PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN PANTICOSA

PROYECTO FÍN DE CARRERA

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD MECÁNICA, MAYO 2010

2.PLANOS

realizado por:

JAIME SOGAS PARAMIO

dirigido por:

ANA LÁZARO

ÍNDICE

01.EMPLAZAMIENTO

01.01 EMPLAZAMIENTO

01.DISTRIBUCIÓN Y ZONAS

02.01 DISTRIBUCIÓN (PLANTA SÓTANO-2)

02.02 DISTRIBUCIÓN (PLANTA SÓTANO-1)

02.03 DISTRIBUCIÓN (PLANTA BAJA)

02.04 DISTRIBUCIÓN (PLANTAS 1ª Y 2ª)

02.05 DISTRIBUCIÓN (PLANTA APRV. CUB)

03.DIFUSIÓN

03.01 DIFUSIÓN (PLANTA SÓTANO-2)

03.02 DIFUSIÓN (PLANTA SÓTANO-1)

03.03 DIFUSIÓN (PLANTA BAJA)

03.04 DIFUSIÓN (PLANTAS 1ª Y 2ª)

03.05 DIFUSIÓN (PLANTA APRV. CUB)

04.EXTRACCIÓN

04.01 EXTRACCIÓN (PLANTA SÓTANO-2)

04.02 EXTRACCIÓN (PLANTA SÓTANO-1)

04.03 EXTRACCIÓN (PLANTA BAJA)

04.04 EXTRACCIÓN (PLANTAS 1ª Y 2ª)

04.05 EXTRACCIÓN (PLANTA APRV. CUB)

05.DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS Y FANCOIL

05.01 DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS Y FANCOIL (PLANTA SÓTANO-2)

05.02 DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS Y FANCOIL (PLANTA SÓTANO-1)

05.03 DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS Y FANCOIL (PLANTA BAJA)

05.04 DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS Y FANCOIL (PLANTAS 1ª Y 2ª)

05.05 DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS Y FANCOIL (PLANTA APRV. CUB)

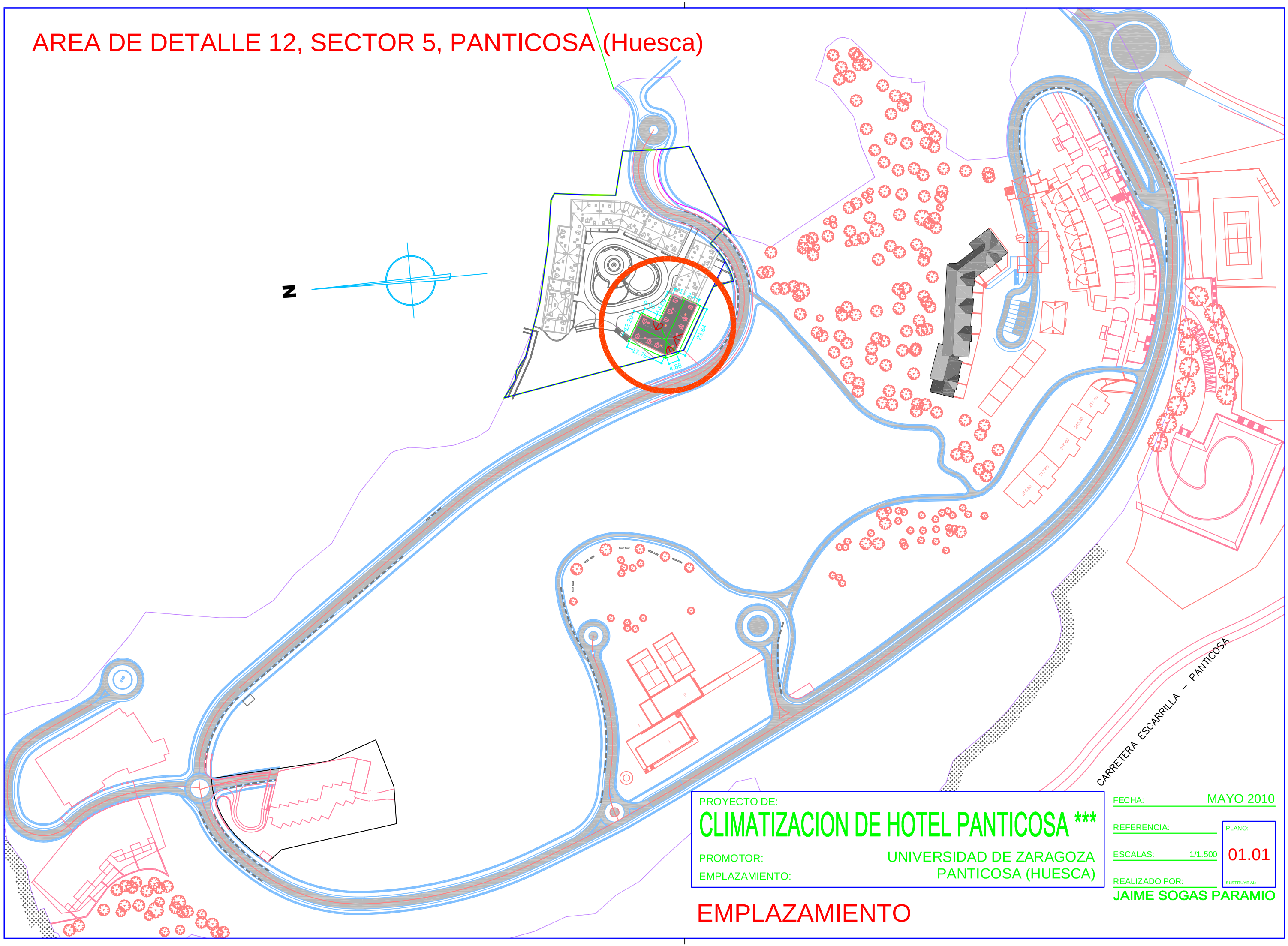
06.ESQUEMAS

06.01 ESQUEMA DE PRINCIPIO

06.02 SALA DE MÁQUINAS (PLANTA SÓTANO-2)

06.03 SALA DE CALDERAS (PLANTA SÓTANO-1)

AREA DE DETALLE 12, SECTOR 5, PANTICOSA (Huesca)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

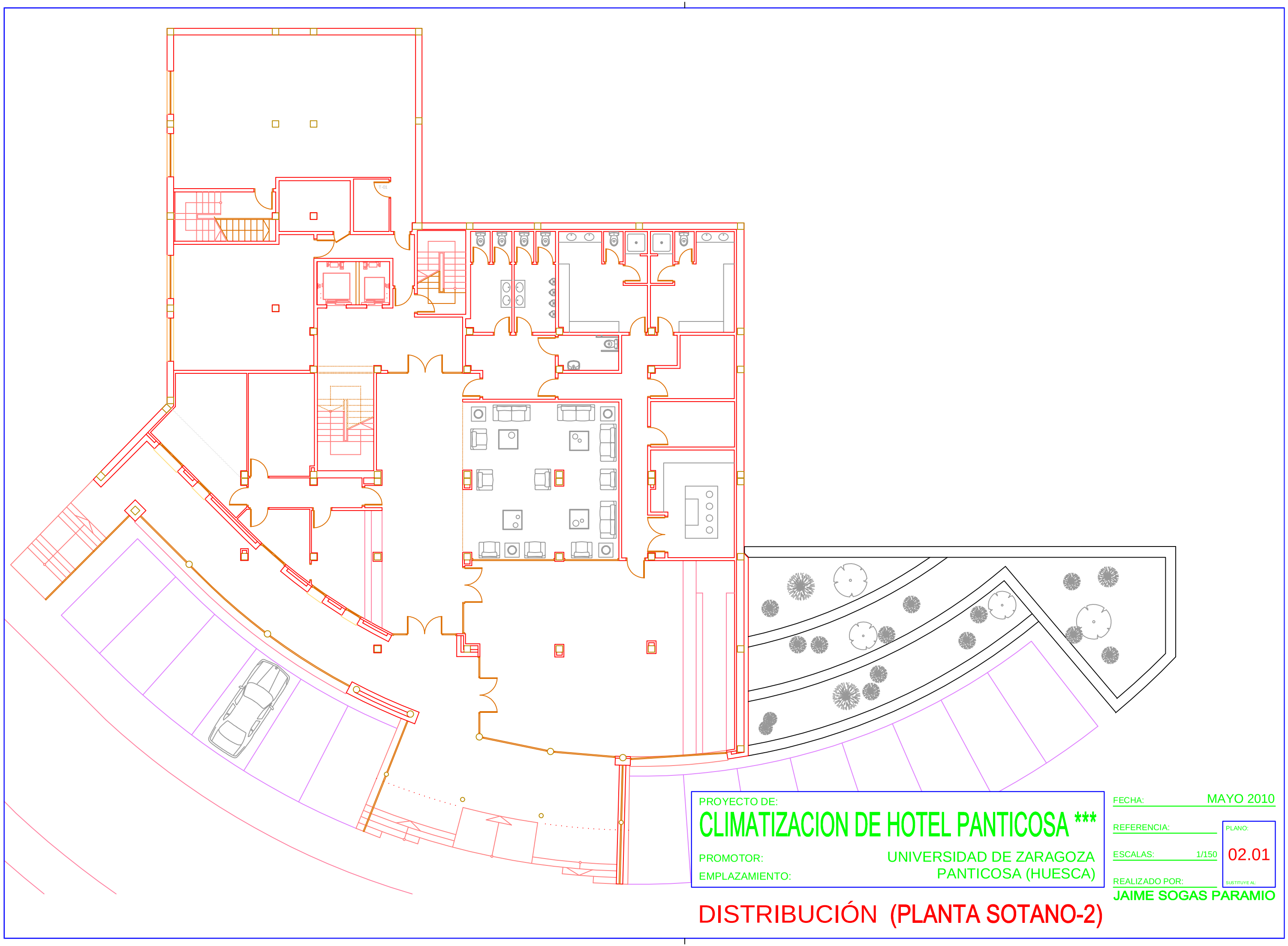
ESCALAS: 1/1.500

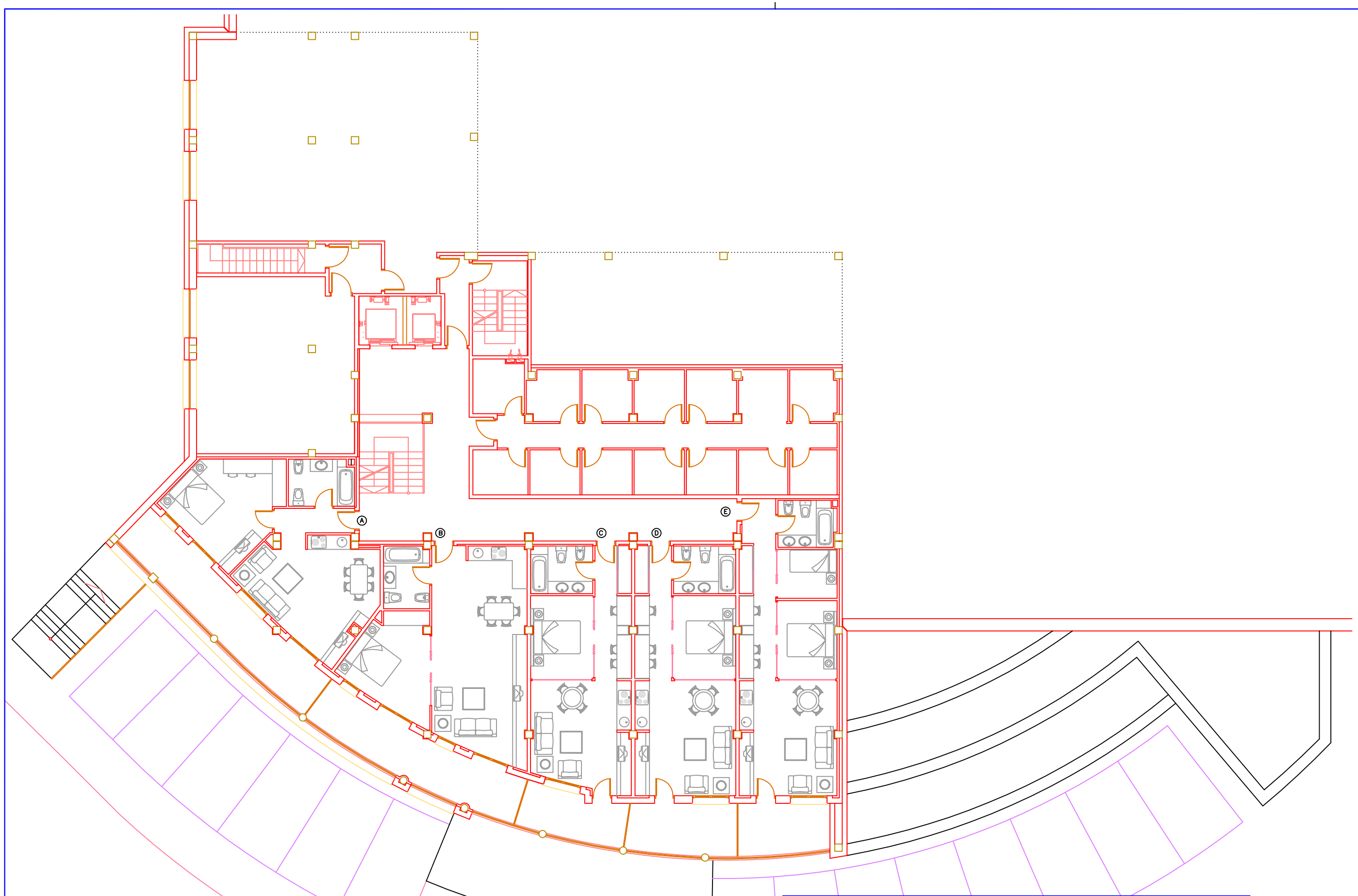
PLANO: 01.01

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: **JAIME SOGAS PARAMIO**

EMPLAZAMIENTO


PROYECTO DE:
CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***
PROMOTOR:
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
EMPLAZAMIENTO:
PANTICOSA (HUESCA)
FECHA:
MAYO 2010
REFERENCIA:
ESCALAS:
1/150
PLANO:
02.01
SUSTITUYE AL:
REALIZADO POR:
JAIME SOGAS PARAMIO
DISTRIBUCIÓN (PLANTA SOTANO-2)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

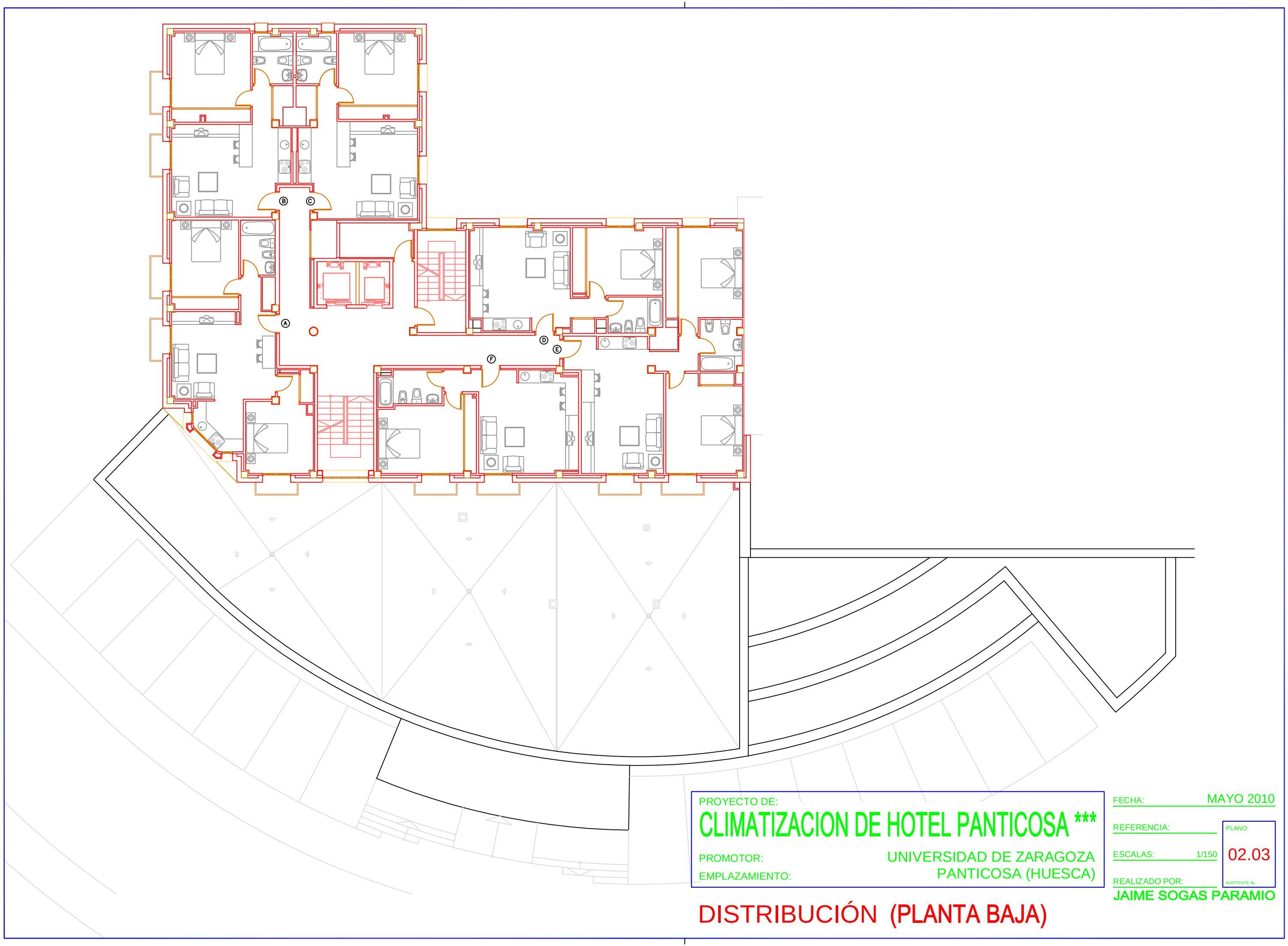
ESCALAS: 1/150

PLANO: 02.02

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DISTRIBUCIÓN (PLANTA SOTANO-1)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

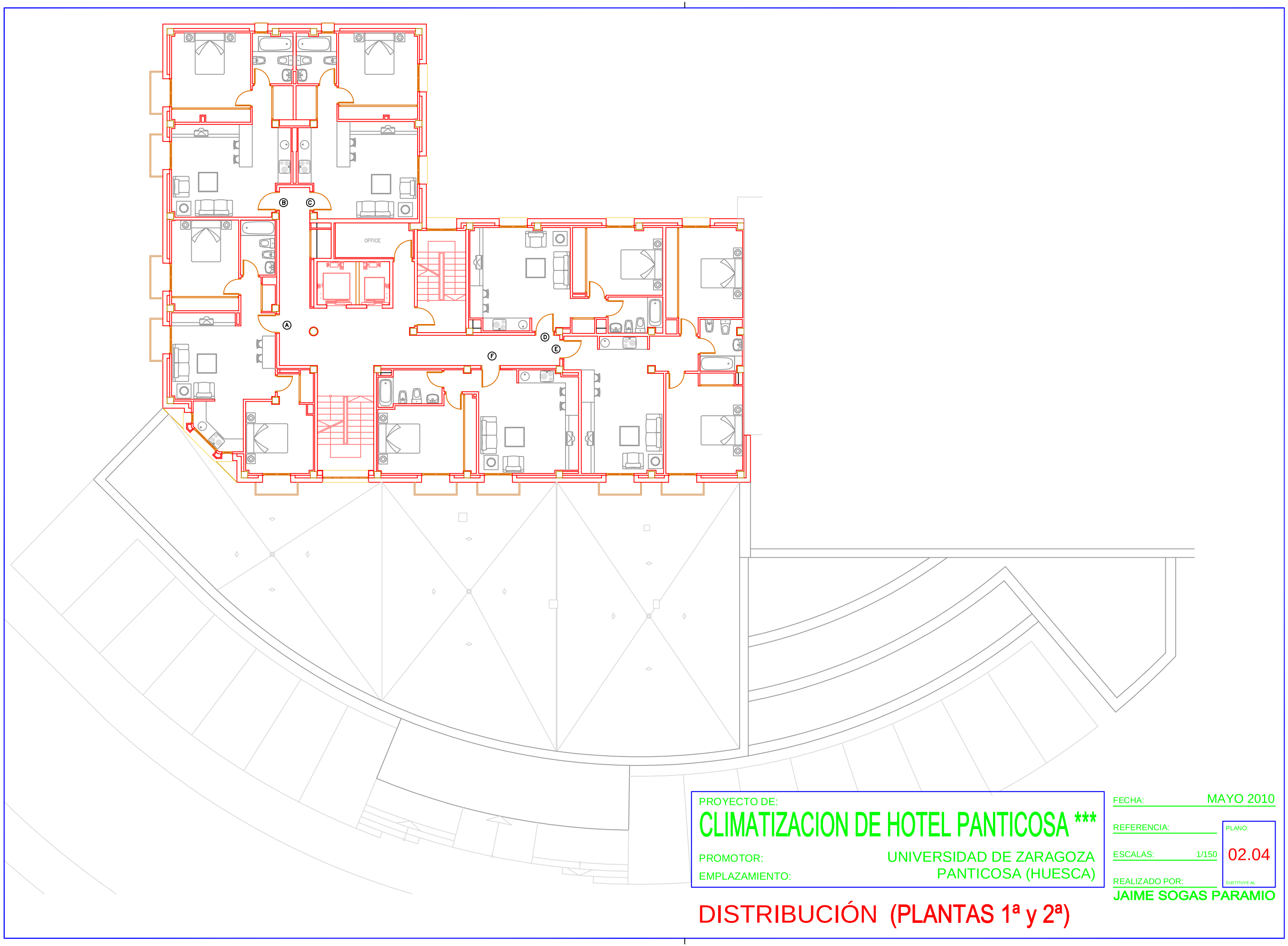
ESCALAS: 1/150

PLANO: 02.03

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DISTRIBUCIÓN (PLANTA BAJA)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

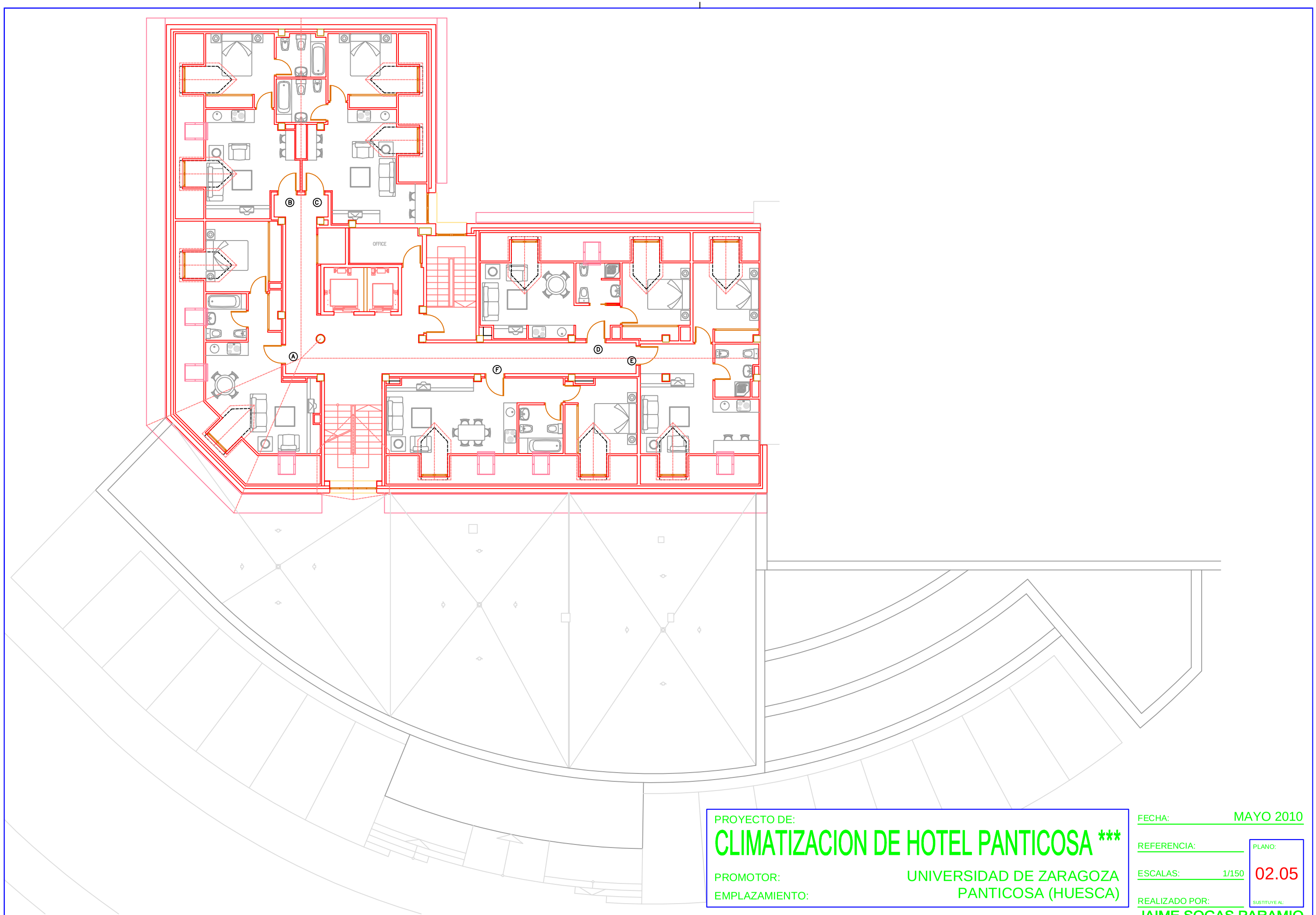
ESCALAS: 1/150

PLANO: 02.04

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DISTRIBUCIÓN (PLANTAS 1ª y 2ª)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

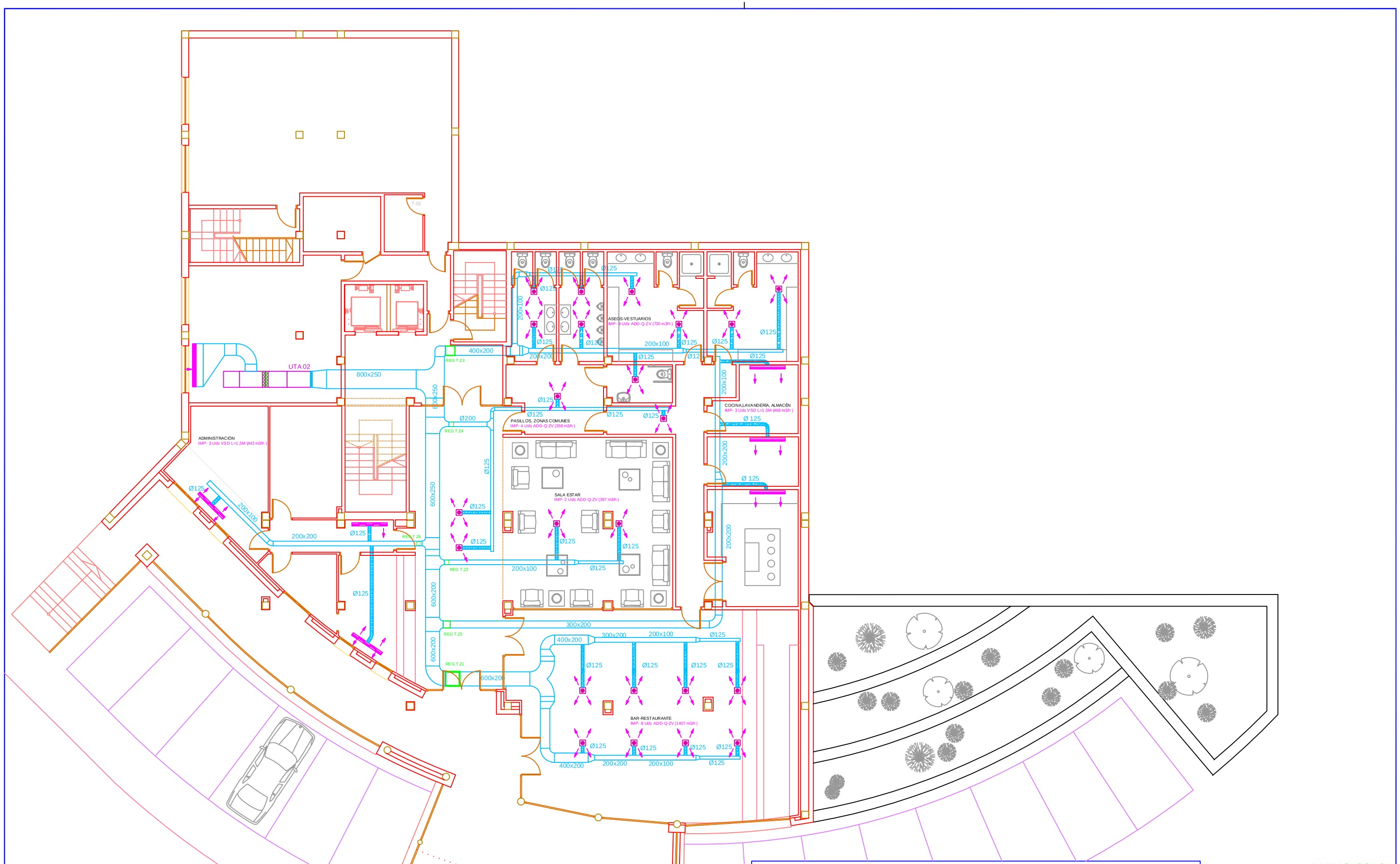
ESCALAS: 1/150

PLANO: 02.05

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DISTRIBUCIÓN (PLANTA APRV. CUB)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

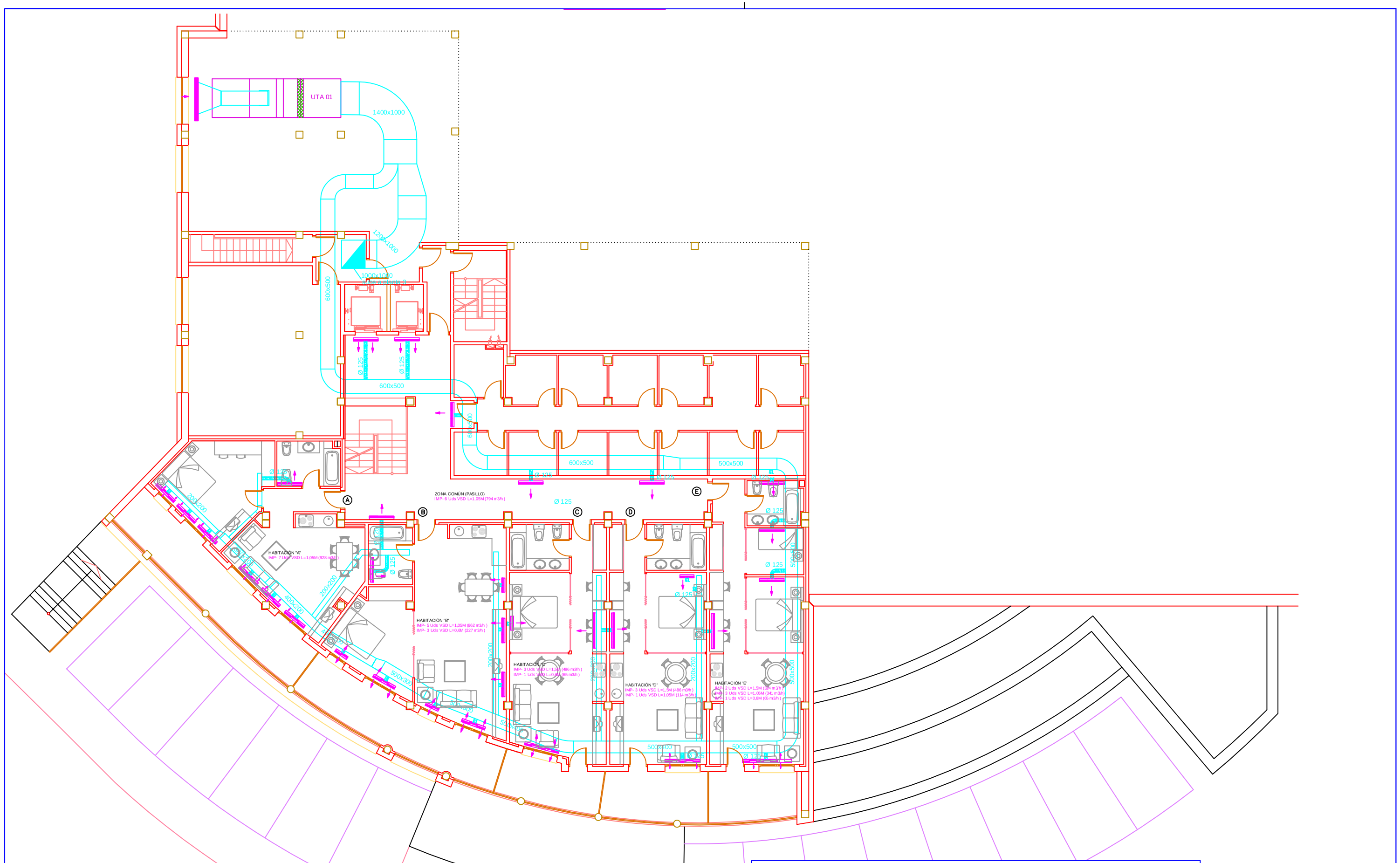
ESCALAS: 1/150

PLANO: 03.01

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: **JAIME SOGAS PARAMIO**

DIFUSIÓN (PLANTA SOTANO-2)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

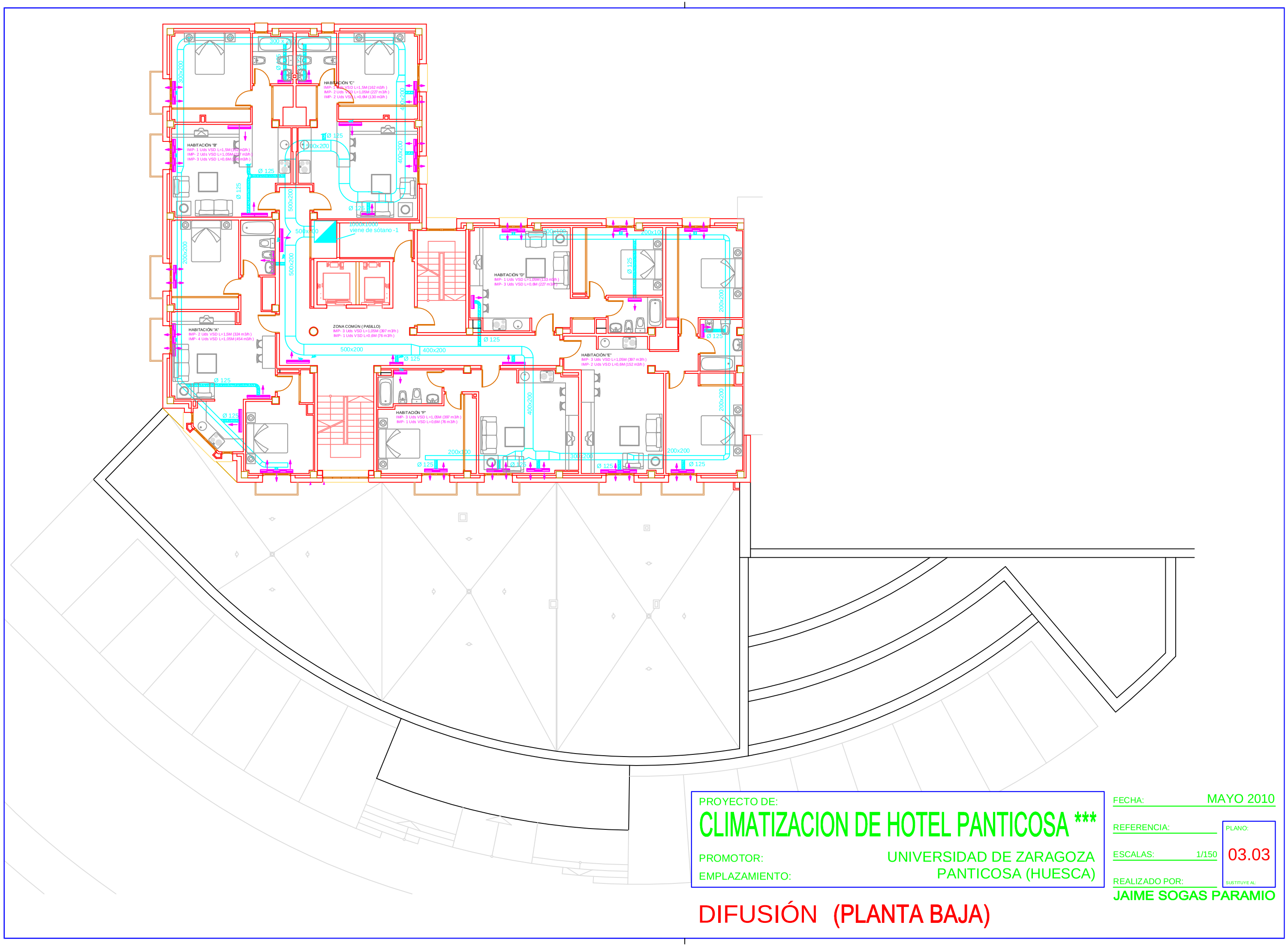
ESCALAS: 1/150

PLANO: 03.02

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DIFUSIÓN (PLANTA SOTANO-1)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

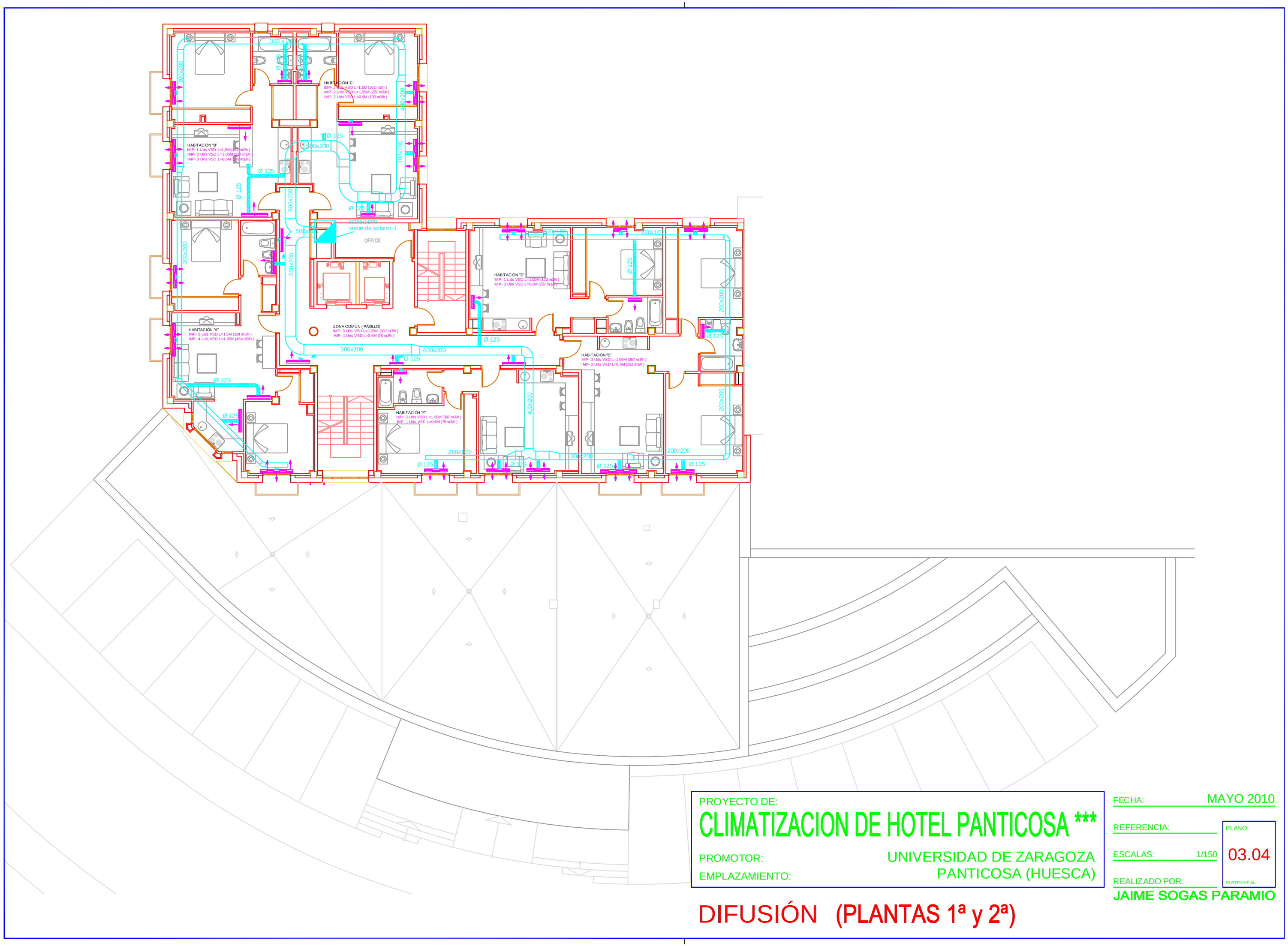
ESCALAS: 1/150

PLANO: 03.03

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DIFUSIÓN (PLANTA BAJA)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

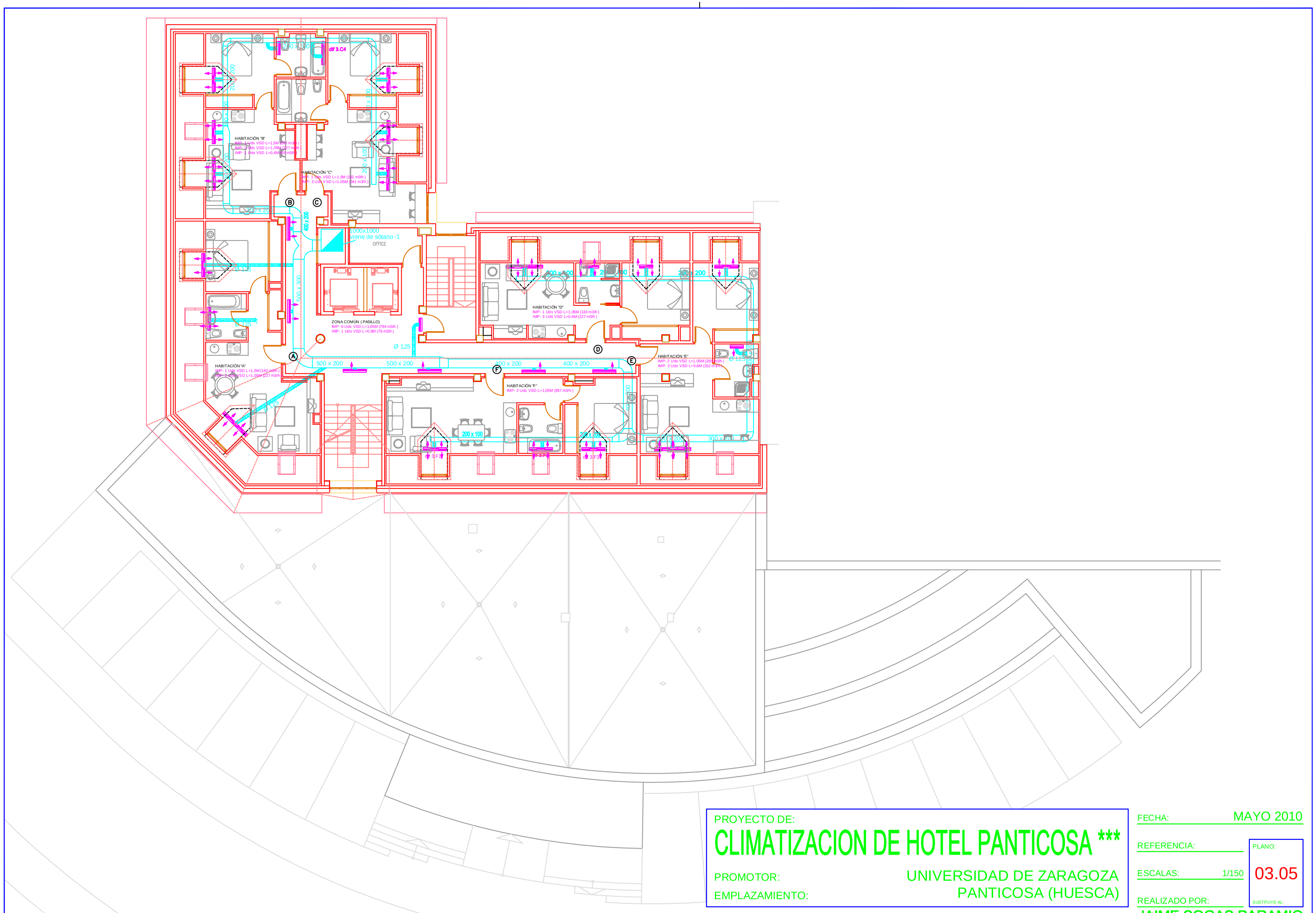
ESCALAS: 1/150

PLANO: 03.04

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DIFUSIÓN (PLANTAS 1ª y 2ª)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

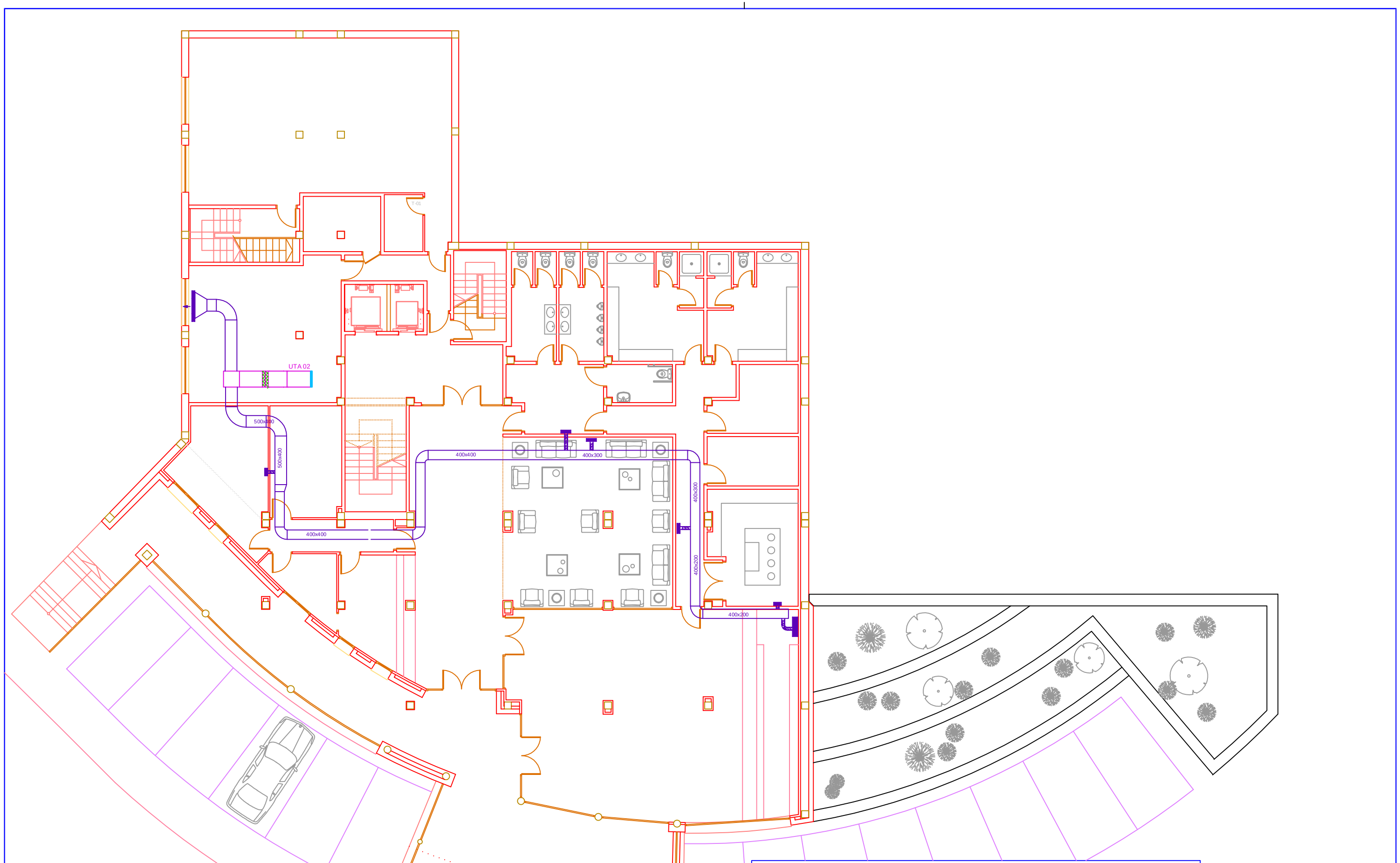
ESCALAS: 1/150

PLANO: 03.05

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: **JAIME SOGAS PARAMIO**

DIFUSIÓN (PLANTA APRV. CUB)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

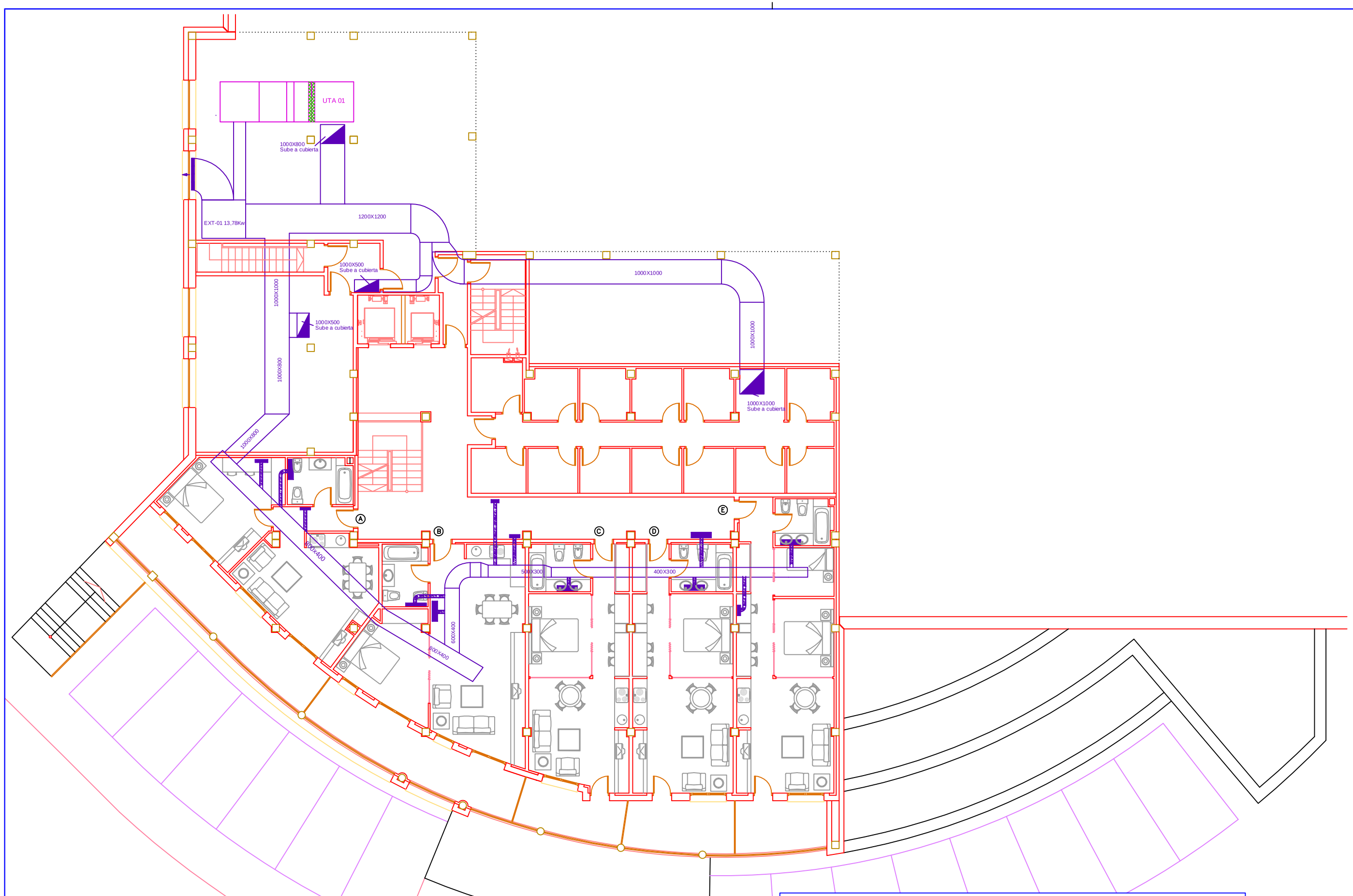
ESCALAS: 1/150

PLANO: 04.01

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

EXTRACCIÓN (PLANTA SOTANO-2)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

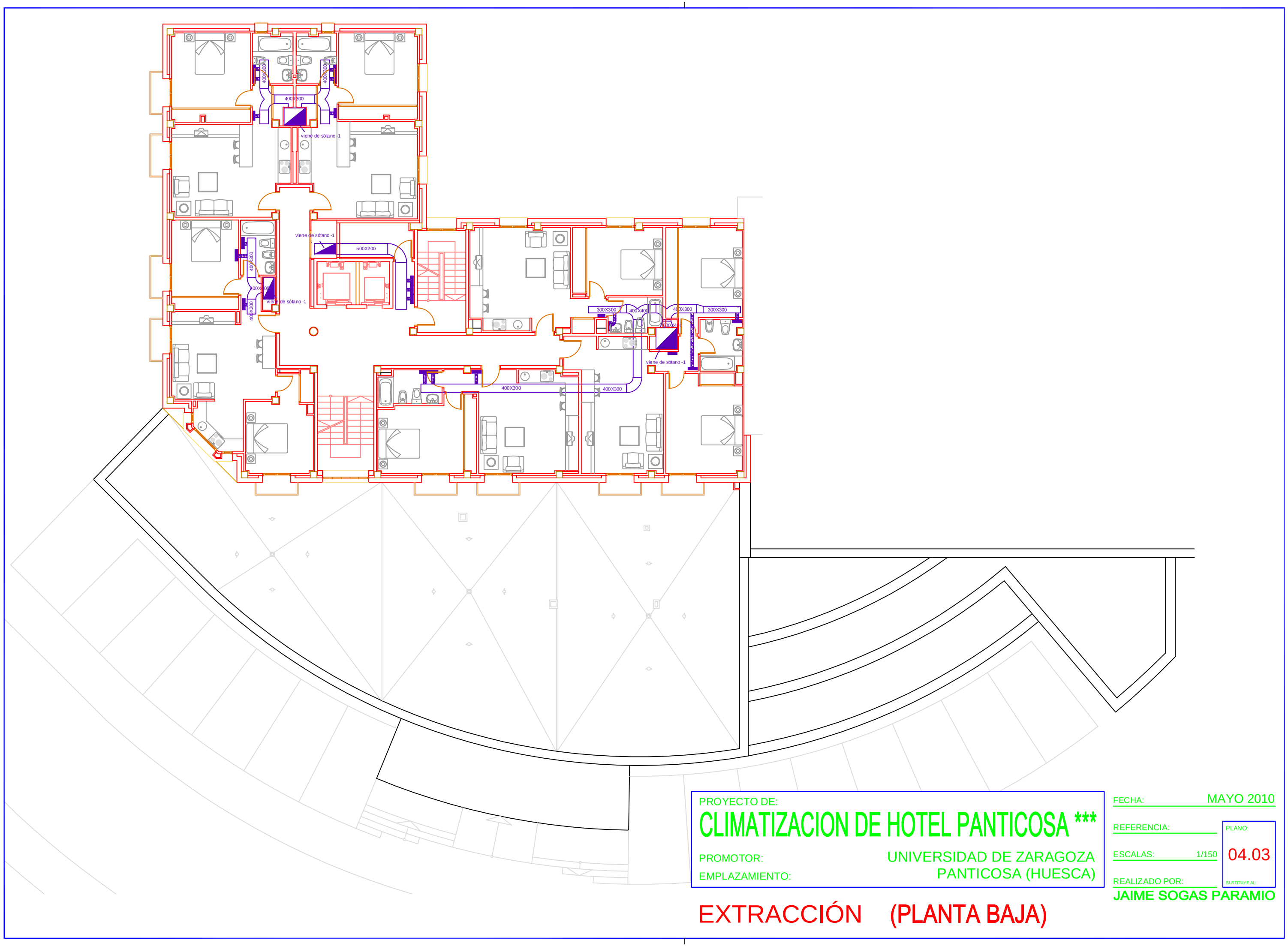
ESCALAS: 1/150

PLANO: 04.02

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

EXTRACCIÓN (PLANTA SOTANO-1)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

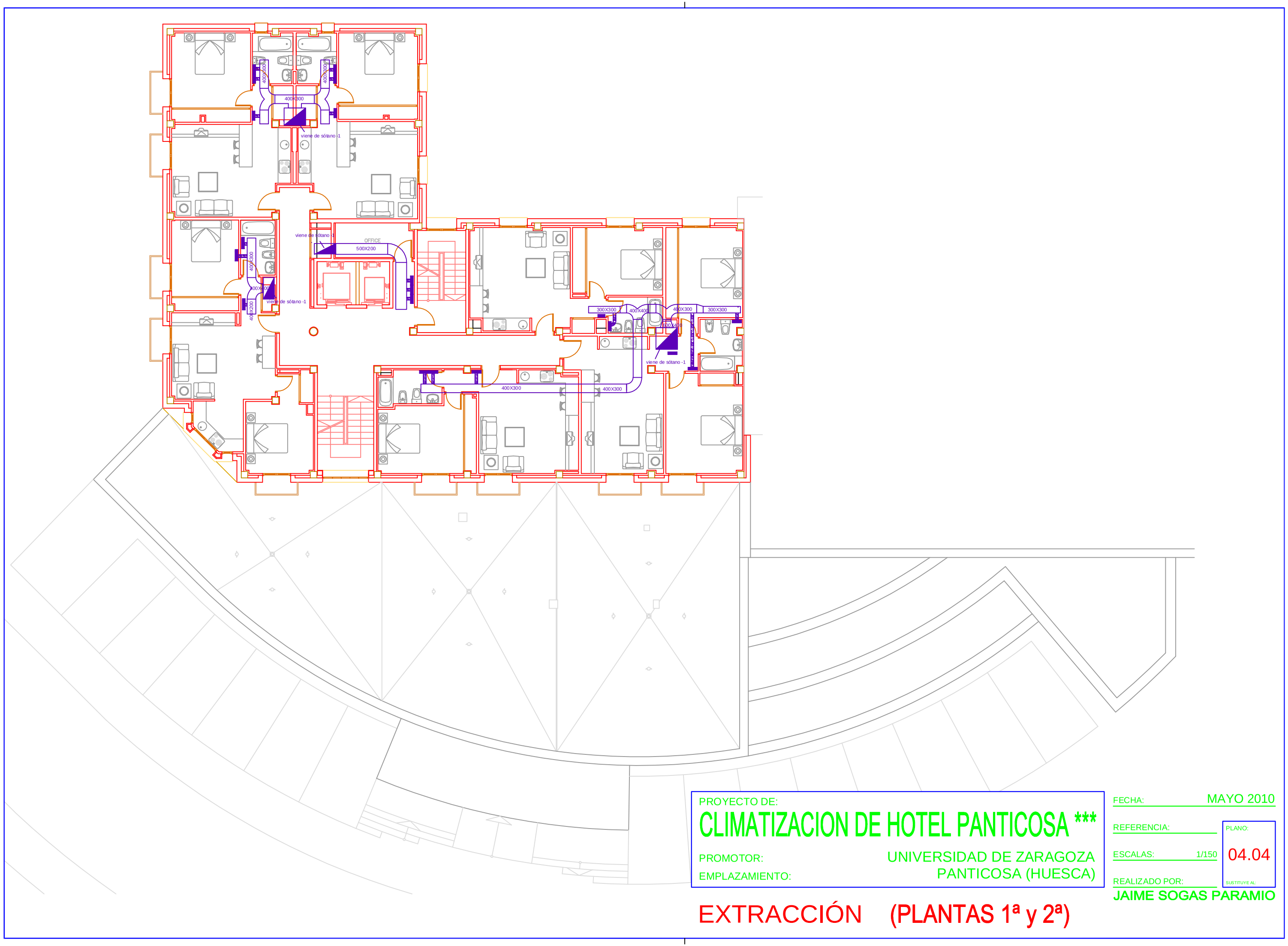
ESCALAS: 1/150

PLANO: 04.03

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

EXTRACCIÓN (PLANTA BAJA)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

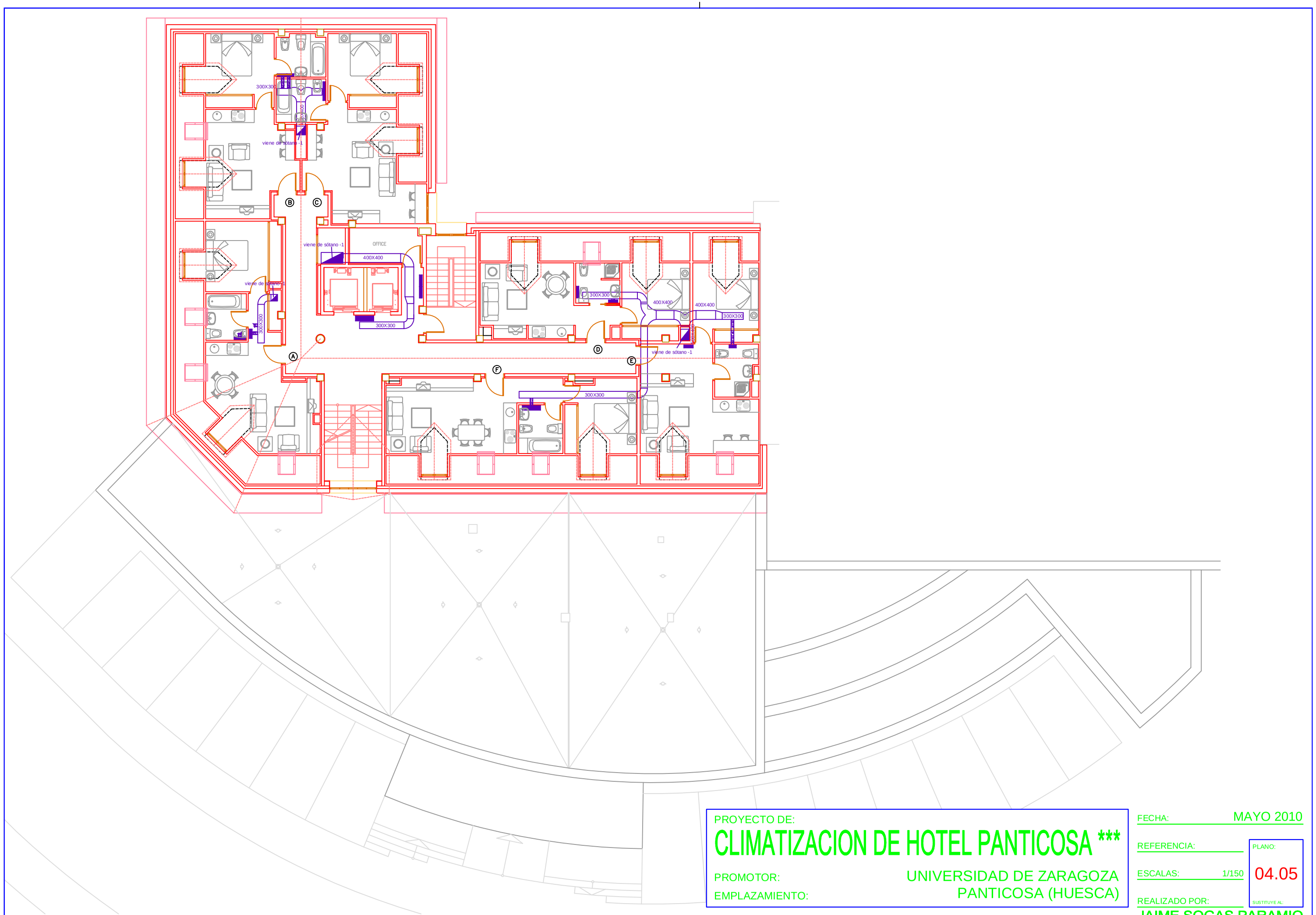
ESCALAS: 1/150

PLANO: 04.04

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

EXTRACCIÓN (PLANTAS 1ª y 2ª)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

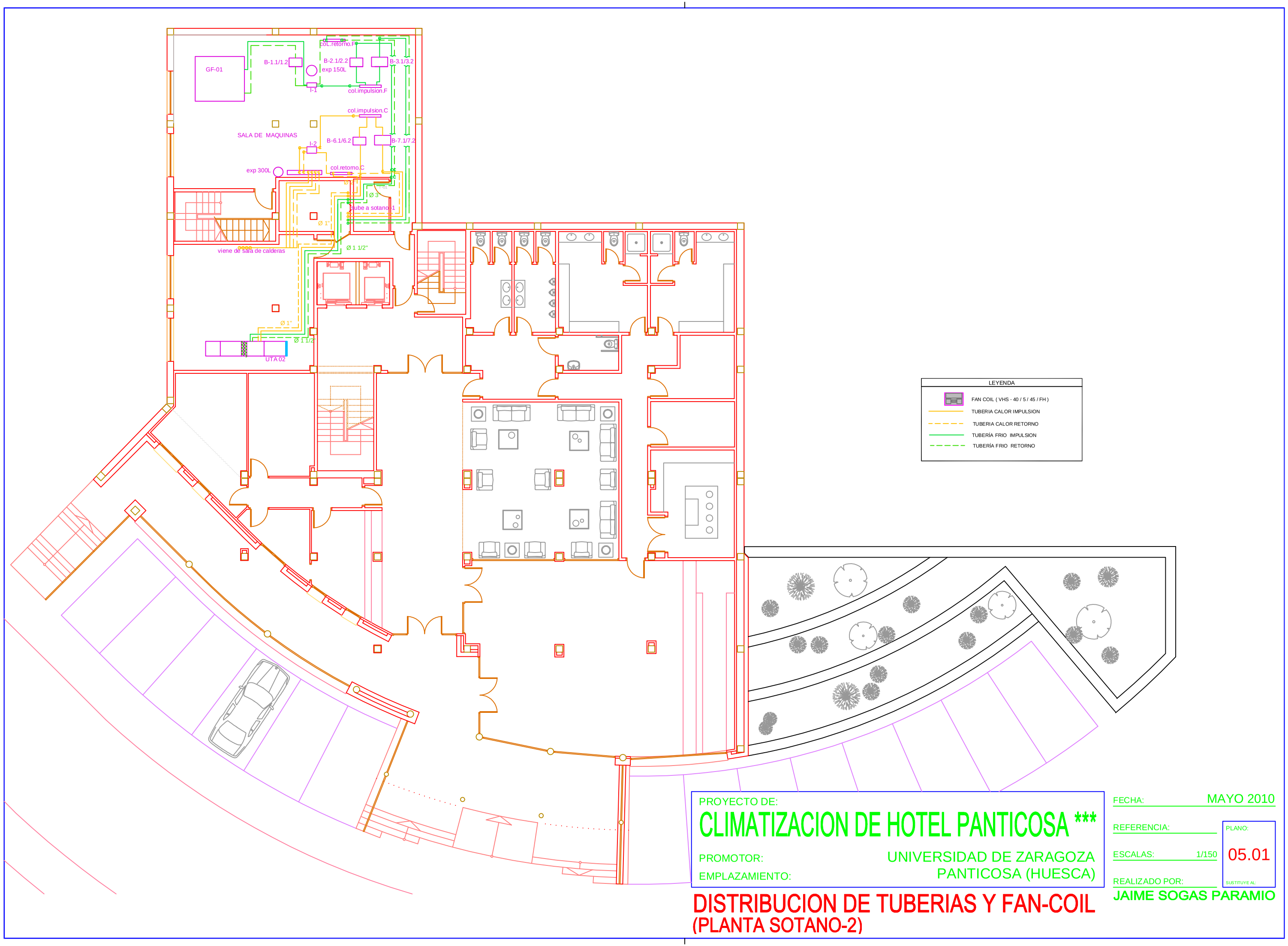
ESCALAS: 1/150

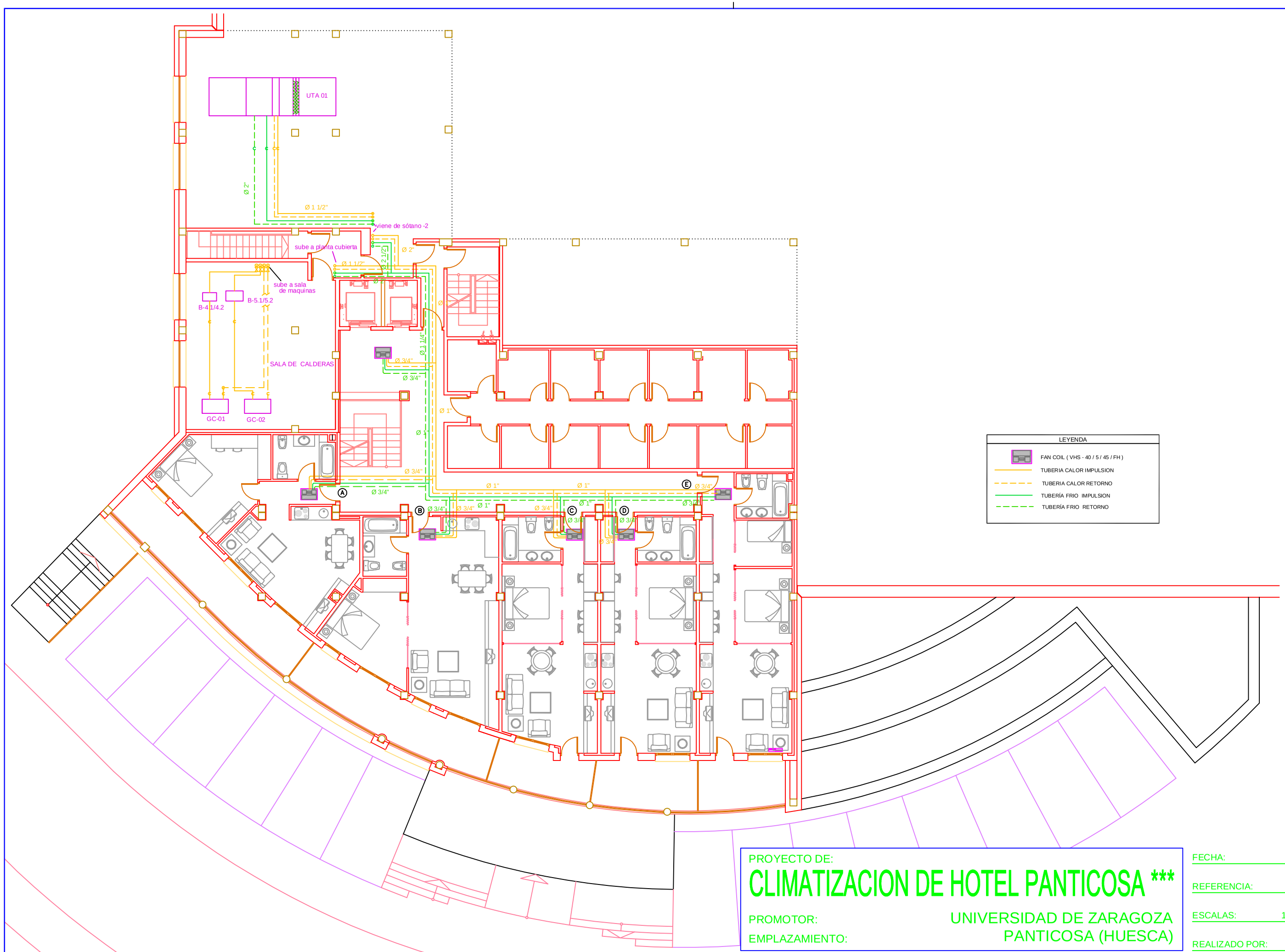
PLANO: 04.05

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

EXTRACCIÓN (PLANTA APRV. CUB)


GF-01
B-1.1/1.2
B-2.1/2.2
B-3.1/3.2
col.retorno.F
exp 150L
I-1
col.impulsion.F
col.impulsion.C
SALA DE MAQUINAS
B-6.1/6.2
B-7.1/7.2
I-2
exp 300L
col.retorno.C
Ø 3"
Ø 3"
tubo a sotano-1
Ø 1"
Ø 1 1/2"
viene de sala de calderas
Ø 1"
Ø 1 1/2"
UTA 02
LEYENDA
FAN COIL (VHS - 40 / 5 / 45 / FH)
TUBERIA CALOR IMPULSION
TUBERIA CALOR RETORNO
TUBERÍA FRIO IMPULSION
TUBERÍA FRIO RETORNO
PROYECTO DE:
CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***
PROMOTOR:
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
EMPLAZAMIENTO:
PANTICOSA (HUESCA)
FECHA:
MAYO 2010
REFERENCIA:
ESCALAS:
1/150
PLANO:
05.01
SUSTITUYE AL:
REALIZADO POR:
JAIME SOGAS PARAMIO
DISTRIBUCION DE TUBERIAS Y FAN-COIL
(PLANTA SOTANO-2)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

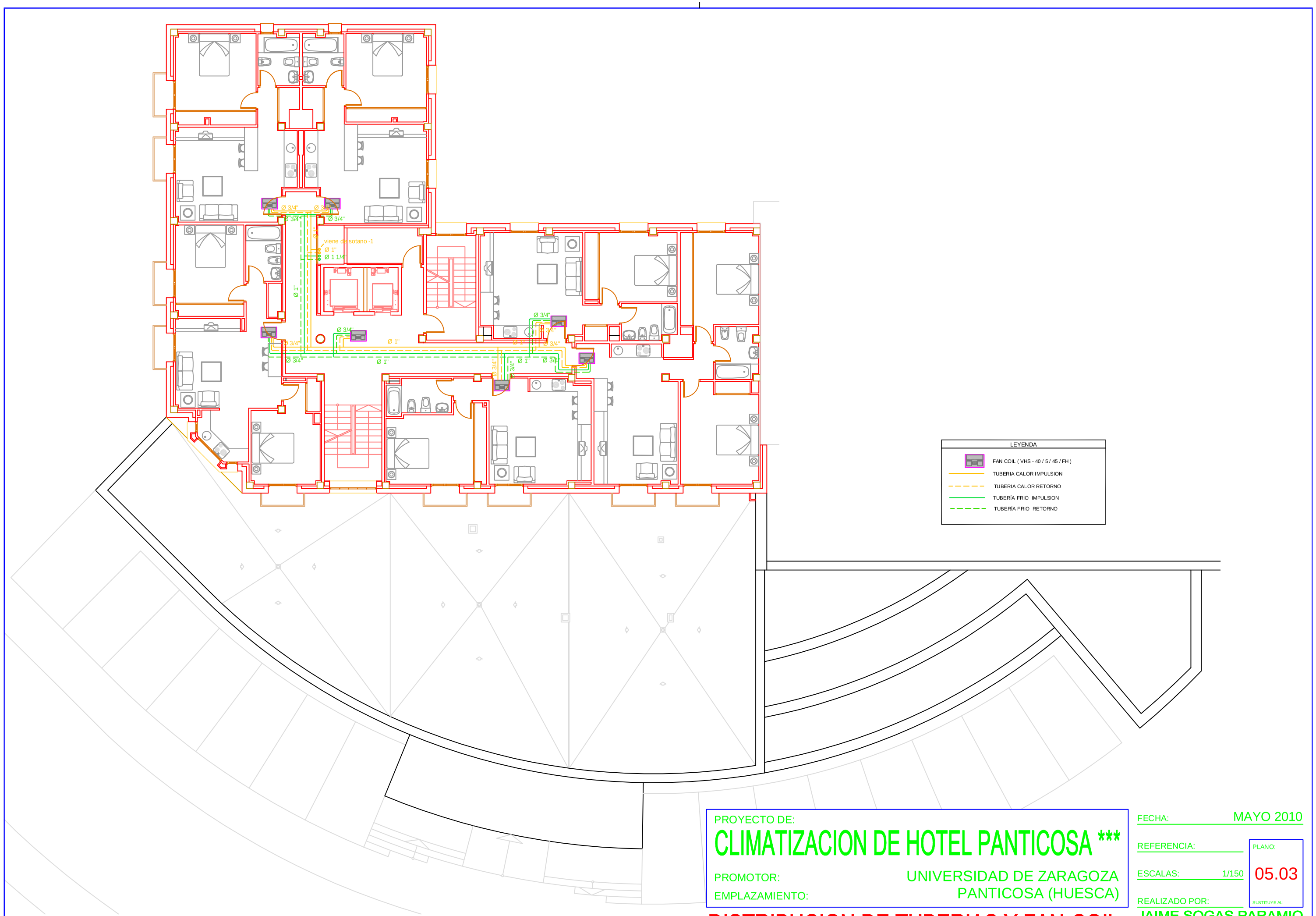
ESCALAS: 1/150

PLANO: 05.02

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DISTRIBUCION DE TUBERIAS Y FAN-COIL
(PLANTA SOTANO-1)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

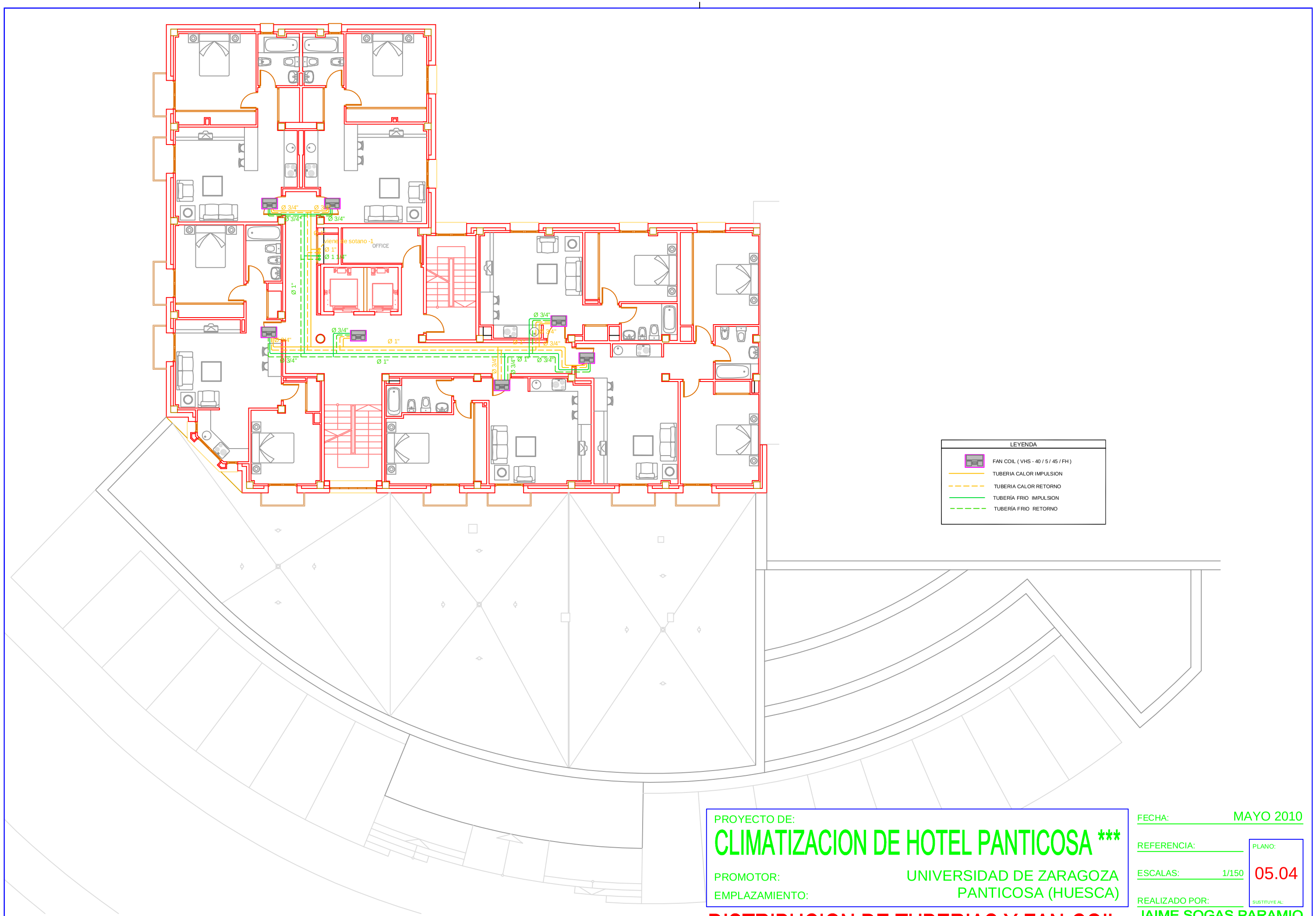
ESCALAS: 1/150

PLANO: 05.03

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DISTRIBUCION DE TUBERIAS Y FAN-COIL
(PLANTA BAJA)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

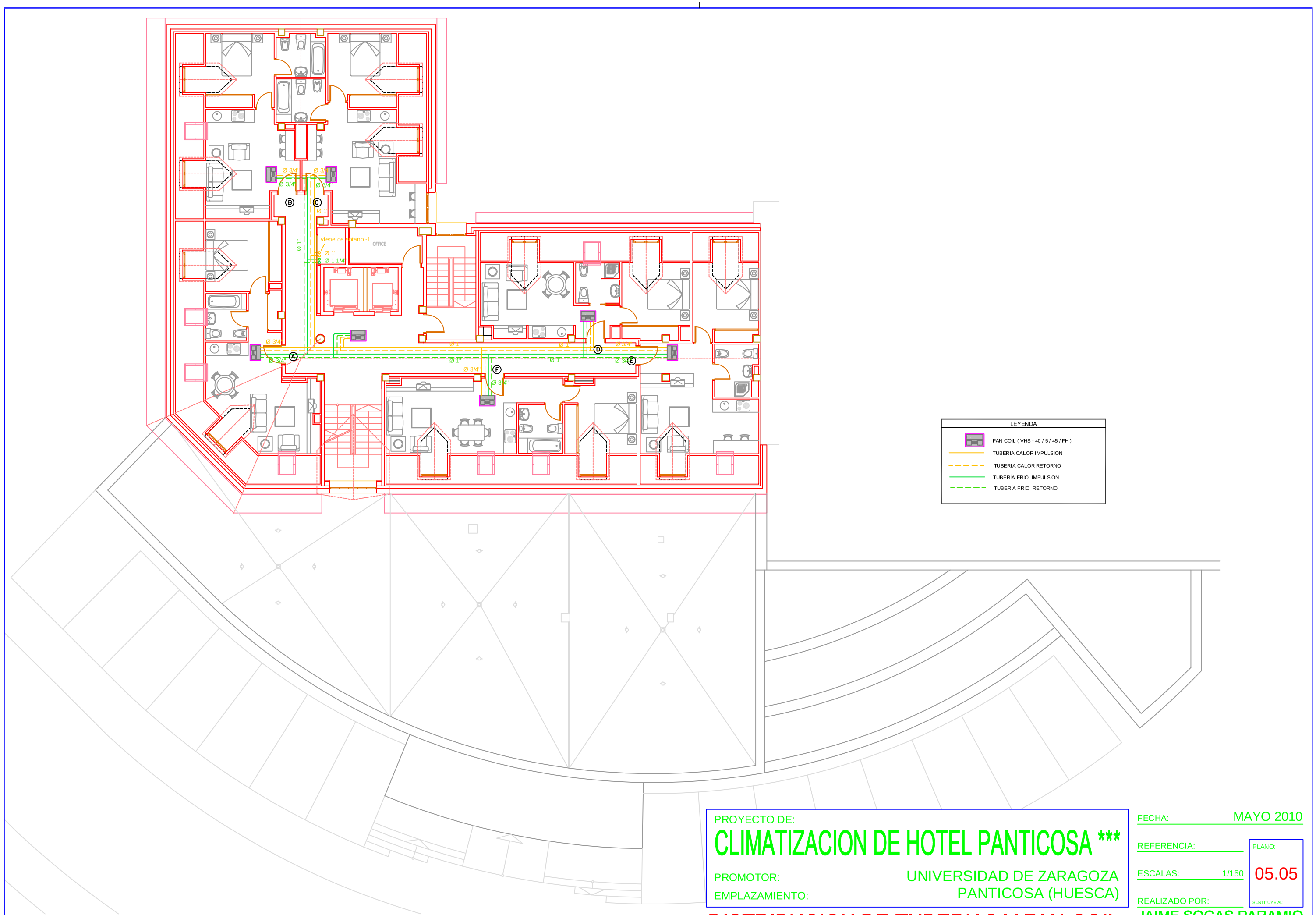
ESCALAS: 1/150

PLANO: 05.04

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DISTRIBUCION DE TUBERIAS Y FAN-COIL
(PLANTAS 1ª y 2ª)



PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

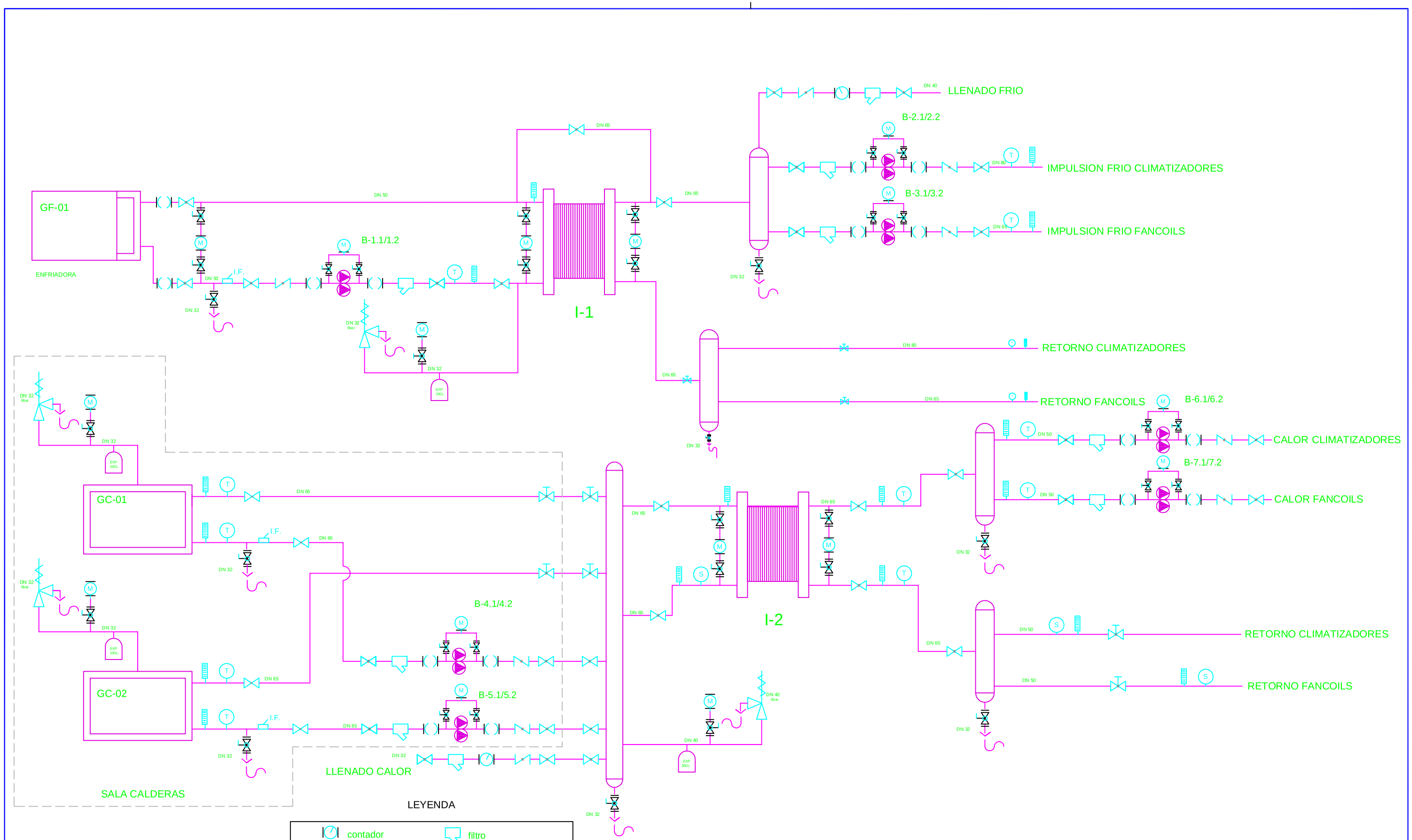
ESCALAS: 1/150

PLANO: 05.05

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

DISTRIBUCION DE TUBERIAS Y FAN-COIL
(PLANTA APRV. CUB)



LEYENDA

contador	filtro
valvula seguridad	valvula retención
valvula bola	termometro de capilla
valvula equilibrado	manómetro esférico
antivibratorio	interruptor de flujo
sonda temperatura	vaso de expansión
pirostato	desagüe

PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

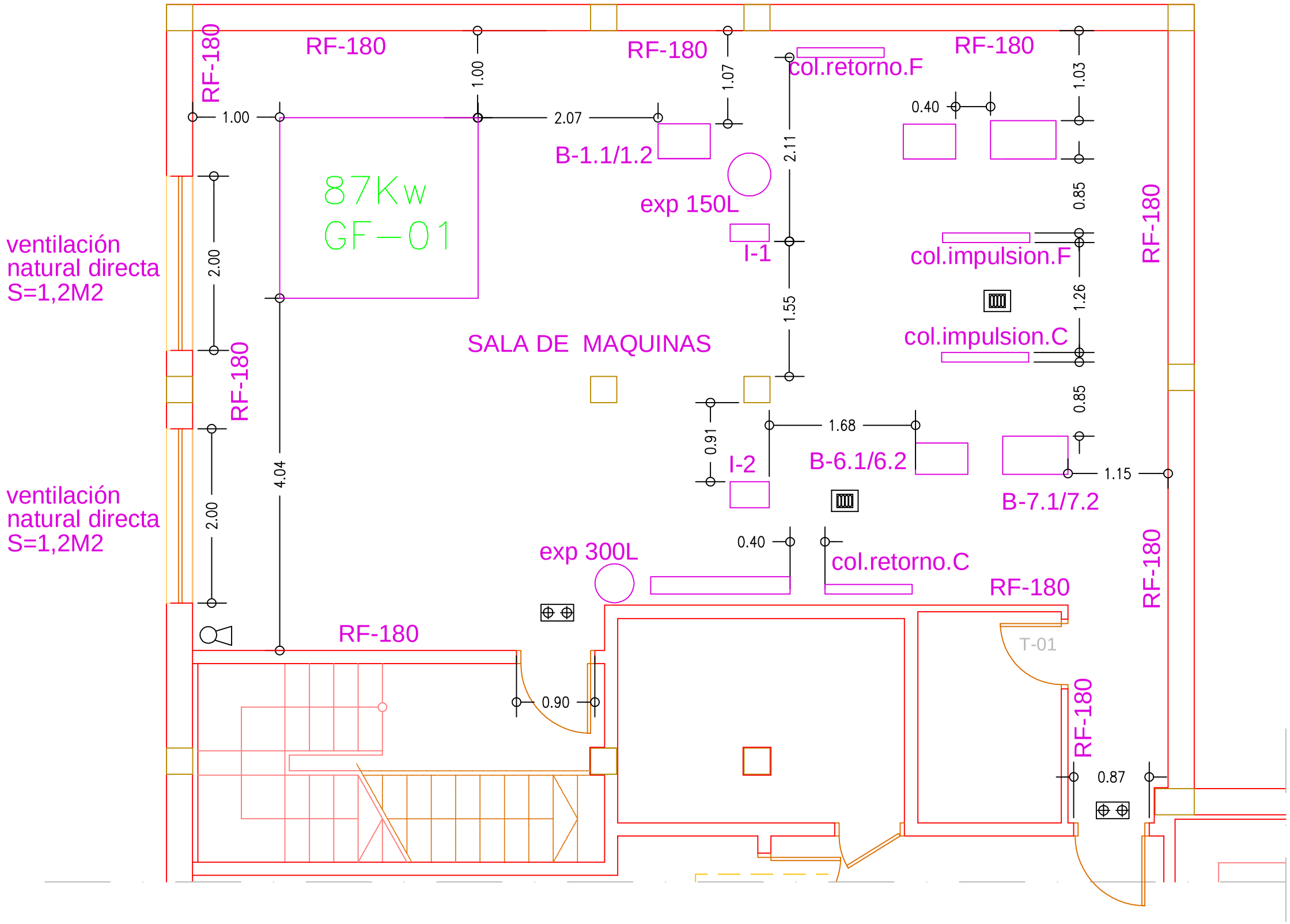
ESCALAS: 1/-

PLANO: 06.01

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: **JAIME SOGAS PARAMIO**

ESQUEMA DE PRINCIPIO



LEYENDA

Rejilla ventilación 2000x600

Extintor polvo eficacia 133B

Alumbrado de emergencia

sumidero 100X1100

PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

SALA DE MAQUINAS(SOTANO -2)

FECHA: MAYO 2010

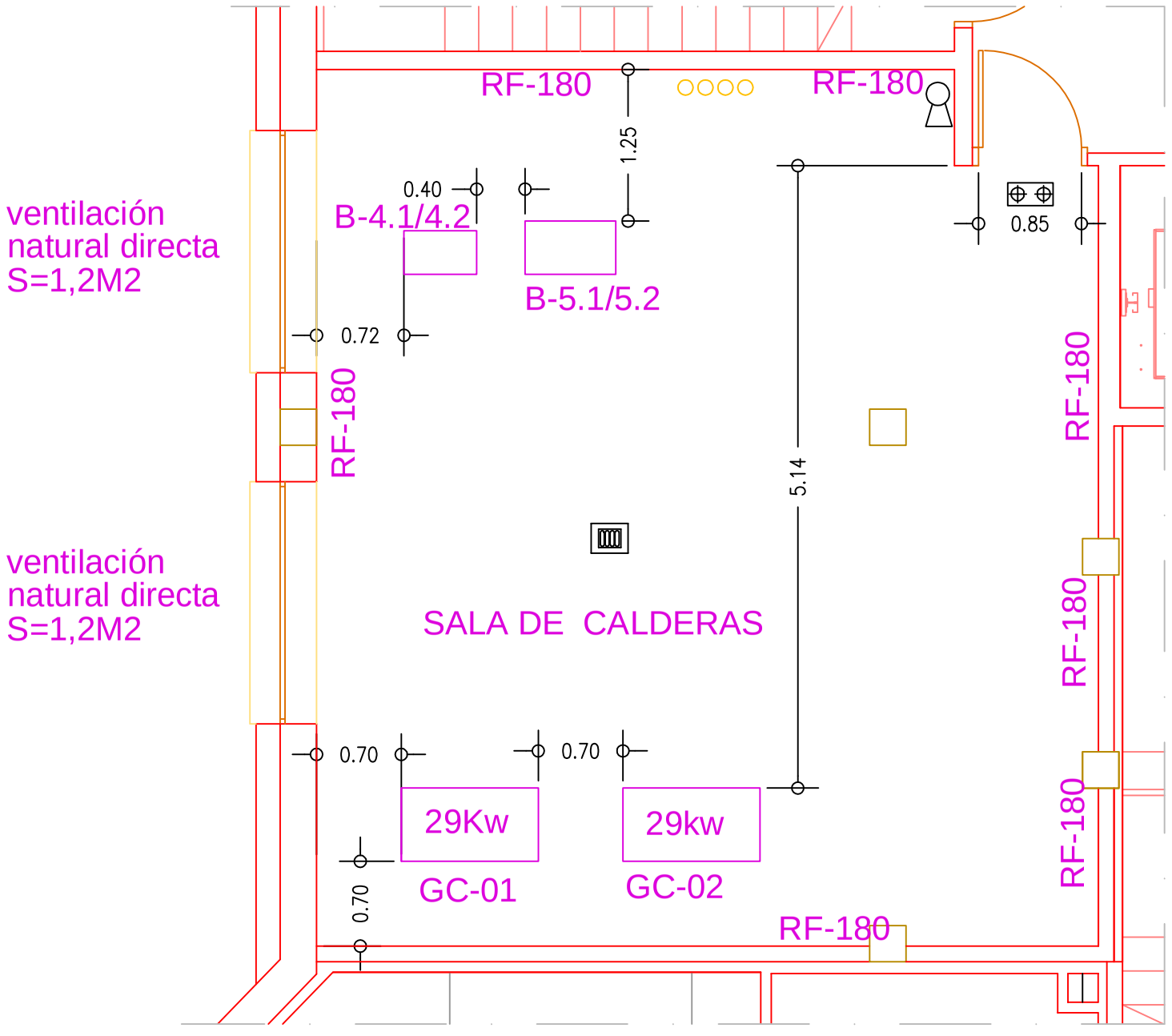
REFERENCIA:

ESCALAS: 1/50

PLANO: 06.02

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO



LEYENDA

Rejilla ventilación 2000x600

Extintor polvo eficacia 133B

Alumbrado de emergencia

sumidero 100X1100

PROYECTO DE:

CLIMATIZACION DE HOTEL PANTICOSA ***

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: PANTICOSA (HUESCA)

SALA DE CALDERAS(SOTANO -1)

FECHA: MAYO 2010

REFERENCIA:

ESCALAS: 1/50

PLANO: 06.03

SUSTITUYE AL:

REALIZADO POR: JAIME SOGAS PARAMIO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN PANTICOSA

PROYECTO FÍN DE CARRERA

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD MECÁNICA, MAYO 2010

3.1.PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

realizado por:

JAIME SOGAS PARAMIO

dirigido por:

ANA LÁZARO

3.1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN 5

3.1.2OBJETO 6

3.1.3 RÉGIMEN JURÍDICO 7

3.1.4 LAS PARTES 8

3.1.4.1 EMPRESA ORDENANTE 8

3.1.4.2 CONTRATISTA 8

3.1.4.3 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA ANTE LA EMPRESA 8

3.1.4.4 COMUNICACIONES EMPRESA-CONTRATISTA 8

3.1.4.4 DIRECCIÓN, INSPECCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS. ORDENES DE SERVICIO Y PLANOS DE EJECUCIÓN 9

3.1.4.6 UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS 10

3.1.5CONTRATO 11

3.1.5.1FORMA Y PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO 11

3.1.5.2 ADJUDICACIÓN EN SUPUESTO DE RESOLUCIÓN 11

3.1.5.3PERFECCIÓN DEL CONTRATO 12

3.1.5.4 FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO 12

3.1.5.5 DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL CONTRATO 13

3.1.5.6FIANZA Y RETENCIÓN DE GARANTÍA 13

3.1.5.7TRAMITACIÓN URGENTE 15

3.1.5.8 VIGENCIA 16

3.1.5.9 CESIÓN DEL CONTRATO Y SUBCONTRATACIÓN 16

3.1.5.10COMPROBACIÓN DE LA CALIDAD Y AUTOCONTROL 18

3.1.5.11 INCUMPLIMIENTOS Y PENALIZACIONES 18

3.1.6 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA..... 20

3.1.6.1 RESPONSABILIDAD POR DAÑOS A TERCEROS 20

3.1.6.2 OBLIGACIONES LABORALES Y FISCALES..... 21

3.1.6.3 GASTOS E IMPUESTOS 22

3.1.6.4PROPIEDAD INTELECTUAL, INDUSTRIAL Y COMERCIAL..... 23

3.1.6.5 NO PERTURBACIÓN EN EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO 24

3.1.6.6 RUIDOS, VERTIDOS Y RESIDUOS..... 24

3.1.6.7 COMPETENCIA DESLEAL 25

3.1.6.8 CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN..... 25

3.1.6.9 SEÑALIZACIÓN 26

3.1.6.10 MATERIALES, EQUIPOS Y PRODUCTOS 27

3.1.6.11 PERSONAL DEL CONTRATISTA 27

3.1.7 CONDICIONES ECONOMICAS 29

3.1.7.1FACTURACIÓN 29

3.1.7.2PRESENTACIÓN DE FACTURAS..... 29

3.1.7.3 FORMAS DE PAGO..... 30

3.1.7.4 AUTORIZACIÓN PREVIA DE CESIÓN DE CRÉDITOS A TERCEROS..... 30

3.1.8 FINALIZACIÓN DEL CONTRATO 31

3.1.8.1CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 31

3.1.8.2PLAZO DE GARANTÍA, CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE OBRAS..... 32

3.1.8.3 LIQUIDACIÓN 32

3.1.8.4 DEVOLUCIÓN DE LA GARANTÍA DEFINITIVA..... 33

3.1.8.5 EXTINCIÓN DEL CONTRATO DE OBRA..... 33

3.1.8.6 CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS 36

3.1.9 LEY Y JURISDICCIÓN APLICABLES 37

3.1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se aplicará el presente Pliego de Condiciones en los trabajos de suministro y colocación de todos y cada una de las unidades de obra e instalaciones, necesarias para efectuar adecuadamente la instalación de climatización, a que se refiere el presente proyecto

El proyecto comprende además, Pliego de Condiciones Técnicas, Memoria, Planos y Presupuesto.

3.1.2OBJETO

Por el presente pliego se establecen las Condiciones Generales, que regirán los Contratos incluidos en su ámbito de aplicación.

3.1.3 RÉGIMEN JURÍDICO

La aplicación e interpretación del contrato se efectuará según lo establecido en el presente Pliego. En cuanto a lo no previsto en la citada documentación, o en lo que sea contrario a la misma, regirá con carácter subsidiario el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de Junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (en adelante Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas), el Reglamento General de Contratación del Estado en cuanto no se aparte de la Ley, o la normativa que en el futuro sustituya a ésta, así como la legislación complementaria que sea de aplicación.

Fuera de las competencias y decisiones que se atribuyen a la Dirección Técnica de la obra, en lo demás se procurará que las dudas o diferencias suscitadas por la aplicación o interpretación del contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto.

De no haber concordia, quedará expedito el derecho de las mismas para denunciar el contrato ante los Tribunales. En este caso, las partes se someterán a los Juzgados y Tribunales de Zaragoza con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderles.

3.1.4 LAS PARTES

3.1.4.1 EMPRESA ORDENANTE

Se denominará como tal, a la empresa encargada de llevar a cabo el proyecto en estudio y responsable legítima del mismo.

De aquí en adelante nos referiremos a ella como Empresa.

3.1.4.2 CONTRATISTA

Se entiende como tal a la persona física o jurídica legalmente constituida conforme a Derecho, que tenga capacidad de obrar y acredite su solvencia económica, financiera y técnica o profesional, conforme se establezca en el Pliego de Condiciones Particulares y que, conforme al mismo, haya resultado Adjudicatario.

3.1.4.3 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA ANTE LA EMPRESA

El Contratista comunicará oportunamente a la Empresa en su caso, el nombre de la persona designada para representarle con poder y capacidad suficientes para asegurar el cumplimiento de las obligaciones contractuales, presentando al efecto ante ella la documentación acreditativa de este extremo.

En el caso de que la prestación del servicio se realice en instalaciones propias de la Empresa, el Contratista vendrá obligado a designar una persona que será su representante ante la Empresa, y por tanto localizable en todo momento.

3.1.4.4 COMUNICACIONES EMPRESA-CONTRATISTA

Todas las comunicaciones que las partes se dirijan entre sí como consecuencia del desarrollo de las relaciones contractuales, deberán realizarse, como norma general, por escrito a través de sus representantes, debiendo dejar constancia de la recepción.

Podrán utilizarse medios telemáticos o electrónicos si se hubiese admitido expresamente.

No obstante, dichas comunicaciones carecerán de efectos novatorios o modificativos si no han sido formalizadas en el correspondiente documento contractual y suscritas por los representantes legales con facultades para ello.

3.1.4.4 DIRECCIÓN, INSPECCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS. ORDENES DE SERVICIO Y PLANOS DE EJECUCIÓN

La dirección, inspección y control de las obras estarán encomendados a un Técnico

designado por y a cargo de la Empresa.

El adjudicatario deberá cumplir y atenerse estrictamente a las instrucciones y órdenes de servicio que diere la Dirección Facultativa, en aplicación e interpretación del Proyecto y que se recojan en el Libro de Ordenes, y, así, anotadas, darán fe de todas las incidencias de la obra.

Cuando el adjudicatario estime que las prescripciones de una orden de servicio sobrepasen las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de ocho días, pasado el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la orden de servicio, a menos que no sea decidido contrariamente por la Empresa.

El adjudicatario cuidará de reclamar las órdenes de servicio y la formalización de los planos de construcción necesarios para la ejecución de las obras, con antelación suficiente para que no se originen retrasos en los plazos que le obligan.

Las diferencias que se susciten entre las partes, en el curso de la obra, por la verificación de los materiales y obra a realizar, según proyecto y términos de adjudicación, así como cualquier otro aspecto técnico, serán resueltas por el Director Facultativo de la obra.

El adjudicatario entregará a la Empresa antes de los siete días naturales contados a partir de la fecha de notificación de la adjudicación, una lista de las aclaraciones que necesite para el total desarrollo de los trabajos de aquellas unidades de obra cuya definición falte en los proyectos que se han entregado y que, a su juicio, puedan interrumpirle el programa y desarrollo normal de la planificación, fin y destino de la obra. La Dirección Facultativa y la

Empresa lo resolverán en un plazo no superior a siete días naturales, contados a partir de la fecha de recepción.

Si en el curso de las obras, excepcionalmente, el adjudicatario necesitara algún plano de detalle que no esté incluido en el proyecto inicial, lo solicitará de la Dirección Facultativa, teniendo ésta un plazo para su resolución de cinco días naturales, contados a partir de la fecha de su petición. Si en el plazo señalado no recibiere contestación a lo solicitado, pasará aviso escrito a la Empresa, quien en el plazo máximo de siete días naturales resolverá.

El adjudicatario carece de facultades para introducir modificaciones en el proyecto de las obras contratadas, así como en los planos de detalle facilitados con posterioridad, y en las órdenes de servicio que le sean comunicadas.

3.1.4.6 UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

La Empresa podrá contratar con Uniones de empresas que se constituyan temporalmente al efecto, no siendo necesaria la formalización de estas Uniones en escritura pública hasta que se haya efectuado la adjudicación a su favor.

Una vez que se haya producido la adjudicación en favor de una Unión Temporal de Empresas, ésta deberá aportar escritura pública de constitución como tal, en el plazo de quince días naturales contados desde la fecha de la notificación de la adjudicación y con anterioridad a la firma del contrato.

Los empresarios que formen la Unión Temporal quedarán obligados conjunta y solidariamente ante la Empresa y deberán nombrar un Representante o Apoderado único de la Unión con poderes bastantes para ejercitar los derechos y cumplir las obligaciones que se deriven del contrato hasta la extinción del mismo, sin perjuicio de la existencia de poderes mancomunados que puedan otorgar las empresas para cobros y pagos de cuantía significativa.

Para los casos que sea exigible la clasificación, será necesario que los empresarios que formen la Unión Temporal acrediten que entre todos ostentan la misma en el momento de la licitación.

3.1.5CONTRATO

3.1.5.1FORMA Y PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO

El contrato se adjudicará por concurso, mediante procedimiento abierto o negociado. En el procedimiento abierto todo empresario interesado podrá presentar una proposición. En el procedimiento negociado el contrato será adjudicado al empresario justificadamente elegido por La Empresa, previa consulta y negociación de los términos del contrato con uno o varios empresarios.

Los criterios objetivos para la adjudicación del concurso, tales como precio, plazo de ejecución, el valor técnico, antecedentes con otras Administraciones, empresas públicas, u otros semejantes, deberán consignarse en el Pliego de Condiciones Particulares del concurso, de conformidad a los cuales la Empresa acordará la adjudicación.

En el concurso, la adjudicación recaerá en el licitador que, en su conjunto, haga la proposición más ventajosa, sin atender exclusivamente al precio de la misma y sin perjuicio del derecho de la Empresa a declararlo desierto.

Se considerarán bajas desproporcionadas aquellas que se aparten en mas / menos 10 % de la media de las ofertas recibidas. En tales casos, se solicitará información a los licitadores incursos en bajas desproporcionadas, y se emitirán los informes técnicos correspondientes, decidiendo con posterioridad si se adjudica o no a la oferta incursa en baja desproporcionada.

Si se adjudica la obra a una oferta incursa en baja desproporcionada será de aplicación lo establecido en el apartado 5.6. este Pliego.

3.1.5.2 ADJUDICACIÓN EN SUPUESTO DE RESOLUCIÓN

Cuando se acuerde la resolución del contrato porque el adjudicatario no cumpla las condiciones necesarias para llevar a cabo la formalización del mismo, la Empresa podrá adjudicar el contrato al licitador o licitadores siguientes a aquél, por orden de sus ofertas, siempre que ello fuese posible, antes de proceder a una nueva convocatoria, contando con la conformidad del nuevo adjudicatario.

El mismo procedimiento se podrá seguir cuando la finalidad de la adjudicación sea la de continuar la ejecución de un contrato ya iniciado y que ha sido declarado resuelto.

3.1.5.3PERFECCIÓN DEL CONTRATO

La Empresa notificará a los licitadores la adjudicación del contrato. Los contratos se perfeccionan con la notificación de la adjudicación.

3.1.5.4 FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

Dentro de los quince días naturales siguientes a la notificación al adjudicatario y siempre que éste ya haya constituido la fianza definitiva a que se refiere el apartado 5.6. de este Pliego en el plazo allí establecido, se procederá a la formalización del contrato mediante la firma por la Empresa y el adjudicatario de los documentos constitutivos del contrato consignados en el apartado 5.5. de este Pliego, que podrá ser elevado a escritura pública a requerimiento de cualquiera de las partes, siendo los gastos, arbitrios e impuestos que deriven de dicha elevación, de cuenta del adjudicatario.

Cuando el adjudicatario sea una Unión Temporal de Empresas, dentro del mismo plazo y con anterioridad a la firma del contrato, deberá aportar Escritura pública de constitución como tal.

Si por causa imputable al adjudicatario no pudiera formalizarse el contrato dentro del plazo establecido, la Empresa podrá acordar la resolución del mismo, siendo trámite necesario la audiencia del interesado. En este caso, procederá la incautación de la garantía provisional e indemnización de los daños y perjuicios ocasionados a ella por el contratista.

La ejecución del contrato no podrá iniciarse sin su previa formalización.

3.1.5.5 DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL CONTRATO

Constituyen el contrato los documentos siguientes:

El documento en el que se identifica a las partes intervinientes y se consignan entre otras las obligaciones del contratista en función a la oferta que presentó, y conforme a la cual se le adjudicó el contrato.

1. Pliego de Condiciones Particulares.
2. Pliego de Condiciones Generales.
3. Pliego de Condiciones Técnicas.
4. Cuadro de Precios nº 1, si existiera.
5. Cuadro de Precios nº 2, si existiera.
6. Programa de Trabajos, si procede.
7. Proyecto de las obras.
8. Presupuesto Básico.

En la interpretación del contrato cada documento del mismo tendrá preferencia sobre los restantes que le sigan en el orden en que son enumerados en el anterior apartado.

3.1.5.6FIANZA Y RETENCIÓN DE GARANTÍA

Dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de notificación de la adjudicación, el adjudicatario queda obligado a constituir la fianza definitiva en la cuantía del 4% del importe de la adjudicación, por medio de aval bancario (que deberá ser solidario e indefinido) o contrato de seguro de caución a favor y disposición de la Empresa autorizado por apoderados de la entidad avalista o aseguradora que tengan poder suficiente para

obligarla plenamente; dicho aval o contrato de seguro deberá expresar que su cancelación sólo podrá producirse a petición expresa de ella y su vigencia debe ser indefinida.

Además de la fianza antes citada, la Empresa podrá efectuar una retención en concepto de garantía complementaria que se deducirá de las certificaciones mensuales de obra, con una cuantía del 6% de la certificación mensual. A todos los efectos, dicha retención tendrá la consideración de garantía definitiva.

Si se modificara el contrato y el valor del mismo experimentara alguna variación, habrá de depositarse una fianza definitiva en las condiciones establecidas en el párrafo anterior en el plazo de quince días hábiles contados desde la fecha en que se notifique al adjudicatario la modificación del contrato, para que guarde la debida proporción con el presupuesto.

La fianza y las retenciones acumuladas en cada momento quedarán en poder y beneficio de la Empresa para responder hasta donde alcance de:

1º. El fiel cumplimiento de todas las obligaciones del adjudicatario derivadas del contrato.

2º. Los daños y perjuicios que el adjudicatario ocasione a la Empresa por abandono del trabajo, ejecución del contrato o eventual incumplimiento del mismo, sin resolución y de los gastos que el adjudicatario ocasione por demora en el cumplimiento de sus obligaciones.

3º. Las deudas del adjudicatario dimanantes del contrato.

4º. Las penalidades impuestas al contratista en razón de la ejecución del contrato, cuando éstas no puedan deducirse de las certificaciones.

5º. El reintegro de las cantidades que se pudiera haber abonado al adjudicatario en exceso al tiempo de la liquidación final.

El ejercicio por el adjudicatario de cuantas acciones se crea asistido, no tendrá efecto suspensivo sobre la ejecución y libre disposición por la Empresa tanto de la fianza como de las retenciones efectuadas. Sin embargo, estará obligada a reintegrar en su día las sumas de las que haya dispuesto, si así resultase procedente.

En cualquier forma en que se haya constituido la fianza definitiva (aval bancario o seguro de caución) si se hiciese efectiva sobre la misma alguna indemnización o penalidad siendo su importe superior al de la fianza definitiva, el adjudicatario, en el plazo de quince días hábiles contados desde la fecha en que se hayan efectivos dicha penalidad o indemnización, estará obligado a pagar la cantidad de la indemnización o penalidad, que supere a la cuantía de la fianza.

Además, la Empresa en dicho caso, podrá solicitar al adjudicatario que constituya una nueva fianza definitiva en la forma y por el importe establecido en el párrafo primero de este artículo, o que amplíe la fianza en la cuantía que se establezca.

El incumplimiento de esta obligación faculta a la Empresa para:

Exigir el cumplimiento de este requisito, detrayéndosele directamente de los pagos pendientes por certificaciones de obras.

Resolver el contrato.

En el supuesto de que la adjudicación haya recaído en una proposición considerada incursa en baja desproporcionada, se exigirá al adjudicatario la constitución de la fianza definitiva de conformidad con lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La fianza definitiva no será devuelta o cancelada hasta que se haya producido el vencimiento del plazo de garantía que será como mínimo de un año a contar desde la recepción de las obras, y cumplido satisfactoriamente el contrato o resuelto éste sin culpa de adjudicatario.

3.1.5.7TRAMITACIÓN URGENTE

La Empresa podrá declarar la tramitación urgente de los contratos cuya necesidad sea inaplazable o cuya adjudicación sea preciso acelerar por razones de interés público. En tales casos los plazos establecidos de este Pliego para la publicidad, licitación, adjudicación y formalización del contrato, así como para la presentación de la garantía definitiva se reducirán a la mitad, además podrá comenzarse la ejecución de las obras aunque no se haya formalizado el contrato, siempre que se haya constituido la garantía definitiva.

El inicio de la ejecución del contrato quedará fijado en el mismo.

3.1.5.8 VIGENCIA

El periodo máximo de vigencia de los contratos será de cuatro años, pudiendo ser prorrogados de mutuo acuerdo si en la documentación contractual se prevé tal posibilidad, por un periodo máximo de dos años más, materializándose en un documento contractual.

Queda expresamente prohibida la prórroga tácita.

3.1.5.9 CESIÓN DEL CONTRATO Y SUBCONTRATACIÓN

El adjudicatario no podrá, en ningún caso, ceder total o parcialmente a terceros ninguna de sus obligaciones o derechos dimanantes del contrato sin previo consentimiento expreso de la Empresa y siempre que así se autorice y conste en el Pliego de Condiciones Particulares. Además del consentimiento, se tienen que cumplir otros requisitos:

El adjudicatario cedente tiene que tener ejecutado al menos un 20% del importe del contrato.

El cesionario ha de tener la capacidad necesaria para contratar y ha de hallarse debidamente clasificado si tal requisito fue exigido al adjudicatario cedente.

La cesión entre el adjudicatario cedente y el cesionario ha de formalizarse en escritura pública.

Una vez producida la cesión, el cesionario quedará subrogado en todos los derechos y obligaciones que corresponderían al adjudicatario cedente.

La Empresa no autorizará la cesión del contrato en favor de quien se encuentre incurso en suspensión de clasificaciones o inhabilitado para contratar.

El adjudicatario deberá abstenerse de subcontratar todas o alguna de las partes de las obras sin el previo consentimiento de la Empresa y siempre que así conste en el Pliego de Condiciones Particulares. El hecho de que dicho consentimiento sea dado, no exonerará al adjudicatario de ninguna de sus responsabilidades y obligaciones, siendo de su responsabilidad los actos, faltas y negligencias del subcontratista, de sus agentes o de sus trabajadores en la misma medida que si fuesen propios.

La subcontratación por parte del adjudicatario está sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

1. En todo caso ha de darse conocimiento por escrito del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes del contrato a realizar por el subcontratista.

2. El contratista podrá subcontratar con terceros la ejecución parcial del contrato siempre que el importe total de las partes subcontratadas no supere el 50% del importe de adjudicación del contrato.

Los subcontratistas quedarán obligados solamente ante el adjudicatario contratista principal, que asumirá, por tanto, la responsabilidad total de la ejecución del contrato frente a la Empresa, con arreglo estricto a lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares y a los términos del contrato.

En ningún caso podrá el adjudicatario contratista subcontratar la ejecución parcial del contrato con personas inhabilitadas para contratar.

3.1.5.10COMPROBACIÓN DE LA CALIDAD Y AUTOCONTROL

La Empresa se reserva el derecho a realizar por sí, o mediante una entidad ajena contratada por ella, la inspección del servicio, de los materiales o equipos utilizados, así como de participar en las pruebas, ensayos y demás comprobaciones que realice el Contratista, limitarse a supervisarlas, sin que en ningún caso estas actuaciones exoneren de su responsabilidad al Contratista sea cual fuere el resultado de las mismas.

En consecuencia, el Contratista estará obligado a dar al personal de la Empresa o de la entidad inspectora contratada, cuantas facilidades fueran necesarias para el desempeño de sus funciones.

En el caso en que, como consecuencia de esta inspección, fuera necesario efectuar ensayos alternativos, éstos serán por cuenta y cargo del Contratista.

Los resultados favorables de las pruebas, ensayos, análisis y demás medios de control de productos o equipos, no liberarán, en ningún caso, ni total ni parcialmente, al Contratista de la responsabilidad de que los productos o equipos, cumplan con las características y calidades exigidas para los mismos en las prescripciones técnicas aplicables, ni implicará aceptación parcial alguna por parte de la Empresa, toda vez que dicha aceptación sólo se entenderá producida cuando el Contratista haya ejecutado, concluido y entregado la totalidad de los servicios contratados.

El Contratista efectuará un riguroso control sobre la calidad del servicio para constatar permanentemente la correcta ejecución del mismo.

Este control lo realizará y mantendrá formalmente documentado según plan conocido previamente por la Empresa, sin que ello merme, en modo alguno la responsabilidad del mismo.

El Contratista asumirá, bajo su exclusiva responsabilidad, cualquier defecto en el servicio realizado y su compromiso de corregirlo; el periodo de garantía en estos casos será el que se señale en el Pliego de Condiciones Particulares.

3.1.5.11 INCUMPLIMIENTOS Y PENALIZACIONES

El incumplimiento de las obligaciones derivadas de la prestación de los servicios contratados, tanto referidas a su realización, como a los requisitos, condiciones y niveles de calidad exigidos, determinará la aplicación de las penalizaciones establecidas al efecto.

Sin perjuicio de que el Pliego de Condiciones Particulares pueda calificar los incumplimientos en leves, graves o muy graves, y definir las sanciones o penalizaciones a aplicar a cada uno de ellos, con carácter general se podrá imponer las siguientes:

- Por cada falta leve: 600 €

- Por cada falta grave: 3.000 €

- Por cada falta muy grave: se podrá imponer una sanción económica entre 3.000 € y 30.000 €, en función de los perjuicios irrogados a la Empresa, o la resolución del contrato, con los efectos consiguientes.

Las sanciones que se impongan al Contratista por incumplimientos imputables al mismo, le serán comunicadas por escrito con la propuesta de sanción para que formule los descargos que considere oportunos en el plazo de cinco días hábiles desde la notificación de la propuesta de sanción.

Una vez considerados los mismos, o transcurrido el plazo mencionado si que se formule, la Empresa impondrá o anulará, en su caso, la sanción propuesta, dándole traslado de dicha decisión en el plazo máximo de 10 días naturales.

Las sanciones impuestas se abonarán por el Contratista en el plazo establecido para el abono de la facturación por parte de la Empresa.

Caso de no hacerlo en plazo, acepta expresamente que la Empresa se lo compense de la facturación que tenga pendiente de percibir de ésta.

3.1.6 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al contrato que está integrado por los documentos señalados en el apartado 5.5. de este Pliego, así como a las instrucciones que diere el Director Facultativo de las obras.

La ejecución del contrato es a riesgo y ventura del adjudicatario, por lo que éste habrá tenido que asegurarse de que su oferta económica cubre perfectamente todas sus obligaciones contractuales, así como todo lo necesario para la correcta ejecución, terminación y conservación de las obras objeto del contrato, no pudiendo invocar defecto o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, informes técnicos, estudios previos o suposiciones establecidas para la confección de su oferta.

El contratista está obligado a ejecutar las obras dentro del plazo fijado en el contrato, así como a cumplir los plazos parciales que puedan establecerse.

También el contratista está obligado a conservar las obras hasta el momento de su recepción; por tanto, ha de adoptar a su costa y riesgo las disposiciones necesarias para que los materiales, instalaciones y obras que constituyen el objeto del contrato no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia del fuego, agua y en general todos los fenómenos, naturales previsibles, de acuerdo con la situación u orientación de la obra, sin que ello pueda originar derecho a indemnización alguna por pérdida, avería o cualquier perjuicio ocasionado en las obras.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, el contratista es responsable de los defectos que en la construcción puedan advertirse.

3.1.6.1 RESPONSABILIDAD POR DAÑOS A TERCEROS

Serán de cuenta del adjudicatario todos los daños ocasionados a terceros, como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, o por el empleo de materiales de inferior calidad a la prevista, o por incumplimiento de las órdenes recibidas.

Asimismo será de cuenta del contratista indemnizar a los propietarios por todos los daños que se les cause con la explotación de canteras y de los perjuicios que se les ocasionen por el establecimiento de almacenes, talleres, depósitos, vertederos, habilitación de caminos y vías provisionales, aperturas y desviaciones de cauces y finalmente, por las que originen para atender a las demás necesidades de la obra.

Serán de cuenta exclusiva del adjudicatario las indemnizaciones por cualquier reclamación, demanda, actuación judicial, costas, daños, gastos y desembolso de toda índole, derivados de la ejecución del contrato en la medida en que sean de su responsabilidad.

La Empresa responderá frente al adjudicatario y frente a terceros de los daños y perjuicios, cuando fueran consecuencia inmediata y directa de las instrucciones u órdenes dadas por la Dirección Facultativa, que se hayan hecho constar previamente en el libro de órdenes o en escrito de la Dirección Facultativa con Vº Bº de la Empresa.

Fuera de los casos expresados, el adjudicatario no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionales en o por las obras.

El adjudicatario deberá presentar en el plazo de treinta días a partir de la firma del contrato, una póliza de seguro a todo riesgo que cubra tanto los posibles daños que se ocasionen a terceros como a las obras que son objeto del contrato; la prima asegurada deberá ascender a una cuantía equivalente a una 1'3 veces mas del presupuesto de adjudicación, debiendo figurar como beneficiario la Empresa.

3.1.6.2 OBLIGACIONES LABORALES Y FISCALES

El adjudicatario, como único responsable de la realización de las obras contratadas, se compromete al cumplimiento de todas las obligaciones que se derivan, como empresa, en materia fiscal, laboral, sindical y de seguridad e higiene en el trabajo vigente o que pudieran dictarse durante la vigencia del contrato, siendo estricta y rigurosamente responsable, con carácter exclusivo y con entera indemnidad para la Empresa del incumplimiento de cualquiera de tales obligaciones.

Se podrá exigir del adjudicatario en todo momento la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de todas sus obligaciones como empresa en materia de legislación laboral y seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución del contrato, así como la legislación vigente en materia medio ambiental.

El adjudicatario es responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos, estando obligado a adoptar las medidas que dicten la Inspección de Trabajo, la Dirección Facultativa, demás organismos competentes y la Empresa. Asimismo se deberá informar de cualquier incidencia que surja de la mencionada Inspección.

El adjudicatario se obliga en todo caso a rembolsar a la Empresa las sanciones que como solidariamente responsable frente a la Administración Pública llegue a tener que hacer efectivas en razón de cumplimiento de las Normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los gastos originados por la adopción de medidas de seguridad requeridas, son a cargo del adjudicatario y se consideran incluidos en los precios del contrato.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del adjudicatario o la infracción de las disposiciones sobre seguridad e higiene en el trabajo no implicarán ninguna responsabilidad para la Empresa.

3.1.6.3 GASTOS E IMPUESTOS

Todos los gastos, impuestos, tasas, arbitrios, licencias, autorizaciones, derechos, exacciones parafiscales y tributos de cualquier clase o naturaleza, ya existentes o creados por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia, Municipio, Cabildos y cualesquiera otros conceptos que origine el contrato y todos aquellos que se causen hasta la total terminación de las obras serán de cuenta del contratista.

Si, como consecuencia de disposiciones legales o por cualquier otra causa, la Empresa resultara obligada frente a terceros (Estado, Comunidad Autónoma, Provincia, Municipio o particulares) al pago de cualquiera de los conceptos enumerados en el párrafo anterior, su importe se descontará de la certificación mensual correspondiente.

Sin perjuicio de ello, la Empresa se obliga a realizar todos los actos, actividades o gestiones que sean necesarios para facilitar al contratista el cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo primero.

Los gastos relativos a honorarios de proyectos y direcciones de obra, serán de cuenta y cargo de la Empresa.

El adjudicatario del contrato realizará, a su costa, los ensayos de materiales y unidades de obra, a criterio de la Dirección Facultativa, destinando como máximo hasta el 1% del presupuesto de adjudicación.

3.1.6.4PROPIEDAD INTELECTUAL, INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El Contratista, para utilizar materiales, procedimientos, programas informáticos y equipos utilizados en la ejecución del Contrato, deberá disponer de las cesiones, licencias, permisos, autorizaciones y derechos necesarios de los titulares de las patentes, modelos, marcas de fábrica y "copyright" correspondientes, corriendo de su exclusiva cuenta el pago de los derechos e indemnizaciones por tales conceptos.

Será responsable de toda reclamación relativa a la propiedad intelectual, industrial y comercial, de tal modo que si se produjera cualquier reclamación contra la Empresa con fundamento en la infracción de las obligaciones prescritas en el párrafo precedente, asumirá los gastos de defensa judicial o extrajudicial que se ocasionen a la Empresa por tal motivo. Si como consecuencia de la citada reclamación la Empresa quedara privada de su propiedad, utilización o uso, podrá exigir del Contratista, aún después de la Recepción Definitiva del servicio, la sustitución total y a costa de éste de los materiales, programas informáticos, procedimientos o equipos afectados por la reclamación, por otros de iguales características y calidades a definir por la Empresa en el plazo que prudencialmente se le fije y de forma que el servicio contratado quede asegurado.

Si vencido dicho plazo el Contratista no hubiere procedido a la sustitución de los elementos correspondientes, la Empresa sin necesidad de más requerimiento ejecutará por sí o por terceros, la sustitución de los materiales, procedimientos, programas informáticos o equipos afectados por la exclusiva cuenta del Contratista. Todo ello, con independencia de las penalizaciones e indemnizaciones por daños y perjuicios que procedan de conformidad con el correspondiente Pliego de Condiciones Particulares. Lo dispuesto en esta Condición es independiente de las reservas de propiedad industrial o intelectual que puedan establecerse en las Condiciones Particulares a favor de la Empresa.

En el caso de productos "software" el Contratista declarará expresamente y bajo su responsabilidad que posee los derechos de propiedad correspondientes o los derechos legales de comercialización de dichos productos y presentará la documentación justificativa en caso de que la Empresa así lo solicitara.

Cuando se transmitan contractualmente a la Empresa los derechos de propiedad intelectual, especialmente los referidos a programas de ordenador, incluida su documentación preparatoria, documentación técnica, manuales de uso y versiones sucesivas, salvo que en el propio cuerpo del contrato se especifique otra cosa, se entenderán transmitidos con carácter indefinido y alcance internacional.

Asimismo, cuando se trate de desarrollo a medida de productos informáticos, el Contratista garantiza ante la Empresa la exclusividad de su personalización, quedando prohibida su comercialización a terceros, sin la autorización previa de ésta. Los posibles tributos derivados de la transmisión serán por cuenta del Contratista.

3.1.6.5 NO PERTURBACIÓN EN EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO

Si durante la ejecución del servicio contratado se produjera cualquier tipo de averías, interferencias o perturbaciones en el normal funcionamiento de todo tipo de servicio, aparatos e instalaciones, especialmente si son de seguridad, imputables al Contratista, éste indemnizará a la Empresa por los daños y perjuicios ocasionados.

3.1.6.6 RUIDOS, VERTIDOS Y RESIDUOS

El Contratista deberá minimizar, hasta donde sea factible técnica y económicamente, la emisión de ruidos y vibraciones en la realización de las actividades objeto de este contrato.

En todo caso, deberá poder acreditar el cumplimiento de la legislación sectorial autonómica y / o local que en estos campos resulte de aplicación en cada momento y lugar.

El Contratista está obligado a comunicar al responsable por parte de la Empresa cualquier previsible emisión a la atmósfera, vertidos líquidos, la generación de residuos o la liberación de sustancias agresivas para el medio ambiente que pueda producirse como consecuencia de sus trabajos en las instalaciones de la Empresa, así como los debidos a accidentes o incidentes.

El Contratista asume plenamente la responsabilidad por las emisiones, vertidos y residuos generados en el desarrollo de su actividad, o como consecuencia de accidentes o incidentes. Cualquier posible coste que genera por esta razón a la Empresa le será repercutido incluyendo todos los conceptos.

El Contratista asumirá la propiedad y posesión de todos los residuos que se generen como consecuencia de las actividades objeto del contrato, a los efectos previstos en la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de residuos.

Como consecuencia de ello, y en lo relativo a los residuos peligrosos incluidos en el Decreto 952/97 de 20 de Junio, o las modificaciones ulteriores que se produzcan, el Contratista deberá responsabilizarse a su cargo de la retirada y cesión de los mismos a un gestor autorizado, pudiendo la Empresa requerirle en cualquier momento la justificación documental de dicha entrega al citado gestor, todo ello hasta el límite del periodo establecido legalmente de 5 años, y con independencia de que en dicho plazo el contrato hubiera vencido o fuera rescindido por cualquiera de las partes.

3.1.6.7 COMPETENCIA DESLEAL

El Contratista vendrá obligado a no realizar acciones que impliquen cualquier tipo de daño para la Empresa, ya sea por competencia con ella o por utilización de información obtenida como consecuencia de la prestación del servicio.

3.1.6.8 CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Toda la información derivada de la prestación del servicio, se considera confidencial, en especial lo referente a datos de carácter personal, de tal forma que un uso inadecuado de la misma implica la aceptación por parte del Contratista de que la Empresa aplique directamente una penalización equivalente al daño producido.

El Contratista garantiza la total confidencialidad de los datos sobre organización, método de trabajo, datos de clientes, etc. A los que ha tenido acceso como consecuencia del servicio contratado.

No se considerará comunicación de datos dicho acceso cuando sea necesario para la prestación de dicho servicio, estando obligada la Empresa, a través de su responsable del fichero, a indicar las medidas de seguridad que el Contratista debe implementar en la ejecución de dichos servicios.

Durante la ejecución del contrato, el Contratista tendrá la obligación de tratar los datos conforme a las instrucciones recibidas del responsable del tratamiento, no pudiendo aplicarlos o utilizarlos con fin distinto al figurado en el contrato, no los comunicará, ni siquiera para su conservación, a otras personas.

Una vez cumplida la prestación contractual, los datos de carácter personal deber ser destruidos o devueltos al responsable del tratamiento, al igual que cualquier soporte o documento en que conste algún dato de tal naturaleza objeto del tratamiento. Si el

Contratista destina los datos a otra finalidad, los comunica o utiliza incumpliendo las estipulaciones del contrato o Pliego de Condiciones Particulares, será considerado también responsable del tratamiento, respondiendo de las infracciones en que hubiera incurrido personalmente.

Si para la prestación del servicio contratado, el Contratista utilizase cuestionarios u otros impresos para la recogida de datos de carácter personal, vendrá obligado a que figuren en los mismos, de forma claramente legible, las siguientes advertencias:

a) La existencia de un fichero o tratamiento de datos de carácter personal, de la finalidad de su recogida y los destinatarios de la información.

b) El carácter obligatorio o facultativo de las respuestas.

c) De las consecuencias de la obtención de datos o negativa a suministrarlos.

d) Posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

e) Identidad y dirección del responsable del tratamiento o de su representante.

No se precisará facilitar la información contenida en las letras b), c) y d), si del contenido se deduce claramente la naturaleza de los datos o de las circunstancias en que se recaban.

Lo anterior no será de aplicación si los datos proceden de fuentes accesibles al público y se destinan a la actividad de publicidad o prospección comercial, en cuyo caso, en las comunicaciones que el Contratista deba hacer a los interesados deberá indicar el origen de los datos, el responsable del fichero y los derechos que le asisten.

Todo lo anterior se establece de conformidad con la vigente normativa sobre protección de datos de carácter personal.

En caso de incumplimiento de las obligaciones recogidas en la presente Condición, el Contratista responderá de los daños y perjuicios que por este motivo se le irroguen a la Empresa pudiendo ésta, para resarcirse de los mismos, ejecutar la fianza que tuviera constituida o compensar su importe de cualquier saldo que en ese momento presentase a su favor el Contratista.

3.1.6.9 SEÑALIZACIÓN

El Contratista, cuando así lo requiera el servicio objeto del Contrato, está obligado a instalar en la zona de prestación del mismo, en sus lindes e inmediaciones las señales

precisas para indicar el acceso, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro.

Asimismo, deberá cumplir las órdenes que reciba por escrito del responsable de la Empresa sobre instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado.

En zonas donde los trabajos se ejecuten con interferencias en obras cuya competencia recaiga sobre otros Organismos, el Contratista deberá cumplir en materia de señalización las exigencias de dicho Organismo, transmitiendo posteriormente su actuación al responsable de la Empresa.

3.1.6.10 MATERIALES, EQUIPOS Y PRODUCTOS

Serán de exclusiva cuenta y cargo del Contratista cuantos materiales, equipos y productos fueran precisos para la realización de los servicios contratados.

Los materiales, equipos y productos que utilice el Contratista, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas para los mismos en los documentos de los Pliegos de Condiciones Particulares y Técnicas o la legislación vigente.

3.1.6.11 PERSONAL DEL CONTRATISTA

En aquellos casos en que el servicio a prestar se tenga que realizar con personal del Contratista en Dependencias de la Empresa, éste deberá ejercer de forma exclusiva la dirección y control de todas las actividades que realice su personal como único empleador y responsable del mismo.

El personal del Contratista deberá estar perfectamente uniformado y llevar su distintivo de identificación personal y el de la empresa para la que trabaja. Cuando esté en contacto con el público, dicho uniforme deberá ser aceptado por la Empresa, y estar en perfecto estado.

Una vez terminado el contrato, y sin perjuicio de los derechos o cargas que legalmente correspondiesen a terceros, el contratista deberá dejar vacuos y libres de personal y materiales los locales o instalaciones de la Empresa, sin que ésta pueda resultar obligada por ningún título con las personas que en el momento, o con anterioridad a la terminación del contrato extinguido, hubieran prestado servicios para aquél.

Si no obstante lo anterior, el Contratista incumpliese la obligación asumida o como consecuencia del ejercicio de cualquier acción judicial o actuación administrativa, la Empresa resultare responsable económica o empresarialmente por virtud de resolución firme, de cualquier obligación derivada directa o mediatamente del incumplimiento de la obligación contenida en el párrafo anterior, el Contratista incumplidor queda obligado a reintegrar, en el plazo de treinta días desde el requerimiento que al efecto le haga la Empresa, el montante dinerario que se derive de la aludida resolución o resoluciones, o los gastos totales que hubiere necesitado efectuar la Empresa para quedar ajena a las obligaciones de que se trate, pudiendo la Empresa, cautelarmente, condicionar el pago de cualquier liquidación pendiente con dicho Contratista a la eliminación de tales riesgos.

En todo caso, el Contratista exonera a la Empresa, de toda responsabilidad frente a terceros debida a cualquier incumplimiento de las obligaciones que le incumben.

3.1.7 CONDICIONES ECONOMICAS

3.1.7.1FACTURACIÓN

El importe del servicio efectuado se facturará, mensualmente, o de una sola vez en su caso, a los precios convenidos, salvo que el Pliego de Condiciones Particulares establezca otra forma.

Las facturas se acompañarán de toda la documentación adicional señalada en el Pliego de Condiciones Particulares correspondiente al servicio contratado.

Todas las facturas deberán tener los datos identificativos del Contratista y la Empresa, conforme a los requisitos legales.

Asimismo, deberá constar de forma separada el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), el cual será facturado en forma desglosada en cada una de las facturas de conformidad con lo previsto en su Ley reguladora y Reglamento de desarrollo.

La falta o incumplimiento de cualquiera de estos requisitos conllevará la devolución de la factura, y la actualización de su fecha con los efectos económicos que se deriven.

3.1.7.2PRESENTACIÓN DE FACTURAS

El Contratista deberá presentar donde se señale en el Pliego de Condiciones Particulares, y correspondiente a los servicios prestados, los siguientes documentos:

- Factura por duplicado ejemplar.

- Resumen mensual de los trabajos realizados.

La Empresa, antes de tramitar cualquiera de las facturas, podrá solicitar del Contratista la justificación de estar al corriente de sus pagos, tanto saláriales, como de la Seguridad Social y los de carácter Fiscal.

Las facturas establecidas por el Contratista, con los requisitos señalados, serán presentadas en la Empresa dentro de los 10 días siguientes a la fecha de las mismas.

En caso de que la presentación quede fuera de dicho plazo, deberán ser rectificadas.

3.1.7.3 FORMAS DE PAGO

Salvo que en la documentación contractual se establezca otra cosa, la Empresa abonará las facturas a los noventa días de la fecha de su formalización, siempre que hayan sido previamente conformadas por la Empresa y en los 10 ó 25 siguientes de cada mes, según el que resulte más próximo al citado vencimiento de 90 días.

Si dicha fecha no fuera laborable, su pago se trasladará a la primera fecha hábil posterior.

3.1.7.4 AUTORIZACIÓN PREVIA DE CESIÓN DE CRÉDITOS A TERCEROS

El Contratista se compromete frente a la Empresa a no transmitir las facturas o derechos de cobro frente a la Empresa.

Con carácter excepcional podrá pactarse expresamente entre el Contratista y el órgano financiero de la Empresa la cesión, a cuyo fin se deberá solicitar a través de fedatario público, debiendo constar en documento de esta naturaleza tal cesión, no respondiendo la Empresa frente a terceros en el supuesto de incumplimiento del Contratista de lo establecido en la presente Condición.

3.1.8 FINALIZACIÓN DEL CONTRATO

3.1.8.1CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

El contrato se entenderá cumplido por el contratista cuando éste haya realizado, de acuerdo con los términos del mismo y a satisfacción de la Empresa, la totalidad de su objeto.

Treinta días después de la terminación de las obras, el contratista solicitará de la Empresa que se lleve a cabo la recepción. La misma designará la persona que en su nombre ha de efectuar tal recepción junto a la Dirección Facultativa, al representante del contratista con plenos poderes, y en su caso, el de la Administración Pública correspondiente.

Se realizará la inspección directa de las obras ejecutadas y si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las condiciones del contrato, se darán por recibidas, haciéndose cargo la Empresa de las mismas con derecho a entregarlas a uso público.

Desde la fecha de la recepción, de la que se levantará Acta firmada por la Empresa, la Dirección Facultativa, el contratista y la Administración Pública, en su caso, empezará a contar el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en buen estado o no hayan sido realizadas conforme a las condiciones del contrato, se hará constar así en el Acta, y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para terminarlas y remediar los correspondientes defectos, plazo que no le eximirá de ninguna de las obligaciones que deriven del cumplimiento de los plazos del contrato. Si pasado este plazo y reconocidas de nuevo las obras no se hallaran conformes, la Empresa podrá resolver el contrato o procederá a la terminación y subsanación en la forma que estime oportuna, a cuenta y riesgo del contratista, deduciendo de la liquidación final el coste de la subsanación sin perjuicio de exigirle el pago de la cantidad restante, en el supuesto de que resulte insuficiente el importe pendiente de la liquidación final.

El contratista, bien personalmente o bien debidamente representado, tiene la obligación de asistir a las recepciones de la obra.

Si por causas que le sean imputables no cumple esa obligación no podrá ejercer derecho alguno que pudiese derivar de su asistencia, y en especial, la posibilidad de hacer constar en el Acta reclamación alguna en orden al estado de la obra y a las previsiones que la misma establezca acerca de los trabajos que ha de realizar en el plazo de garantía, sino solamente con posterioridad.

Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público.

3.1.8.2PLAZO DE GARANTÍA, CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE OBRAS

En los contratos de obras se fijará un plazo de garantía que no podrá ser inferior a un año, salvo casos especiales que empezará a contar a partir de la fecha en que se produzca la recepción de las obras por parte de la Empresa siempre que las mismas se encuentren en buen estado y con arreglo a lo establecido.

Transcurrido el plazo de garantía sin que se produzcan objeciones por parte de la Empresa, la responsabilidad del contratista quedará extinguida. El plazo de garantía ha de establecerse tanto en el contrato como en el Pliego de Condiciones Particulares.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, el contratista es responsable de los defectos, daños o deterioros que puedan producirse en las mismas. Durante el plazo de garantía el contratista cuidará de la conservación y policía de las obras. Si descuidase la conservación y diera lugar a que peligre la obra, se harán a costa del contratista los trabajos necesarios para evitar el daño.

Si la obra se arruinara con posterioridad a la terminación del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá ante la Empresa de los daños y perjuicios causados durante el plazo señalado por la ley a contar desde que tuvo lugar la recepción.

Hasta que no se haya producido el vencimiento del plazo de garantía y se haya cumplido satisfactoriamente el contrato o se haya resuelto éste sin culpa del contratista, la Empresa no devolverá la fianza definitiva al adjudicatario.

Transcurrido el plazo de garantía sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

3.1.8.3 LIQUIDACIÓN

Dentro del plazo de seis meses a contar desde la fecha del Acta de recepción, la Empresa acordará, notificará y abonará al adjudicatario el saldo resultante de la liquidación.

3.1.8.4 DEVOLUCIÓN DE LA GARANTÍA DEFINITIVA

La fianza definitiva no será devuelta por la Empresa hasta que se haya producido el vencimiento del plazo de garantía y se haya cumplido el contrato satisfactoriamente, o se haya resuelto éste sin culpa del adjudicatario. Por tanto, una vez aprobada la liquidación del contrato, si no resultaron responsabilidades que hayan de ejercitarse sobre la fianza definitiva y transcurrido el plazo de garantía, se devolverá la citada fianza al adjudicatario.

Transcurrido un año desde la fecha de terminación del contrato, sin que hubiera tenido lugar la recepción formal y la liquidación por causas no imputables al adjudicatario, se procederá sin demora a la devolución de la fianza definitiva, siempre y cuando no se hayan producido alguna de las circunstancias de las responsabilidades a que se refiere el apartado 5.6. del presente Pliego de Condiciones Generales.

En los casos en que se produzca la cesión del contrato, no se devolverá la fianza definitiva prestada por el cedente hasta que no halle formalmente constituida la del cesionario.

En el supuesto de recepción parcial no se autorizará la devolución o cancelación de la parte proporcional de la garantía constituida.

3.1.8.5 EXTINCIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Los contratos se extinguirán por su cumplimiento o por resolución.

La Empresa entenderá cumplido el contrato por el contratista cuando éste haya realizado, de acuerdo con los términos del mismo y a su entera satisfacción la totalidad de su objeto.

Son causas de resolución del contrato:

1º La muerte e incapacidad del adjudicatario, si fuese una persona física, o la extinción de la personalidad jurídica si el adjudicatario fuese una persona jurídica.

2º.La declaración de quiebra del adjudicatario o de suspensión de pagos, de concurso de acreedores, de insolvente fallido en cualquier procedimiento o el acuerdo de quita y espera.

3º.La falta de prestación por el adjudicatario de la garantía definitiva o las especiales o complementarias de aquella en el plazo previsto, y la no formalización del contrato en el plazo establecido.

4º.Las modificaciones en el presupuesto que impliquen alteraciones del precio del contrato en cuantía superior en más o en menos al 20% del importe de aquél o representen una alteración sustancial del proyecto inicial. Se considerará alteración sustancial, entre otras, la modificación de los fines y características básicas del proyecto inicial, así como la sustitución de unidades que afecten, al menos, al 50% del importe del presupuesto.

5º.La falta de pago por parte de la Empresa en el plazo de ocho meses.

6º.El incumplimiento de las obligaciones que se establecen en el contrato.

7º.La demora en la comprobación del replanteo.

8º.El incumplimiento del plazo total o de cualquiera de los plazos parciales en la ejecución de las obras. Cuando las penalidades por demora alcancen el 20% del importe del contrato, la Empresa estará facultada para proceder a la resolución del mismo o acordar la continuidad de su ejecución con imposición de nuevas penalidades.

9º.Que se produzcan graves deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones que rigen la ejecución de las obras.

10º.El incumplimiento de las restantes obligaciones contractuales esenciales, tanto por la Empresa como por el contratista. El incumplimiento por el adjudicatario de cualquier estipulación contenida en el contrato autoriza a la Empresa para exigir su estricto cumplimiento o acordar su resolución. Si en el incumplimiento ha mediado dolo, fraude o engaño por parte del adjudicatario, se acordará siempre la resolución del contrato.

11ª.El mutuo acuerdo entre la Empresa y el contratista.

La resolución del contrato producirá los efectos siguientes:

En los supuestos de no formalización del contrato en el plazo establecido y por causas imputables al adjudicatario, la Empresa acordará la resolución del mismo, siendo necesaria la previa comunicación al adjudicatario.

La Empresa procederá a la incautación de la fianza provisional y a reclamar la indemnización de los daños y perjuicios que le fueran ocasionados.

b) Cuando el adjudicatario no constituya la garantía definitiva, o las especiales o complementarias de aquélla, o en los supuestos en que el contratista no inicie la ejecución de las obras en el plazo establecido, así como cuando sea declarado en quiebra, concurso de acreedores o insolvente fallido en cualquier procedimiento, se procederá siempre a la resolución del contrato.

c) En los supuestos de incumplimiento de las obligaciones contractuales por parte de la Empresa ésta deberá pagar los daños y perjuicios causados al adjudicatario.

d) Cuando el contrato se resuelva por culpa del adjudicatario, le será incautada la fianza definitiva, que quedará en poder de la Empresa. Además, el adjudicatario deberá indemnizar a la misma por los daños y perjuicios causados en la cuantía que exceda del importe de la fianza incautada. Ésta tendrá derecho a reclamar al adjudicatario el exceso que eventualmente no hubiera quedado cubierto por el importe de la citada fianza.

e) En los supuestos de incumplimiento del plazo total o de los plazos parciales, la Empresa podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de penalidades al adjudicatario. Si el retraso en el cumplimiento de los plazos se produce por motivos no imputables al adjudicatario, y éste se ofreciera para cumplir sus compromisos, se concederá un plazo que será fijado por las partes y en ningún caso podrá superar el tiempo perdido.

f) Cuando la causa de resolución sea la muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual, se podrá acordar la continuidad del contrato con sus herederos o sucesores.

g) En los supuestos de fusión de empresas en los que participe la sociedad contratista continuará el contrato con la entidad absorbente o resultante de la fusión, que quedará subrogada en todos los derechos y obligaciones. Lo mismo sucederá en los casos de escisión o de aportación de empresa, siempre que la entidad resultante o beneficiaria mantenga la solvencia exigida al acordarse la adjudicación

h) En la quita y espera y en la suspensión de pagos, la Empresa potestativamente continuará el contrato si el contratista prestare las garantías suficientes a juicio de aquélla para la ejecución del mismo.

i) Si la causa de resolución fuera la falta de prestación de garantías complementarias, la resolución afectará a la totalidad del contrato.

j) El incumplimiento por parte de la Empresa de las obligaciones del contrato determinará para aquélla, con carácter general, el pago de los daños y perjuicios que por tal causa se irroguen al contratista.

En todo caso, resuelto el contrato se procederá a la liquidación de las obras y de los acopios de materiales que puedan interesar a la Empresa. Ésta podrá continuar las obras inmediatamente, por el procedimiento que estime más conveniente.

En los supuestos de mutuo acuerdo, los derechos y obligaciones de cada una de las partes se establecerán de acuerdo con lo estipulado entre la Empresa y el contratista, en el documento de resolución de contrato

3.1.8.6 CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS

El contratista queda obligado al cumplimiento del plazo de ejecución de las obras, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

Si el contratista, por causas imputables al mismo, incurriera en demora en el plazo de ejecución, el órgano de contratación podrá optar indistintamente por la resolución del contrato con pérdida de las garantías, o por la imposición de penalidades diarias en la proporción de 0,12 por cada 601,01 euros del precio del contrato.

La imposición de la penalidad no excluye la indemnización a que pueda tener derecho el órgano de contratación por los daños y perjuicios ocasionados por el retraso imputable al contratista.

3.1.9 LEY Y JURISDICCIÓN APLICABLES

Las partes de los contratos incluidos en el ámbito de aplicación de este Pliego se someten a las leyes españolas.

Para cuantas cuestiones puedan derivarse de la interpretación y cumplimiento de dichos contratos las partes, con renuncia expresa al fuero que pudiera corresponderles, se someten a los Juzgados y Tribunales de Zaragoza capital.

Zaragoza, 03 de Mayo de 2010

El ingeniero técnico

FDO: Jaime Sogas Paramio

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN PANTICOSA

PROYECTO FÍN DE CARRERA

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD MECÁNICA, MAYO 2010

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

realizado por:

JAIME SOGAS PARAMIO

dirigido por:

ANA LÁZARO

3.2.1 OBJETO 7

3.2.2 ALCANCE DE LAS INSTALACIONES 8

3.2.3 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS 10

3.2.4 ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 11

3.2.5 RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA 12

3.2.6 ESPECIFICACIONES GENERALES 13

3.2.6.1 NORMAS DE EJECUCIÓN Y SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS PARA LOS EQUIPOS Y MATERIALES 13

3.2.6.2 CONCEPTOS COMPRENDIDOS 16

3.2.6.2.1 CONCEPTOS COMPRENDIDOS SUPLEMENTARIOS 17

3.2.6.3 COORDINACIÓN 19

3.2.6.4 MODIFICACIONES 20

3.2.6.5 CALIDADES 20

3.2.6.6 PLANOS DE MONTAJE Y DOCUMENTACIÓN 21

3.2.7ESPECIFICACIONES MECÁNICAS 24

3.2.7.1 NORMAS GENERALES 24

3.2.7.2 PROTECCIONES DE PARTES EN MOVIMIENTO Y ELEMENTOS SOMETIDOS A TEMPERATURAS ALTAS 24

3.2.7.3 CONEXIONES A APARATOS 25

3.2.7.4 PASOS POR MUROS, TABIQUES, FORJADOS, ETC. 26

3.2.7.5 INSTALACIONES DE VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO 26

3.2.8 ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS 28

3.2.8.1 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS O INDIRECTOS 28

3.2.9 MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN 30
3.2.9.1 TUBERÍAS 30
3.2.9.1.1 NORMAS GENERALES 30
3.2.9.1.2 TUBERÍAS DE ACERO 34
3.2.9.1.3 SOPORTES DE TUBERÍAS 35
3.2.9.1.4 MANGUITOS PASAMUROS Y DISCOS-TAPA 39
3.2.9.1.5 PINTURA E IDENTIFICACIÓN 40
3.2.9.1.6 ACCESORIOS 41
3.2.9.2 VALVULERÍA EN REDES DE AGUA 44
3.2.9.2.1 NORMAS GENERALES 44
3.2.9.2.2 VÁLVULAS DE BOLA 46
3.2.9.2.3 VÁLVULAS DE MARIPOSA 47
3.2.9.2.4 VÁLVULAS DE GLOBO O DE EQUILIBRADO 48
3.2.9.2.5 VÁLVULAS ANTIRRETORNO 48
3.2.9.2.6 FILTROS 49
3.2.9.3 COLECTORES 50
3.2.9.4 DISTRIBUCIÓN DE AIRE 50
3.2.9.4.1 NORMAS GENERALES 50
3.2.9.4.2 CONDUCTOS DE AIRE EN LANA DE VIDRIO 52
3.2.9.4.3 CONDUCTOS DE AIRE EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO 53
3.2.9.4.4 CONDUCTOS FLEXIBLES 56
3.2.9.4.5 DIFUSIÓN DE AIRE 57
3.2.9.4.6 DIFUSORES ROTACIONALES 57

3.2.9.4.7 DIFUSORES LINEALES.....59

3.2.9.4.8 REJILLAS.....59

.2.9.4.9 EXTRACTORES DE ASEOS.....60

3.2.9.4.10 CAJAS DE REGULACIÓN DE TEMPERATURA.....60

3.2.9.4.11 COMPUERTAS CORTAFUEGOS.....61

3.2.9.4.12 CONEXIONES FLEXIBLES.....64

3.2.9.5 AISLAMIENTO.....64

3.2.9.5.1 NORMAS GENERALES.....64

3.2.9.5.2 AISLAMIENTO DE REDES DE TUBERÍAS.....67

3.2.9.5.3 AISLAMIENTO DE VÁLVULAS.....68

3.2.9.5.4 AISLAMIENTO DE COLECTORES.....69

3.2.9.6 CALDERAS.....69

3.2.9.7 ENFRIADORA.....70

3.2.9.8 DEPOSITOS DE EXPANSIÓN – CONTRACCIÓN.....71

3.2.9.9 GRUPOS ELECTROBOMBAS.....72

3.2.9.9.10 INTERCAMBIADORES DE CALOR DE PLACAS.....75

3.2.9.11 CLIMATIZADORES.....76

3.2.9.11.1 RECUPERADORES DE CALOR ROTATIVOS.....79

3.2.9.12 MOTORES ELÉCTRICOS.....79

3.2.9.12.1VARIADORES DE FRECUENCIA.....81

3.2.9.12.2 CONTROL DE LOS MOTORES.....81

3.2.10 SALA DE MÁQUINAS.....85

3.2.11 TRATAMIENTO DE AGUAS 87
3.2.11.1 TRATAMIENTO DE REDES DE TUBERIAS 87
3.2.12 CONTROL ELÉCTRICO O ELECTRÓNICO 88
3.2.13 APARATOS DE MEDIDA 89
3.2.14 CONTROL DE RUIDO 90
3.2.14.1 SILENCIADORES 90
3.2.14.2 CLIMATIZADORES 90
3.2.14.3 AISLAMIENTO INTERIOR 91
3.2.15 CONTROL DE VIBRACIONES 93
3.2.15.1 GENERAL 93
3.2.15.2 MATERIALES DE AISLAMIENTO ANTIVIBRATORIO 97
3.2.15.3 CONEXIONES ELÁSTICAS DE CONDUCTOS A EQUIPOS 99
3.2.15.4 CONEXIONES ELÉCTRICAS FLEXIBLES 99
3.2.15.5 PASAMUROS RESISTENTES Y HERMÉTICOS 100
3.2.16 PLANNING DE EJECUCIÓN 102
3.2.17 PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES Y RECEPCIÓN DE LAS MISMAS 103
3.2.17.1 ENSAYOS E INSPECCIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS 104
3.2.17.2 ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO Y EQUILIBRADOS 104
3.2.17.3 PRUEBAS FINALES DE RECEPCIÓN PROVISIONAL 108
3.2.17.3.1 REDES DE TUBERÍAS 109
3.2.17.3.2 REDES DE CONDUCTOS 109
3.2.17.4 RECEPCIONES DE OBRA 110
3.2.17.5 MANTENIMIENTO 111

3.2.17.6 GARANTÍA 114

3.2.18 TRAMITACIONES OFICIALES 115

3.2.1 OBJETO

Tiene por finalidad el presente pliego de climatización y ventilación, la determinación y definición de los siguientes conceptos:

Extensión de los trabajos a realizar por el instalador o contratista, y que, por lo tanto, deberán estar plenamente incluidos en su oferta.

Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente en el presupuesto pero que por su lógica aplicación quedan incluidos en el suministro del instalador.

Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.

Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes o finales provisionales y definitivos de las correspondientes recepciones.

Las garantías exigidas tanto en los materiales, como en su montaje o en su funcionamiento conjunto.

En definitiva se trata de proveer los sistemas completos de climatización según los documentos del pliego de condiciones y planos, con el objeto de poder realizar un control del aire en el edificio, temperatura, humedad, pureza, movimiento, según los diferentes recintos, atendiendo a consumos racionales de energía, con un mantenimiento proporcionado y sin detrimento de otros aspectos que afecten al confort o seguridad del edificio.

Todos los trabajos que se indican tanto en planos, mediciones o especificaciones están incluidos, excepto que se especifique su exclusión.

3.2.2 ALCANCE DE LAS INSTALACIONES

La empresa instaladora deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definidos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros-resumen de los Planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre los Planos y Mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los Planos, en caso de discrepancias de calidades, este documento tendrá prestación sobre cualquier otro.

Los materiales complementarios de la instalación, usualmente omitidos en Planos y Mediciones, pero necesarios para el correcto funcionamiento de la misma, como oxígeno, acetileno, electrodos, minio, pinturas, patillas, estribos, manguitos, pasamuros, estopa, cáñamo, lubricante, bridas, tornillos, tuercas, amiento, toda clase de soportes, etc., deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Todos los materiales y equipos suministrados por la Empresa Instaladora deberán ser nuevos y de la calidad exigida por este Pliego de Condiciones Técnicas, salvo cuando en otra parte del proyecto, se especifique la utilización del material usado.

Los trabajos objeto del presente proyecto incluirá el transporte de los materiales a pie de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales y equipos para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

La Empresa Instaladora suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección Facultativa o Dirección de Obra, o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, subsistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de pedir a la Empresa Instaladora, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable, sin alegar justificaciones.

El Técnico presenciará todas las reuniones que la Dirección Facultativa programe en el transcurso de la obra y tendrá suficiente autoridad como para tomar decisiones en nombre de la Empresa Instaladora.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar.

3.2.3 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Los contratistas tendrán que conservar todos los elementos de las obras desde la iniciación de los trabajos hasta la recepción definitiva de los mismos. En ésta conservación estará incluida la reposición o reparación de cualquier elemento constructivo de las obras dañadas o deterioradas, siempre que el Ingeniero Director de la Instalación lo considere necesario.

Todos los gastos que se originen por la conservación, como vigilancia, revisión, limpieza de los elementos, pintura, posibles hurtos o desperfectos causados por un tercero, o cualquier otro tipo no citado serán de cuenta del Contratista, que no podrá alegar que la instalación está o no en servicio.

La contrata será siempre responsable de la posible mala calidad del material, o de un montaje inadecuado, sin que pueda declinar dicha responsabilidad en los suministradores o fabricantes de las materias primas, y de los perjuicios que a terceros pueda producir durante la realización de la presente instalación.

3.2.4 ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

El abono de las distintas unidades de obra se realizará por aplicación de los precios unitarios a las unidades, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos o lo citado en su caso, realmente ejecutadas en obra, medidas en obra en el caso de unidades, y sobre plano si se trata de medidas de longitud, superficie o volumen.

3.2.5 RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

La ejecución, control, medición y abono de las distintas unidades de obra se regirán por las condiciones que a continuación se detallan.

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuadas en su ejecución y características al objeto del proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada dentro de su clase por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir la Dirección de Obra cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por las de la correspondiente unidad de los Pliegos Generales vigentes en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La concretización de las características no definidas corresponde a la Dirección de Obra.

3.2.6 ESPECIFICACIONES GENERALES

3.2.6.1 NORMAS DE EJECUCIÓN Y SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS PARA LOS EQUIPOS Y MATERIALES

Todos los trabajos serán efectuados en la mejor calidad, bajo la Dirección y a plena satisfacción de la Dirección Facultativa que interpretará los planos y Especificaciones, con facultad para rechazar cualquier trabajo o material que a su juicio no cumpla los requisitos necesarios.

Las instalaciones se realizarán teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento durante el periodo de vida que se les puede atribuir, siguiendo, en general, las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la instalación se ajustará a los planos y condiciones del proyecto. Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones de estos planos o condiciones se solicitará el permiso del director de obra.

Igualmente, la sustitución por otros de los aparatos indicados en el proyecto y oferta deberá ser aprobada por el director de la obra.

En la sala de máquinas se instalará un gráfico, fácilmente visible, en el que, esquemáticamente se presente la instalación con indicación de las válvulas, manómetros, etc. Cada aparato de maniobra o de control llevará una placa metálica para ser identificado fácilmente en el esquema mencionado. Se recomienda que los aparatos de medida lleven indicados los valores entre los que normalmente se han de mover las mediciones por ellos realizadas.

Las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados UNE con indicación del sentido de flujo del fluido que circula por ellas.

La concepción de la red general de distribución de agua será tal que pueda permitirse dejar de suministrar a determinadas zonas o partes de los consumidores sin que quede afectado el servicio del resto, y efectuar reparaciones en circuitos parciales sin anular el suministro al resto.

Todas las bancadas de aparatos en movimiento se proyectarán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura.

El contratista atenderá siempre a la ITE.05 del RITE en lo referente al montaje de la instalación, sin olvidar lo que sobre este concepto esté especificado en los documentos del presente proyecto, y sobre las indicaciones que el Director de Obra pudiera darle.

El contratista será responsable de su trabajo hasta su completa terminación y recepción definitiva, debiendo sustituir o rehacer cualquier material o parte de trabajo que no este en las debidas condiciones sin coste adicional.

Indemnizará por cualquier daño hecho a persona o propiedades por él o sus subcontratistas, incluyendo todos los gastos legales o de otra naturaleza, que puedan verse envueltas la Propiedad o la Dirección Facultativa, en defensa de cualquier reclamación o pleito. Cumplirá con todos los requisitos de seguros.

Realizará su trabajo todo lo rápidamente que sea posible. Durante todo el tiempo mantendrá un encargado competente, responsable del montaje de la Instalación de Refrigeración y facilitará la inspección técnica necesaria a la Dirección Facultativa.

Todo trabajo deberá estar en completo acuerdo con los Planos y Especificaciones, excepto cuando el cambio lo apruebe la Dirección Facultativa, de acuerdo a las variables establecidas en estas Especificaciones.

Deberá quedar totalmente acabado y dispuesto satisfactoriamente para ser entregado a la propiedad.

Se debe garantizar que los materiales y trabajos sean de la más alta calidad, que así mismos no faltará ningún material ni mano de obra requeridos para la mejor Instalación de los aparatos y su perfecto funcionamiento, aunque no esté específicamente indicado.

Tendrá un conocimiento completo de todo el trabajo que le corresponde, y verificará en el Edificio, todas las mediciones necesarias para su trabajo.

Todo aquello, material o mano de obra, que sea necesario para la adecuada terminación y mejor funcionamiento se suministrará sin costo adicional, figure o no detalladamente en los Planos y Especificaciones.

Se procurará suministrar todo el equipo o partes de un equipo de un mismo fabricante.

Los diversos sistemas de tuberías y conductos están señalados esquemáticamente en los planos. No se permitirá compensación adicional por las variaciones a las condiciones de la obra.

Será responsabilidad del contratista el programar su trabajo, de modo que la Instalación de Refrigeración sea ejecutada dentro del plazo y sin retraso.

Comprobará cuidadosamente las necesidades de espacio para asegurarse que los equipos de la Instalación pueden ser colocados en los espacios destinados a tal fin.

Los equipos de trabajos que se suministrarán cumplirán las siguientes prescripciones generales:

- El Contratista deberá estar tanto él como sus operarios o terceros subcontratados en perfecto estado de policía, debiendo ser siempre entidades con su correspondiente carné de responsabilidad así como estar facultados tanto por motivos de facultades de índole técnico como de índole fiscal y laboral.

- El Contratista está obligado a cumplir con todo lo expuesto en la ley de Seguridad y Salud laboral vigente, y deberá tener un Plan de Prevención de Riesgos Laborales adecuado a su desarrollo profesional.

- El Contratista admite conocer los modos de ejecución de obras y trabajos a los que les sean de aplicación reglamentaciones específicas, siendo de su incumbencia el estar informado de ello.

- La Propiedad se reserva el derecho de hacer sustituir, modificar, o eliminar las obras o partes de instalación que no cumplan los requisitos legales a que estén sometidos reglamentariamente.

- El Contratista viene obligado a cargar con los gastos derivados de una mala instalación que no se atenga a las especificaciones de planos o a las correspondientes a los reglamentos de instalación violentados.

3.2.6.2 CONCEPTOS COMPRENDIDOS

Es de total competencia del Contratista e Instalador y por tanto, queda incluido en el precio ofertado el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y en general aquellos conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones tal y como se describen en la memoria, son representadas en planos, quedan relacionadas de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y montaje se indican en el pliego de condiciones técnicas.

Queda entendido que los cuatro documentos de proyecto, memoria, presupuesto, planos y pliego de condiciones técnicas, forman todo un conjunto. Si fuese advertida o existiese una posible discrepancia entre los cuatro documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección de Obra.

Cualquier exclusión incluida por el Instalador en su oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores, no tendrá ninguna validez, salvo que en el contrato de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión.

Queda explícitamente incluido dentro del alcance de los trabajos del Contratista e Instalador de climatización la realización de la instalación eléctrica de alimentación y maniobra de los motores comprendidos en la instalación de climatización. Quedan por tanto incluidos todos los cuadros, aparamenta, arrancadores de motores, cableado, canalizaciones, etc., que sean necesarios. Esta instalación se realizará con arreglo a lo especificado en los respectivos pliegos de condiciones técnicas de la instalación eléctrica y de gestión centralizada.

Se establece como frontera de los trabajos de los Instaladores eléctrico y de climatización, los cuadros de maniobra de la instalación de climatización, que serán suministrados, instalados y conexionados por éste último pero que serán alimentados por el primero hasta bornes de conexión de cada cuadro.

Queda incluido en la instalación eléctrica a realizar por el Instalador de climatización el cableado a los reguladores de las unidades de tratamiento de aire y sus transformadores eléctricos, así como su protección en cuadro. El cableado desde estos reguladores hasta las respectivas unidades de tratamiento y sondas es competencia del Instalador de gestión centralizada.

El Instalador de gestión centralizada suministrará todos los reguladores y cuadros en los que éstos se ubiquen incluyendo los relés de maniobra y transformadores. El cableado entre cuadros de protección y maniobra de motores y cuadros de reguladores también será suministrado por este instalador. Así mismo suministrará todos los elementos de campo y el cableado hasta los mismos y el bus de datos de la instalación de gestión.

Es de responsabilidad del instalador el cumplimiento de la normativa oficial vigente al respecto del proyecto. Si en el mismo existiesen conceptos ocultos que se desviasen o no cumpliesen las mismas, es obligación del instalador comunicarlo a la Dirección Técnica y Propiedad en la forma que se describirá más adelante y en ningún caso efectuar un montaje o un suministro, que contravenga la normativa. Son extensivos también a los trabajos del instalador la gestión y confección de toda la documentación técnica necesaria para su tramitación ante los diferentes Organismos Oficiales con el objeto de obtener todos los permisos requeridos de acuerdo a la legislación, no pudiéndose proceder a una recepción provisional si todo lo anterior no estuviese debidamente cumplimentado.

Es por tanto responsabilidad del instalador la presentación en tiempo, modo y forma de la documentación mencionada, así como la consecución de los permisos.

3.2.6.2.1 CONCEPTOS COMPRENDIDOS SUPLEMENTARIOS

Se deberá incluir la realización por parte del instalador de los conceptos que responden a actividades de albañilería resumidos en los siguientes puntos:

1) Bancadas de obra civil para maquinaria.

2) Andamiajes o elementos de suportación para zonas altas o fachadas necesarios para el montaje de las instalaciones.

3) Protección de canalizaciones cuyo montaje sea realizado por el suelo. Esta protección se refiere al mortero de cemento y arena u hormigón para proteger las mencionadas canalizaciones del tránsito de la obra.

4) Apertura de rozas y posterior recibido de las instalaciones con el mortero correspondiente.

5) Apertura de huecos en suelos, paredes, forjados u otros elementos de obra civil o albañilería para la distribución de las diferentes canalizaciones, así como el correspondiente elemento a recibir en la obra civil, bien sea marco, bastidor, etc., de los huecos existentes previstos en la obra.

6) Recibido de suportación de instalaciones, tanto en el caso de utilizar en los mismos materiales de construcción, como cuando pueda efectuarse por un elemento mecánico como disparos, taladros, etc. La suportación será también a costa del instalador.

7) En general cualquier tipo de albañilería necesaria para el montaje de las instalaciones.

8) Almacenes, aseos, etc., necesarios para los instaladores durante el desarrollo de los montajes.

9) Suministro de agua y electricidad necesarias para el montaje.

Al igual que en anteriores capítulos, todo lo anterior se entiende incluido salvo que en el contrato de forma concreta o explícita se excluyera cualquiera de los puntos anteriores.

Dentro de los conceptos generales comprendidos indicados en las condiciones generales, a continuación se indican algunos puntos particulares concretos, exclusivamente como ejemplo o aclaración para el instalador, no significando por ello que los mismos excluyan la extensión o el alcance de otros:

Suportaciones, perfiles, estribos, tornillería y en general elementos de sustentación necesarios, debidamente protegidos por pinturas o tratamientos electroquímicos.

Antivibradores coaxiales de tuberías, bases antivibratorias de maquinaria y equipos, neoprenos o elementos elásticos de suportación, lonas de conductos y en general todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones.

Bancadas metálicas, dilatadores de resorte, liras, uniones extensibles y en general todos los elementos necesarios de absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilatadores de obra civil.

Acoplamientos elásticos en juntas de dilatación o acometidas a maquinaria, equipos o elementos dinámicos.

Instalación de sondas de tubería o conducto, válvulas y servomotores de conductos, suministrados por el instalador de gestión centralizada.

Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas antioxidantes o anticorrosivos, tanto en intemperie como en interiores, enfundados plásticos termoadaptable para canalizaciones empotradas y en general, todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.

Acabados exteriores de aislamientos para protección del mismo por lluvia o acción solar.

Gases de soldadura, pastas, mastics, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto y sellado.

Manguitos pasamuros, marcos de madera, bastidores y bancadas metálicas, y en general todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los correspondientes de la instalación.

Canalizaciones y accesorios de desaire a colectores abiertos y canalizaciones de desagüe debidamente sifonadas, necesarios para el desarrollo funcional de la instalación.

3.2.6.3 COORDINACIÓN

El instalador coordinará y pondrá los medios necesarios para que esta coordinación tenga la efectividad consecuente tanto con la empresa constructora, como los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes del edificio.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que por lo tanto pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atendrá al dictamen que sobre el particular indique la Dirección de Obra.

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y dentro del acabado arquitectónico del edificio, esmerando principalmente los trazados de las redes y suportaciones de forma que respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, falsos techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Todos los materiales acopiados o montados deberán estar suficientemente protegidos al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y en general afectaciones de construcción u otros oficios reservándose la Dirección el derecho a eliminar cualquier material que por inadecuado acopiaje bien en almacén o montaje juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos el instalador debe proceder a una limpieza y eliminación del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior la afectación del trabajo de otros oficios o empresa constructora.

3.2.6.4 MODIFICACIONES

Sólo serán admitidas modificaciones a lo indicado en el proyecto por alguna de las siguientes causas:

-Mejoras en la calidad, cantidad o montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o en todo caso sea disminuido, no repercutiendo en ningún caso este cambio con compensación de otros materiales.

-Modificaciones en la arquitectura del edificio y consecuentemente variación de su instalación correspondiente. En este caso la variación de instalaciones será exclusivamente la que apruebe la Dirección de Obra o en su caso el instalador con la aprobación de aquélla. Al objeto de matizar este apartado, se indica que se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una zona amplia del edificio. Las pequeñas variaciones debidas a los normales movimientos de obra, quedan incluidos en el precio del instalador.

Es responsabilidad del contratista confirmar todas las dimensiones, cantidades y la coordinación de materiales y productos suministrados por él con otros gremios. En los casos de aparición de problemas debidos a interferencias, modificación de la arquitectura del edificio, etc., será responsabilidad del contratista la realización de propuestas para la resolución de los mismos, que presentará a la Dirección de Obra para su aprobación.

3.2.6.5 CALIDADES

Todos los materiales utilizados en las obras e instalaciones serán de constructores o fabricantes de reconocida solvencia. El contratista vendrá obligado a presentar cuantas especificaciones se requieran para comprobar la bondad de los citados materiales.

Todos los elementos o materiales sometidos a reglamentaciones o especificaciones reglamentarias deberán estar convenientemente homologados por las entidades oficiales, estatales o paraestatales que entiendan del caso.

Los materiales que lo requieran, deberán llevar grabadas de modo inconfundible sus características.

No se admitirán elementos o materiales que no cumplan los requisitos anteriores, no pudiendo presentar el contratista reclamación alguna por este motivo o por haber sido rechazado a causa de deficiencias o anomalías observadas en ellos.

Todos los materiales y equipos estarán de acuerdo con el R.D. 1630/1992 de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva del Consejo 89/106/CEE por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción. En el caso de que no estén disponibles y publicadas las correspondientes especificaciones técnicas europeas armonizadas, se estará a lo dispuesto en la ITE.04 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

3.2.6.6 PLANOS DE MONTAJE Y DOCUMENTACIÓN

El instalador debe preparar todos los planos tanto de taller como de montaje necesarios, mostrando en detalle las características de construcción precisas para el correcto montaje de los equipos y redes por sus montadores para pleno conocimiento de la Dirección y de los diferentes oficios y empresas constructoras que concurren en la edificación. Entre otros puntos, los mencionados planos deben determinar la situación exacta de bancadas, anclajes, huecos, soportes, etc., y todo ello dentro de los plazos de tiempo exigidos para no entorpecer el programa general de construcción y acabado bien sea por zonas o bien sea general. Independiente de lo anterior, el instalador debe marcar en obra los huecos, pasos, trazados y en general todas aquellas señalizaciones necesarias tanto para sus montadores, como de otros oficios o empresas constructoras.

Según se ha indicado en puntos anteriores, es así mismo competencia del instalador, la presentación de los escritos y planos correspondientes para la legalización de su instalación ante los diferentes entes u organismos. No se iniciará ningún trabajo que requiera plano de montaje, documentación o muestra si no ha sido revisado por la Dirección Facultativa.

Antes de la instalación de equipos o materiales se entregará la siguiente información y la que se indique en cada capítulo correspondiente:

Planos a escala de conductos y tuberías con dimensiones, cotas e indicación apropiada de coordinación con otros contratistas o gremios. Ubicación de equipos. Se entregará un plano vegetal y dos en papel.

Planos con detalles típicos sobre la construcción de conductos, materiales y dimensiones a utilizar.

Esquemas de cableado del sistema de control y su interrelación con el sistema de protección contraincendios incluyendo todos los terminales de los elementos de control o controlados por la instalación.

Lista de soportes.

Relación y catálogos de válvulas y compuertas, indicando localización, función, tipo e identificación. Se suministrará un panel, bajo cristal, con el esquema e identificación de dichos elementos.

Lista de elementos antivibratorios.

Lista de materiales aislantes utilizados y su clasificación en cuanto al comportamiento al fuego.

Catálogos e información técnica de todo el equipamiento a instalar.

Los documentos no se aceptarán para revisión si no:

Están correctamente identificados en el proyecto.

Reflejan las características completas del equipo, incluso, elementos auxiliares si es necesario.

En la revisión de los planos de montaje:

No se considerará aceptado ningún documento en el que existan diferencias relevantes respecto a lo especificado, a no ser que en la documentación presentada por el contratista, dichas diferencias estén claramente señaladas.

Es la responsabilidad del contratista confirmar todas las dimensiones, cantidades y la coordinación de materiales y productos suministrados por él con otros gremios. La aprobación de planos de montaje que contengan errores, no eximirá al contratista de realizar correcciones a su coste.

Las sustituciones de equipos, materiales, etc. respecto a lo previsto en proyecto deben ser coordinados por el contratista con otros posibles contratistas afectados. No se admitirán sobrecostos generados por trabajos que deban realizar estos otros contratistas, a no ser que exista un acuerdo previo por escrito con la propiedad.

Asimismo, al final de la obra el instalador deberá entregar unos planos de construcción y diferentes esquemas de funcionamiento o conexionado necesarios para que en el futuro conocimiento haya una determinación precisa de como es su instalación, tanto en sus elementos vistos como ocultos. Estos planos tendrán las siguientes características:

Mostrarán todo el trabajo sujeto al contrato e información dimensional para exacta localización de conductos y tuberías ocultas.

Los planos incluirán la actualización de las listas de equipos.

Los planos serán de tipo reproducible, según instrucciones.

El contratista dispondrá de los planos de petición de oferta que sean adecuados para su uso en la elaboración de los planos de montaje. En cualquier caso, no se debe interpretar que el número de planos "as-built" y/o montaje a realizar esté condicionado por los planos realizados para petición de oferta.

Cualquier documentación gráfica generada por el instalador sólo tendrá validez si está visada por la Dirección de Obra, entendiéndose que esta aprobación es general y no relevará de ningún modo al instalador, de la responsabilidad de errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y reparación de planos por su parte.

3.2.7ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

3.2.7.1 NORMAS GENERALES

Durante la instalación de la maquinaria, el instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todo el equipo, tanto exterior como interiormente. La limpieza interior de radiadores, baterías, calderas, enfriadores, tuberías, etc., se realizará con disoluciones químicas para eliminar el aceite y la grasa principalmente. Todas las válvulas, motores, aparatos, etc., se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su conservación, reparación o sustitución.

Los envolventes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables. Su construcción y sujeción será tal que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

3.2.7.2 PROTECCIONES DE PARTES EN MOVIMIENTO Y ELEMENTOS SOMETIDOS A TEMPERATURAS ALTAS

Todos los elementos en movimiento, tales como transmisiones de potencia, rodetes de ventiladores, etc., en especial, los de los aparatos situados en los locales, deben cumplir lo dispuesto en la reglamentación sobre seguridad de máquinas aplicable.

Los elementos de protección deben ser desmontables de tal forma que se faciliten las operaciones de mantenimiento.

Ninguna superficie de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de elementos emisores de calor, podrá tener una temperatura superior a 60º C, debiéndose proceder, en caso necesario, a su protección, sin perjuicio del cumplimiento de la reglamentación aplicable a los aparatos y equipos cubiertos por la reglamentación especifica de seguridad en materia de baja tensión y aparatos a gas.

3.2.7.3 CONEXIONES A APARATOS

Generales:

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica entre aparato y tubería, exceptuando las bombas en línea y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda la conexión será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato

Conexiones de válvulas de seguridad o descarga:

Los escapes de vapor o de agua estarán orientados en condiciones tales que no puedan ocasionar accidentes.

Las válvulas de seguridad de cualquier tipo deberán estar dispuestas de forma que por medio de canalización adecuada el vapor o agua que por aquellas puedan salir sea conducido directamente a la conducción de desagüe, debiendo ser visible su salida en la sala de máquinas.

Generación térmica:

Existirá siempre una válvula entre generador y red de ida y otra entre el generador y la red de retorno, de forma que pueda ser desconectado el equipo generador sin necesidad de tener que vaciar previamente la instalación.

Montaje y desmontaje:

Deben disponerse las válvulas necesarias para poder aislar todo equipo o aparato de la instalación, para su reparación o sustitución.

Alimentación y vaciado del circuito:

En toda instalación de agua existirá un circuito de alimentación que dispondrá de una válvula de retención, otra de corte, un filtro y un contador. La conexión será flexible desmontable, debiendo quedar desconectada de la toma de agua potable de la red general una vez llena la instalación, pudiendo conectarse nuevamente en caso de necesidad de reposición, debiéndose desconectar una vez realizada esta.

La alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno. El diámetro mínimo de la tubería de alimentación de agua será el señalado en la Tabla 5 de la ITE02.8.2.

En cada rama de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma.

Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

La alimentación automática de agua a las instalaciones únicamente se permitirá cuando esté suficientemente garantizado el control de la estanqueidad de la misma.

En cualquier caso, la alimentación de agua al sistema no podrá realizarse por razones de salubridad, con una conexión directa a la red de distribución urbana. Será necesaria, la existencia de una separación física entre ambos circuitos. Para este fin se considerará suficiente el llenado a través de depósitos de expansión abiertos, o bien que la instalación de fontanería disponga de grupo de presión instalado de acuerdo con la legislación vigente.

Toda la instalación, salvo pequeños tramos como pasos de puertas, etc., podrá vaciarse. El diámetro mínimo de la tubería de vaciado será el que se indica en la Tabla 6 de la ITE 02.8.3

3.2.7.4 PASOS POR MUROS, TABIQUES, FORJADOS, ETC.

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada, no se interrumpirá el aislamiento en el manguito. Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

3.2.7.5 INSTALACIONES DE VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO

Las válvulas que se instalen en tuberías de cobre deberán tener apoyos independientes de las tuberías, de resistencia y seguridad adecuadas. Las válvulas de seccionamiento deberán estar rotuladas o numeradas.

3.2.8 ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

El proyecto, construcción, montaje, verificación y utilización de las instalaciones eléctricas, se ajustarán a lo dispuesto en le Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Los circuitos eléctricos de alimentación de los sistemas frigoríficos se instalarán de forma que la corriente se establezca o interrumpa independientemente de la alimentación de otras partes de la instalación, y, en especial, de la red de alumbrado dispositivos de ventilación y sistemas de alarma.

Se instalará cuadro de mandos en el que se alojarán, como mínimo, los siguientes elementos:

Un disyuntor automático magnetotérmico de corte general para el sistema de aire acondicionado.

Un interruptor automático diferencial.

Fusibles o disyuntores automáticos magnetotérmicos calibrados a los motores o puntos de utilización que protejan.

Guardamotores térmico diferenciales y contactores adecuados a las potencias y régimen de trabajo de los motores trifásicos que protejan. La intensidad y reparto de los receptores para alumbrado normal, en los locales que contengan elementos de un equipo frigorífico, permitirán la libre circulación de las personas.

3.2.8.1 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS O INDIRECTOS

Contra contactos directos: Quedará suficientemente asegurada por la no existencia de partes de tensión al descubierto y por el empleo de tubos protectores, cajas y el aislamiento de los conductores. La protección contra contactos directos se hará de conformidad con la Instrucción MI BT 021 con la supervisión del Director Técnico de la instalación.

Contra contactos indirectos: En general se adoptarán mediadas de la clase B, mediante la puesta a tierra de todas las masas metálicas y el empleo de interruptores automáticos diferenciales.

La sensibilidad del automático diferencial vendrá definida en función de la resistencia a tierra, para evitar que puedan producirse tensiones en éstas superiores a 50 V en locales o emplazamientos secos y a 24 V en locales o emplazamientos húmedos o mojados.

Se podrán utilizar además otros sistemas de protección de la clase A como separación de circuitos, empleo de pequeñas tensiones de seguridad, separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección, inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas, recubrimiento de masas con aislamientos de protección y conexiones equipotenciales, según se indica en proyecto y siempre bajo la supervisión del Director Técnico

Puesta a Tierra: En cualquier instalación se realizará un circuito de puesta a tierra constituido por la toma de tierra, las líneas principales de tierra y sus derivaciones y los conductores de protección.

Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos de barra de acero recubierto de cobre con un diámetro no inferior a 14 mm y una longitud no inferior a 2 metros, cables de cobre desnudo de sección mínima de 35 mm^2, o una combinación de ambos. Cualquier otro sistema a emplear de los contemplados en la instrucción MI BT 039, se hará bajo la supervisión del Director Técnico de la Instalación.

Los conductores de protección cumplirán, en cuanto a sección mínima se refiere y al color de su aislamiento exterior, lo indicado anteriormente en este Pliego de condiciones.

3.2.9 MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN

3.2.9.1 TUBERÍAS

3.2.9.1.1 NORMAS GENERALES

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Se ejecutará el replanteo de cada ramal de tubería con arreglo a los planos del Proyecto levantándose una planta y un perfil longitudinal de replanteo, procediéndose a su presentación para la confrontación y aprobación de la Dirección de Obra, requisito sin el cual no podrán comenzar los trabajos. En todo caso se dispondrá siempre de manera que la instalación quede protegida en todo momento contra heladas o calentamientos excesivos.

Se suministrarán todas las tuberías, accesorios y suportación que se muestren en los planos, o se requieran para el perfecto funcionamiento de las instalaciones y de acuerdo con las especificaciones y normas aplicables.

Todas las tuberías se instalarán de forma que presenten un aspecto rectilíneo, limpio y ordenado, usándose accesorios para los cambios de dirección y dejando las máximas alturas libres en todos los locales con objeto de no interferir con las instalaciones de otro tipo particularmente las eléctricas y de iluminación.

Las rozas y encuentros con la construcción se efectuarán atendiendo rigurosamente a los tendidos indicados en los planos y si se produjeran daños en el edificio, equipos, otras conducciones, etc, los mismos se repararán por expertos del ramo correspondiente corriendo el gasto derivado de las mismas a cuenta del contratista.

No se aceptarán suspensores de cadena, fleje, barra perforadora o de alambre. El Contratista, quien suministrará el equipo y aparatos necesarios para los ensayos y pruebas de las diversas redes, comprobará todos los sistemas de tuberías de fecales y ventilación, mediante ensayos que serán aprobados por escrito por la Dirección de la Obra antes de su aceptación.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas de edificio, a menos que se indique de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por mil. Toda la tubería, válvulas, etc., deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm/m. en sentido ascendente para la evacuación de aire o descendente para desagüe de punto bajo. Cuando limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente, se realizará escalón en tubería con purga normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües. Se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tubería de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas, botellones y en general todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajantes, red de desagües o sumidero. El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de 3/8" en general y 3/4" en verticales.

La tubería será instalada de forma que permita su libre expansión, sin causar desperfectos a otras obras o al equipo, al cual se encuentre conectada equipándola con suficientes dilatadores o liras de dilatación y anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente, realizada por medio de reducciones excéntricas en las uniones en las que se efectúa un cambio de diámetro.

Las tuberías de drenaje deberán tener una pendiente descendente en la dirección del agua de 10 mm por metro lineal y en ningún caso esta pendiente será inferior a 6 mm por metro lineal en cuyo caso deberá comunicarlo a la Dirección para la determinación oportuna.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio sin rebabas.

En estas últimas los extremos de las tuberías se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, o el elemento adecuado al fluido trasegado.

Una vez recibidas en obra, y antes de su correcto acopiaje, las tuberías de acero negro (forjado o estirado) serán pintadas con una primera capa de minio. Si se acopiasen en exteriores, las pilas deberán estar cubiertas con lonas o plásticos. Durante el montaje, los extremos abiertos de las tuberías deberán estar protegidos.

Las secciones serán circulares con espesores uniformes. Los defectos superficiales tales como huecos o rayas, serán examinados para apreciar su importancia. Caso de rectificación, el espesor deberá mantenerse dentro de una tolerancia de -12,5% del espesor nominal.

No se admitirán en los tubos, grietas o apliques de laminado, abolladuras, rayas, depresiones o corrosión que puedan afectar a la resistencia mecánica del tubo, asperezas o escamas internas visibles, huellas de grasa, productos de revestimiento, pintura o retoques de cualquier clase en su interior, etc.

La unión de tubos, codos, tes, etc, se realizará por soldadura adecuada admitiéndose la unión roscada o embridada para válvulas y otros accesorios. Las uniones de tramos de tubería galvanizada serán roscadas, no permitiéndose la soldadura.

Las separaciones, en masillados o recargas para soldadura están prohibidos. No se admitirá en los extremos, en una longitud de 100 mm ningún defecto que pueda dañar el ensamblado correcto de los tubos.

Como norma general se procurará siempre que sea posible, el curvado en frío de la tubería, en vez de la instalación de codos.

Las roscas se pintarán con minio y en la unión (roscada o embridada) se emplearán juntas de estanqueidad. En todos los puntos deberán poderse apretar o soltar los tornillos de bridas, juntas, etc., con facilidad.

El adjudicatario tendrá entera responsabilidad respecto de las consecuencias directas o indirectas de la presencia de materiales de origen mineral u orgánico eventualmente abandonados en la canalización. Cuando el personal interrumpa la obra, las extremidades libres de la conducción serán cerradas por tapones de plástico herméticos.

Todos los cortes por soplete serán ejecutados mediante dispositivo de guía; se terminarán con muela o lima si presentan irregularidades incompatibles con la ejecución de la pasada de fondo.

No se admitirá el calentamiento de la tubería para remediar defectos de alineación en obra. No se realizará ningún doblado con temperaturas de metal inferiores a 16ºC.

En los lugares en que se coloquen codos o tes, se sujetarán éstos a ambos lados, de forma que no puedan ser expulsados. No se considerará suficiente la sujeción de las juntas. No se permitirá la soldadura al soplete.

En la ejecución de soldaduras se cumplirán las siguientes condiciones:

Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva.

Si es preciso se exigirá la limpieza interior del tubo metálico por paso de una escobilla, sus extremidades calibradas serán verificadas con la ayuda de un tapón calibrado. El tubo será alineado de

forma que su eje se confunda con el procedente y las extremidades a soldar serán mantenidas en sitio durante el punteo. No será tolerado ningún desnivel de los bordes, superior a 1,2 mm.

El juego entre los dos tubos deberá ser tal que, en la ejecución de la soldadura, la fusión del metal de base interese todo el espesor de su pared. Los accesos de la soldadura serán librados de toda traza de cuerpos de origen mineral u orgánico. Ninguna gota de soldadura será tolerada en el interior del tubo.

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá a la siguiente forma:

-Llenado de la instalación y prueba estática conjunta a vez y media la presión de trabajo (mínimo 600 kPa).

-Llenado de la instalación con disolución química para eliminar grasas y aceites.

-Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas.

-Vaciado por todos los puntos bajos.

-Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.

En las acometidas a bombas, la identificación al diámetro de acometida se realizará con reducción tronco-cónico concéntrica de 30º. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe salvo que exista en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

Las conducciones, salvo indicación expresa en planos, presupuesto o especificaciones técnicas, serán en tubería de acero negro sin soldadura, llevando impresa la contraseña DIN 2440 o UNE-19040.

Los accesorios serán de fundición maleable para diámetros inferiores a 2” y de acero forjado para diámetros de 2” y superiores. La tubería irá pintada con 2 capas de minio.

Todas las tuberías se suministrarán habiendo recibido la debida imprimación y con las superficies interiores limpias y sin óxidos. Cada uno de los extremos se cerrará para evitar el deterioro de la superficie interior. Las tuberías que no cumplan con esta especificación se podrán retirar del emplazamiento del trabajo hayan sido o no instaladas. Los codos soldados serán de radio largo. Los accesorios soldados a tope tendrán las mismas presiones de rotura que las tuberías.

3.2.9.1.2 TUBERÍAS DE ACERO

Las tuberías usadas en el presente proyecto están fabricadas en su totalidad de Acero.

Todas las tuberías cumplirán los requisitos que a continuación se indican:

Las designaciones, espesores, tolerancias, etc., se ajustarán a las normas siguientes:

Tuberías hasta 6". Según norma DIN 2440

Tuberías de 6" y superiores. Según norma DIN 2448.

Curvas y accesorios según normas de su tubería correspondiente.

El hierro presentará una estructura fibrosa, con una carga de rotura a la tracción superior a 40 Kg/cm^2 y un alargamiento mínimo del 15%. En los ensayos de curvado de tubo a 180º con un radio interior de cuatro veces su diámetro, no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

La tubería deberá haber sido probada en fábrica a una presión de 50 Kg/cm^2. En obra serán probadas a una presión doble de la prevista como trabajo, con un mínimo de 6 Kg/cm^2.

Cumplirán en cualquier caso los mínimos exigidos por la normativa UNE (19040 ó 19041).

Los materiales de las tuberías y su montaje se realizarán de la siguiente forma:

<u>Tubería de agua caliente o fría en circuito cerrado</u>

Acero forjado para diámetros inferiores a 6" con accesorios y uniones roscadas para tubería de 2" e inferiores. Acero estirado para diámetros de 6" y superiores, con uniones soldadas o embridadas según determine la Dirección de Obra. Las tuberías comprendidas entre el diámetro 2" y el diámetro 6", tendrán las uniones soldadas, quedando el uso de la rosca, la soldadura o la brida para curvas y accesorios al juicio de la Dirección de Obra.

<u>Tuberías de circuito de condensación, desagüe o circuitos abiertos</u>

En acero galvanizado, con todas las uniones y accesorios con rosca para diámetros de 2" e inferiores y soldados, embridados o roscados según determine la Dirección de obra para diámetros superiores a 2". En caso de soldadura, inmediata a la aplicación de la misma, deberá limpiarse y pintarse con doble capa de pintura antioxidante. Las piezas o figuras especiales, una vez conformadas deberá galvanizarse de nuevo.

3.2.9.1.3 SOPORTES DE TUBERÍAS

La tubería será soportada de forma limpia y precisa. Los soportes se construirán con perfiles normalizados y su sujeción se realizará con varillas roscadas de acero cadmiado, fuertemente fijadas a la estructura del edificio cuando se trate de tuberías fijadas al techo.

Cuando las tuberías han de ser fijadas en paredes verticales, la suportación se realizará mediante la fijación de pies de perfiles normalizados fijados a la pared por medio de soldaduras a placas de anclaje ya previstas en la estructura y en su defecto por tiros. Los dos perfiles se unirán por medio de un tercero transversal que soporte la tubería mediante un asiento deslizante aprobado por la Dirección Técnica.

En ningún caso se permitirá el uso de flejes, alambres o cadenas como colgadores de tuberías.

Los puntos fijos y deslizantes de la tubería serán realizados de forma adecuada y llevarán la aprobación de la Dirección Técnica.

Las varillas serán fijadas a encastres recibidos en los techos. Los elementos de guiado y anclaje de tubería serán incombustibles y robustos.

Los soportes serán de abrazadera. Los soportes estarán distanciados, por norma general, 3 m. para tuberías hasta 1½" y 4,5 m. para tuberías mayores de 1½". El soporte de las tuberías se realizará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tramos a tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, etc. La unión entre soporte y tubería se realizará por medio de elemento elástico. Las varillas de suspensión de los soportes serán, por norma general, de los diámetros siguientes:

TUBERIA	***VARILLA***
Hasta 2"	3/8”
De 2 2/1 a 3"	½"
De 4 a 5"	5/8"
De 6"	¾"
De 7" en adelante	7/8"

Las máximas luces permitidas, en caso de que las anteriores condiciones no fueran posibles, para tubería de acero serán, como se muestra en la siguiente tabla, según norma UNE 100-152, referida en la ITE 05.2.7 del RITE.

DIAMETRO NOMINAL TUBO		***LUZ MAXIMA M.***		***DIAMETRO MINIMO DE VARILLA***
MM	**PULGADAS**	**VERTICAL**	**HORIZONTAL**	
10	3/8''	2,5	1,5	M8
15	1/2''	2,5	1,7	M8
20	3/4''	2,5	1,9	M8
25	1''	2,5	2,1	M8
32	1¼''	2,5	2,4	M8
40	1½''	2,5	2,5	M8
50	2''	2,5	2,8	M8
65	2½''	2,5	3,1	M8
80	3''	2,5	3,4	M10
100	4''	2,5	3,8	M12
125	5''	2,5	4,1	M12
150	6''	5,0	4,4	M16
200	8''	5,0	4,9	M20
250	10''	5,0	5,3	M24
300	12''	5,0	5,8	M30
350	14''	5,0	6,0	M30

400	16''	5,0	6,4	M36
450	18''	5,0	6,6	M52
500	20''	5,0	6,8	M52
550	22'	5,0	7,2	M52
600	24''	5,0	7,6	M52

En caso de que un grupo de tuberías se soporte de forma común, la máxima luz permitida está determinada por el tubo más pequeño.

Cuando dos o más tuberías tengan recorrido paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales y la aplicación como mínimo, de lo indicado en la tabla que se refleja a continuación Los extremos de las varillas serán roscados de 500 mm como mínimo, para permitir regulación en altura de las tuberías. Irán pintados con dos capas de minio.

ROSCA MÉTRICA ISO	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
CARGA MÁXIMA (KG)	110	210	340	500	950	1450	2100	3300

La suportación de la instalación deberá coordinarse con el contratista de obra civil.

Las tuberías de circulación de agua a baja temperatura serán provistas de soportes que permitan la continuidad del aislamiento. Para tal fin, el aislamiento será abrazado por un manguito de chapa al cual se fijará el soporte.

Los planos de montaje incluirán:

Sistemas de soporte.

2. Puntos de soporte de los equipos de peso importante. Se indicará el peso que se va a soportar desde cada punto.

3. Puntos de soporte de tuberías de 125 mm de diámetro o superiores. Se indicará el peso que se va a soportar desde cada punto.

4. Cuando se instale suportación para múltiples tuberías (bajo este u otro contrato) se indicará el peso total.

5. Téngase en cuenta que los equipos soportados no se limitan a los conectados a las tuberías, sino que también se incluyen ventiladores u otros.

6. La indicación de los pesos, se podrá evitar únicamente si se emite un método general y es aprobado por escrito por la Dirección Facultativa

7. La Dirección Facultativa debe aprobar el método de soporte antes de comenzar el trabajo.

3.2.9.1.4 MANGUITOS PASAMUROS Y DISCOS-TAPA

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra de fábrica. Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y quedarán enrasados en los pisos o tabiques en los que queden empotrados. En paredes exteriores y pisos serán de acero negro y en el resto serán galvanizados.

El espacio entre el manguito y el tubo se rellenará del material apropiado y en función del tipo de partición atravesada: sector de incendio, partición estanca al agua, sometiéndose a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Los pasamuros serán de acero galvanizado, disponiéndose un disco central en caso de particiones estancas al agua. El espacio máximo entre el pasamuros y la tubería será de 15 mm en caso de forjados, separaciones entre sectores de incendios, muros y 40 mm en los demás casos. Su longitud, será siempre igual o mayor que la pared atravesada, incluido acabados y aislamientos. Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

El propósito de los discos-tapa es mejorar el aspecto de la instalación. Se incluirán discos-tapa en todos los pasamuros vistos, siendo de aluminio y cromados en espacios acabados.

3.2.9.1.5 PINTURA E IDENTIFICACIÓN

Todos los elementos metálicos no galvanizados, ya sean tuberías, soportes, o bien accesorios, o que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por su fabricante, se les aplicará dos capas de pintura antioxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas por minio de plomo, cromado de zinc y óxido de hierro. Las dos capas se darán: la primera fuera de obra y la otra con el tubo instalado.

En las tuberías que lleven aislamiento térmico, antes de la aplicación de este último, deberá procederse a su pintado según lo indicado anteriormente.

El adjudicatario identificará todas las tuberías a través de toda la instalación, excepto cuando estén escondidas y en lugares no accesibles, por medio de flechas direccionales y bandas.

Las bandas y las flechas serán pintadas o en su lugar colocadas cintas de plástico adhesivas. Las cintas de plástico se colocan cuando el tubo esté revestido de aluminio y otro forro.

La identificación de la dirección del flujo en la tubería se realizará por medio de flechas del mismo color que las bandas. Las flechas se instalarán cada 5 m y serán legibles desde el suelo. Las flechas tendrán las siguientes dimensiones:

Para tuberías con diámetro exterior hasta 5", 25 mm de ancha por 300 mm de longitud de larga.

Para tuberías de 6" y superiores, 50 mm de ancho por 300 mm de longitud.

La marca de pintura elegida será normalizada y de solvencia reconocida. Sólo se admitirán los envases de origen debidamente precintados. No se permitirá el uso de disolventes.

Antes de la aplicación de la pintura deberá procederse a una cuidada limpieza y saneado de los elementos metálicos a proteger.

3.2.9.1.6 ACCESORIOS

- Compensadores de dilatación.

Se utilizarán en los circuitos de agua caliente y refrigerada. Los compensadores de dilatación han de ser instalados allí donde indique el plano y, en su defecto, donde se requiera según la experiencia del instalador, adaptándose a las recomendaciones del Reglamento e Instrucciones Técnicas correspondientes.

La situación será siempre entre dos puntos fijos garantizados como tales, capaces de soportar los esfuerzos de dilatación y de presión que se originan.

Los extremos del compensador serán de acero al carbono preparados para soldar a la tubería con un chaflán de 37º 30' y un talón de 1,6 mm cuando el diámetro nominal de la tubería sea de hasta 2'' inclusive. Para tuberías de diámetro superior, las conexiones serán por medio de bridas en acero al carbono s/normas DIN 2502 ó 2503, según las presiones sean de 6 y 10 ó 16 Kg/cm^2. Estas bridas irán soldadas a los cuellos del compensador por los procedimientos recomendados para la soldadura de piezas en acero al carbono de espesores medios.

- Juntas

No se utilizará amianto. La presión nominal mínima será PN-10, y soportará temperaturas de hasta 200ºC.

- Lubricante de roscas

General: no endurecedor, no venenoso.

- Derivaciones

Para las derivaciones se pueden usar empalmes soldados. Todas las aberturas realizadas a las tuberías se harán con precisión para lograr intersecciones perfectamente acabadas.

- Codos en bombas

Se suministrarán codos de radio largo en la succión y descarga de las bombas.

- Sombreretes

Se incluirá la protección adecuada para cada una de las tuberías que pasen a través del tejado de acuerdo a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

- Guías

Se suministrarán guías, donde se indique y donde sea necesario como en liras, juntas de expansión, instaladas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

- Termómetros

Los termómetros serán de tipo capilla, con una escala adecuada para el servicio (divisiones de 1/2 grado) dentro de una caja metálica protectora con ventana de vidrio, instalados de modo que su lectura sea sencilla. Se instalarán donde se indique y según sigue:

En la impulsión y en el retorno de cada unidad de condensación por agua.

En la impulsión y en el retorno de calderas y enfriadoras.

En la entrada y salida de cada torre de refrigeración.

Donde se indique según esquema de principio de instalación

- Manómetros

Los manómetros serán con válvula de aguja de aislamiento en acero inoxidable, e inmersos en glicerina. Los rangos de los manómetros serán tales que la aguja durante el funcionamiento normal esté en el medio del dial. La precisión será de al menos el 1%.Se instalarán donde se indique y según sigue:

En la descarga y aspiración de cada bomba de circulación de agua.

En el lado de baja y en el lado de alta de las válvulas reductoras de presión.

En calderas y enfriadoras.

En los tanques de expansión cerrados.

En el suministro y en el retorno de cada unidad de condensación por agua.

- Válvulas de seguridad

Se incluirán todas las válvulas de seguridad, indicadas o necesarias para un funcionamiento completamente seguro y correcto de los sistemas. Durante el periodo de pruebas de la instalación se procederá al timbrado de las mismas.

Las válvulas de seguridad de alivio serán de paso angular y carga por resorte. Serán adecuadas para condiciones de trabajo de 0 a 120ºC y hasta 25 kg/cm^2.

La descarga de la válvula de seguridad se realizará a desagüe, con descarga vista al sistema de recogida de saneamiento.

- Purgadores de aire

Cuando sea necesario, y con el fin de disponer de una instalación silenciosa y evitar formación de cámaras de aire se dispondrá la tubería con pendiente ascendiente hacia la dirección de flujo. Las derivaciones se harán de tal modo que se eviten retenciones de aire y se permita el paso libre del mismo. Se incluirán purgadores de aire, manuales o automáticos en todos los puntos altos, particularmente en los puntos más elevados de los montantes principales así como en todos los puntos necesarios, teniéndose especial cuidado en los retornos (ascensos, codos ascendentes). Se evitarán codos ascendentes de 90 grados sustituyéndose por codos de 45 grados.

En el caso de que, una vez que las redes estén en funcionamiento, se den anomalías por presencia de aire en la instalación, se instalarán nuevos empalmes, purgadores, válvulas según se considere necesario y sin costes extra. Si se deben realizar trabajos que requieran rotura, y reposición de acabados, el contratista se hará cargo de los gastos generados.

Se incluirán, además de los eliminadores especificados, en la parte superior de los colectores de impulsión, en todas las baterías de agua, en todos los tanques de expansión cerrados y en todos los puntos de las redes de tuberías necesarios para evitar las bolsas de aire.

Se preferirán por norma general los purgadores manuales, salvo en puntos ocultos o de difícil acceso, que hagan recomendable la instalación de purgadores automáticos.

- Vaciados

Los vaciados, purgadores, válvulas de seguridad, reboses, se dirigirán al sumidero o desagüe más cercano. En cualquier caso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar que una descarga accidental produzca daños o desperfectos. Se suministrarán las válvulas de vaciado que sean necesarias para el vaciado completo de todas las tuberías y equipos.

- Conexiones a equipos

Se dispondrán elementos de unión que permitan una fácil conexión y desconexión de los diferentes equipos y elementos de la red de tuberías, tales como latiguillos, bridas, etc., dispuestas de tal modo que los equipos puedan ser mantenidos o que puedan retirarse sin tener que desmontar la tubería. La instalación se realizará de tal modo que no se transmitan esfuerzos de las redes de tuberías a los equipos.

3.2.9.2 VALVULERÍA EN REDES DE AGUA

3.2.9.2.1 NORMAS GENERALES

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de la valvulería de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que por conveniencia de equilibrio, mantenimiento, regulación o seguridad según el trazado, juzgue necesario para los circuitos hidráulicos la Dirección de Obra.

El acopiaje de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones tanto estáticas como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante el año de garantía. Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida.

Todas aquellas válvulas que dispongan de volantes o palancas estarán diseñadas para permitir manualmente un cierre perfecto sin necesidad de apalancamiento, ni forzamiento del vástago, asiento o disco de la válvula. Las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total, asegurando vez y media la presión diferencial prevista con un mínimo de 600 kPa. En las que tenga sus uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera ni dañe la maniobra. Se incluirán reductores y volantes en las válvulas de diámetro nominal 150 mm (6") o mayor.

Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser aprobada por ésta la marca elegida antes de efectuarse el pedido correspondiente.

Las válvulas se situarán en lugares de fácil acceso y operación de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias por parte de otras válvulas, equipos, tuberías, etc. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

Se instalarán válvulas y uniones en todos los aparatos y equipos, de modo que se pueda retirar el equipo sin parar la instalación.

Las válvulas insertas en la red, tanto para independización como para llenado o vaciado y seguridad, serán del tipo de esfera o mariposa en función de los diámetros. Así, desde 3/8” a 1½” o 2” serán de esfera y desde 2” o 2½” en adelante serán de mariposa.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive se suministrarán roscadas y de 2½" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar. La presión nominal mínima será PN-10, salvo que se indique expresamente lo contrario.

Se incluirán operadores con cadena para las válvulas principales que estén instaladas a más de 2 m de altura.

Las conexiones de tuberías a equipos incluirán todas las válvulas de aislamiento, purgadores de aire, conexiones a desagüe y válvulas de control necesarias. Para el purgado de los montantes principales se incluirán purgadores manuales con válvula de corte. En los puntos bajos de los montantes se incluirán válvulas de vaciado con conexión para manguera.

Las superficies de los asientos serán mecanizadas y terminadas perfectamente, asegurando total estanqueidad al servicio especificado.

Todas las válvulas roscadas serán diseñadas de forma que al conectarse con equipos, tubería o accesorios, ningún daño pueda ser acarreado a ninguno de los componentes de la válvula.

Las válvulas se definirán por su diámetro nominal en pulgadas y su presión nominal PN. La presión de trabajo de la válvula permitida será siempre igual o superior a la arriba mencionada.

La presión de prueba será siempre igual, al menos, a 1,5*PN a 20ºC. De acuerdo con las normas DIN la relación entre la máxima presión de servicio y la temperatura es la siguiente:

PRESIÓN NOMINAL	***PRESION MAXIMA ADMISIBLE EN kg/cm²***				
PN kg/cm²	**HASTA 120ºC**	**121-50ºC**	**151-225ºC**	**226-300ºC**	**301-400ºC**
2.5	2.5	2	1.6	1.6	---
4	4	2.3	2.5	2.5	---
6	6	4.5	3.2	3.2	---
10	10	8	6.0	6.0	---
16	16	10	10	---	---

3.2.9.2.2 VÁLVULAS DE BOLA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la dirección de obra. El objeto fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco con maniobra rápida, no debiendo emplearse para regulación.

Las válvulas de esfera reunirán las características siguientes:

Cuerpo y bola de latón.

Paso total.

Eje no expulsable, de latón niquelado o acero inoxidable.

Doble seguridad.

Estanqueidad en el eje por aro de teflón con prensaestopas y dos anillos tóricos de caucho.

Asientos y estopa de teflón.

Palanca de latón o fundición.

Condiciones de servicio: 30 bar a 100ºC - 10 bar a 150ºC

La maniobra de apertura será por giro a 90º completo sin dureza y sin interferencias con otros elementos o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento. La presión en ningún caso variará la posición de la válvula. La unión con tubería u otros accesorios será con rosca o brida, según se indique en el apartado de especificaciones.

3.2.9.2.3 VÁLVULAS DE MARIPOSA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de obra.

Su principal misión será el corte de fluido no debiéndose utilizar, salvo en caso de emergencia, como unidad reguladora.

Las válvulas de mariposa deberán reunir las características siguientes:

Cuerpo de fundición GG-22 o GG-26, con anillo de etileno-propileno.

Para montar entre bridas PN-10.

Con palanca de regulación variable.

Presión de trabajo 10 bar y temperaturas -20/+120 ºC.

El cuerpo será monobloque de hierro fundido y sin bridas. Llevarán forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo a base de caucho y vuelto en ambos extremos para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 3") y de hierro fundido con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje totalmente pulido será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.

Sustituirán a las válvulas de compuerta en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2". Su maniobra será de tipo palanca, pudiéndose efectuar la misma libremente bajo las presiones previstas.

3.2.9.2.4 VÁLVULAS DE GLOBO O DE EQUILIBRADO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida y situando la bomba en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar asimismo, como corte. Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo esférico y pudiéndose efectuar aquellas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro.

Se instalarán en todos los equipos y baterías, en el by-pass de las baterías de las climatizadoras y en las derivaciones principales.

Su precisión será del ±5% en la medida del caudal circulante, con independencia de las fluctuaciones de presión en la red. La característica de la válvula será isoporcentual hasta el 60% y lineal en el resto. Se incluirá en el suministro del conjunto de válvulas de equilibrado una unidad portátil para medición de caudal.

Hasta 2": conexión roscada, fabricada en ametal o equivalente, toma para medidores presión, caudal y temperatura (excepto las unidades instaladas en el by-pass de baterías), indicación de posición.

Mayor de 2": conexión embridada, cuerpo de fundición y partes móviles en ametal o equivalente, tomas para medidores presión, caudal y temperatura (excepto las unidades instaladas en el by-pass de baterías), indicación de posición.

3.2.9.2.5 VÁLVULAS ANTIRRETORNO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra.

Su misión es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110ºC y una presión igual al doble de la nominal de la instalación.

Estas unidades serán del tipo "resorte" y aptas para un buen funcionamiento en cualquier posición que se las coloque. El montaje de las mismas entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes. Alternativamente, si así se expresa en las especificaciones de proyecto, las válvulas de retención podrán ser de clapeta oscilante, roscadas, con cuerpo de hierro para PN-25 y temperatura 120ºC. El montaje de las válvulas deberá ser tal que éstas puedan ser fácilmente registrables.

3.2.9.2.6 FILTROS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Los filtros se instalarán en todas aquellas zonas de los sistemas en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos. Los filtros se instalarán en línea y serán del tipo "Y" con mallas del 36% de área libre. Los filtros hasta 2½” serán de bronce y por encima de 2½” serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable en ambos casos.

Todos los filtros de las líneas de agua serán embridados e instalados en un tramo horizontal (o vertical con sentido de flujo descendente) de la tubería. A menos que se indique de otro modo, los filtros tendrán el tamaño nominal de la tubería. Los filtros serán de un diseño tal que permita la expulsión de la suciedad acumulada y facilite la retirada y cambio de tamiz sin desconectarlo de la tubería principal. Los filtros de tamaño mayor o igual de 1½", irán provistos de válvula y tapón de purga. Todos los tamices de 200 mm (8") y mayores serán reforzados para las condiciones operativas.

3.2.9.3 COLECTORES

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. La dimensión y la forma será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del líquido trasegado.

Las acometidas de las tuberías serán totalmente perpendiculares al eje longitudinal, pudiendo en determinados casos, acometer por las culatas, estando en ese caso los ejes perfectamente alineados. Los cortes de preparación serán curvos quedando correctamente adaptadas las curvaturas del tubo y el colector. En ningún caso, los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achaflanando los bordes, quedando el cordón uniformemente repartido. En caso de acero galvanizado, una vez prefabricado el colector con todas sus acometidas, será sometido a un nuevo proceso de galvanización.

El conjunto debidamente revisado será sometido a dos capas de pintura antioxidante. Especial atención prestará el instalador principalmente en material galvanizado de que se hayan realizado todas las acometidas, incluidas las vainas de medición y control, antes del galvanizado definitivo.

Cuando existan dos o más acometidas primarias y varias salidas secundarias se dispondrán dos tubos concéntricos formando colector con una culata común. El tubo interior estará acometido por las primarias, estando el extremo no común abierto al interior del colector exterior de donde saldrán las diferentes salidas del secundario.

3.2.9.4 DISTRIBUCIÓN DE AIRE

3.2.9.4.1 NORMAS GENERALES

Los planos de montaje de las climatizadoras que se presenten para aprobación por la Dirección Facultativa deben haber sido verificados y aprobados con anterioridad por el fabricante o su representante cualificado, de modo que las prestaciones y niveles sonoros de dichos equipos se garanticen con el montaje y condiciones reales de la instalación.

El contratista entregará para su aprobación información sobre los elementos de difusión a instalar (características y prestaciones), así como muestras de los mismos cuando sean requeridas por la Dirección Facultativa.

El trabajo se realizará según normativa UNE. Las excepciones o alternativas a la normativa se someterán a consideración y aprobación por la Dirección Facultativa.

Todos los elementos de soporte que sean necesarios deben ser suministrados e instalados por el Contratista. Los conductos conectados a las rejas de intemperie irán protegidos en el primer tramo de 3 m con imprimación de tipo bituminoso y se instalará, con inclinación hacia un punto bajo, y provistos de un sumidero conducido mediante tubería a un desagüe del edificio.

Las dimensiones de conductos indicadas en los planos son dimensiones interiores libres una vez aislados (por el exterior o interior). Toda la construcción de conductos deberá de realizarse mediante uniones aprobadas y juntas lisas en el interior y con una terminación limpia en el exterior. Las uniones de conductos deberán de hacerse lo más estancas posible, con solapas realizadas en la dirección del flujo de aire y que no se proyecten salientes en la corriente de aire. Los conductos deberán de estar adecuadamente arriostrados para prevenir la vibración. Todos los ángulos deberán de ser galvanizados o pintados en fábrica con dos capas de pintura resistente al óxido.

Cuando sea necesario atravesar un conducto por varillas soportes del falso techo, se realizarán vainas con perfil aerodinámico, estancas al aire y de tal modo que cuando se instalen las mencionadas varillas el conducto no sea perforado. En ningún caso habrá más de 2 pasos por metro cuadrado, y no se permite el paso en conductos de anchura inferior a 300 mm en proyección horizontal.

Las posiciones concretas de los elementos de difusión (difusores, rejillas, etc.) y las dimensiones exactas de sus plenums están sujetas a los condicionantes arquitectónicos. Por ello, las posiciones de los elementos de difusión serán presentadas para su aprobación a la dirección facultativa. De otro modo, cualquier cambio que se realice después de la instalación será realizado sin costes adicionales. Todos los plenums y todas las aperturas en los conductos deberán de mantenerse cubiertas durante la construcción para impedir la entrada de suciedad.

Las derivaciones a elementos de difusión mediante conducto flexible se incluye en la medición. Para los elementos o figuras que no estén incluidos en los esquemas no se incluirá en la medición.

Para tramos curvos se seguirá el mismo criterio que para codos. Las conexiones o derivaciones sin cambio de sección del conducto principal no supondrán incremento de medición. El aislamiento se medirá con criterio idéntico al del conducto, siendo coincidente la medición del conducto y la correspondiente al aislamiento que incorpore.

Los conductos se abonarán por metro cuadrado (m^2) de conducto colocado, parte proporcional de manguitos, accesorios, soportes, etc., y, si así se expresa en el proyecto, aislamiento.

3.2.9.4.2 CONDUCTOS DE AIRE EN LANA DE VIDRIO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de aire en baja velocidad de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. Cualquiera que sea el tipo de conductos de aire a utilizar, éstos estará formados con materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio.

Los canales de aire de baja presión serán fabricados a partir de lana de vidrio, revestido por ambas caras de aluminio, de dimensiones indicadas en los planos.

Todo el conducto perteneciente a un circuito se fabricará de acuerdo a la misma clase. Toda el material utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Los conductos deberán tener suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su propio peso, al movimiento de aire y a los propios de su manipulación. Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Soportarán sin deformarse 250º C.

El material, construcción y montaje de los conductos se realizarán, según normativas ASHRAE, cumpliendo en cualquier caso los mínimos establecidos por las normas UNE 100 101, 100 102 y 100 103 referidas en las ITE 04.4 y 05.3 del RITE.

. Las bridas para conductos de 600 a 1.500 mm de lado serán del tipo T y los conductos serán construidos en secciones de 1 m. Las bridas para conductos mayores de 1.500 mm serán de angular laminado de 40x40x4, con una capa de pintura de imprimación. Los lados de los conductos serán reforzados con angulares montados diagonalmente.

Todas las uniones de los conductos serán estancas y a prueba de fugas de aire, para lo cual se procederá a aplicar sellador en las esquinas de las uniones de los conductos.

Todas las reducciones de sección en los conductos se realizarán de manera excéntrica. Disminuyendo preferiblemente la parte superior del mismo.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo y otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será lo suficientemente estanco para realizar pruebas.

Deberán cumplirse como mínimo las normas UNE 100.101, UNE 100.102, UNE 100.103, UNE 100.104, UNE 100.105 y UNE 100.106.

La conexión a equipos se realizará mediante un cuello de material sintético, para evitar la posible transmisión de vibraciones al mismo.

Todas las rejillas y difusores de aire a instalar se realizarán atendiendo escrupulosamente a la velocidad de salida del aire y el nivel sonoro. Se ejecutarán en consecuencia, plenums adecuados para la conexión de elementos a conductos de aire, de acuerdo a la normativa vigente y las recomendaciones de fabricantes.

El instalador adoptará las medidas de refuerzo necesarias de forma que cuando se origine la arrancada o parada de los sistemas no se produzca ruido por deformación de la chapa.

Los conductos de fibra hasta 450 mm de anchura serán suspendidos de los techos por medio de pletinas galvanizadas de 1,5 mm, abrazando el conducto por su cara inferior y fijadas al sistema por medio de tornillos de rosca de chapa, los conductos mayores de 450 mm de anchura, serán suspendidos por medio de varillas de acero laminado y angulares montados en cara inferior a los conductos. Estos materiales llevarán una capa de pintura antioxidante.

La separación entre soportes estará determinada por el tipo de refuerzo a utilizar, y en todo caso deberá atenerse a lo estipulado en la norma UNE 100.103.

Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores, serán pintadas en negro.

Siempre que los conductos atraviesen un muro, tabiquería, forjado o cualquier elemento de obra civil, deberá protegerse a su paso con manguito conformado de fibra de vidrio o proviespan de forma que en ningún caso morteros, escayolas, etc., queden en contacto con la chapa.

3.2.9.4.3 CONDUCTOS DE AIRE EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de aire en baja velocidad de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas

en documentos de proyecto. Cualquiera que sea el tipo de conductos de aire a utilizar, éstos estará formados con materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio.

Los canales de aire de baja presión serán fabricados con chapa galvanizada de primera calidad, de construcción engatillada, tipo Pittsburg, de dimensiones indicadas en los planos.

Todo el conducto perteneciente a un circuito se fabricará de acuerdo a la misma clase. Toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Los conductos deberán tener suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su propio peso, al movimiento de aire y a los propios de su manipulación. Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Soportarán sin deformarse 250º C.

Los espesores mínimos de la chapa estarán de acuerdo a la norma UNE 100.102. Los conductos se clasificarán de acuerdo a la presión de trabajo. En el caso de encontrarse un 10% por debajo del límite superior de la clase correspondiente, se utilizarán los procedimientos de fabricación de la clase inmediatamente superior.

Los espesores de chapa serán los siguientes:

LADO MAYOR CONDUCTO (mm)	***ESPESOR CHAPA GALVANIZADA (mm)***
De 100 a 400	0,6
De 401 a 800	0,8
De 801 a 1.000	0,8
De 1.001 a 1.300	1,0
De 1.301 a1.600	1,0
De 1.601 a 2.000	1,2

El material, construcción y montaje de los conductos se realizarán, según normativas ASHRAE, cumpliendo en cualquier caso los mínimos establecidos por las normas UNE 100 101, 100 102 y 100 103 referidas en las ITE 04.4 y 05.3 del RITE.

Las bridas para refuerzos de chapa hasta 600 mm de lado serán del tipo de vaina y los conductos serán construidos en secciones de 2 m. Las bridas para conductos de 600 a 1.500 mm de lado serán del tipo T y los conductos serán construidos en secciones de 1 m. Las bridas para conductos mayores de 1.500 mm serán de angular laminado de 40x40x4, con una capa de pintura de imprimación. Los lados de los conductos serán reforzados con angulares montados diagonalmente.

Todas las uniones de los conductos serán estancas y a prueba de fugas de aire, para lo cual se procederá a aplicar sellador en las esquinas de las uniones de los conductos.

Todas las reducciones de sección en los conductos se realizarán de manera excéntrica. Disminuyendo preferiblemente la parte superior del mismo.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo y otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será lo suficientemente estanco para realizar pruebas.

Deberán cumplirse como mínimo las normas UNE 100.101, UNE 100.102, UNE 100.103, UNE 100.104, UNE 100.105 y UNE 100.106.

La conexión a equipos se realizará mediante un cuello de material sintético, para evitar la posible transmisión de vibraciones al mismo.

Todas las rejillas y difusores de aire a instalar se realizarán atendiendo escrupulosamente a la velocidad de salida del aire y el nivel sonoro. Se ejecutarán en consecuencia, plenums adecuados para la conexión de elementos a conductos de aire, de acuerdo a la normativa vigente y las recomendaciones de fabricantes.

El instalador adoptará las medidas de refuerzo necesarias de forma que cuando se origine la arrancada o parada de los sistemas no se produzca ruido por deformación de la chapa.

Los conductos de chapa hasta 450 mm de anchura serán suspendidos de los techos por medio de pletinas galvanizadas de 1,5 mm, abrazando el conducto por su cara inferior y fijadas al sistema

por medio de tornillos de rosca de chapa, los conductos mayores de 450 mm de anchura, serán suspendidos por medio de varillas de acero laminado y angulares montados en cara inferior a los conductos. Estos materiales llevarán una capa de pintura antioxidante.

La separación entre soportes estará determinada por el tipo de refuerzo a utilizar, y en todo caso deberá atenerse a lo estipulado en la norma UNE 100.103.

Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores, serán pintadas en negro.

Siempre que los conductos atraviesen un muro, tabiquería, forjado o cualquier elemento de obra civil, deberá protegerse a su paso con manguito conformado de fibra de vidrio o proviespan de forma que en ningún caso morteros, escayolas, etc., queden en contacto con la chapa.

3.2.9.4.4 CONDUCTOS FLEXIBLES

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del conducto flexible de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El conducto está formado por tres láminas de aluminio-poliéster-aluminio, imputrescibles, grapadas al esqueleto de espiral de acero, garantizando su estanqueidad para un mínimo de 1,5 veces la presión nominal de trabajo. Su unión a los conductos o elementos a alimentar será por medio de abrazaderas en acero galvanizado de tornillo. Entre el conducto y el elemento abrazado se dispondrá material comprensible de forma que la junta sea perfectamente estanca. El material no debe ser afectado en ningún momento por temperaturas comprendidas entre los -20ºC y los 90ºC. El desarrollo del conducto flexible tendrá una longitud mínima del 20% superior a la distancia en línea recta, es decir, el desarrollo no será totalmente recto, sino que permitirá holguras de adaptación.

En el proyecto, el conducto incorporará un aislamiento exterior de fieltro de lana de vidrio de 16 kg/m^3 con un espesor de 20 mm y recubierto exteriormente pos una resistente manga de poliéster y con funda exterior de aluminio reforzada.

3.2.9.4.5 DIFUSIÓN DE AIRE

Todos los elementos, tanto de impulsión como de retorno o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regulación del volumen del aire, con fácil control desde el exterior.

Las rejillas, difusores o cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento de aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberán suministrarse los marcos de madera, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda.

Todas las tomas de aire exterior o extracción serán suministradas con tela metálica de protección y persiana vierteaguas. Cualquier modificación que por interferencia con los paneles de falso techo puntos luz u otros elementos, exija la nueva situación de las unidades, deberá ser aprobada por la Dirección de obra, según plano de replanteo presentado por el instalador. El material y montaje cumplirá los mínimos exigidos en las ITE 04.4 y 05.3 del RITE 05.

3.2.9.4.6 DIFUSORES ROTACIONALES

Se suministrarán e instalarán los difusores de acuerdo a las capacidades indicadas en planos y de acuerdo a las especificaciones y condiciones del Proyecto. Se indicarán en el proyecto los tipos y modelos de difusor a instalar. Se adjuntarán las características de los difusores. En los planos se incluirán detalles de instalación en los lugares previstos, y coordinados con los interiores. Se suministrarán muestras de los difusores antes de su instalación.

Los difusores que se provean en cada área serán de diseño adecuado para las condiciones de instalación y funcionamiento: altura de montaje, alcance requerido, caudales a impulsar, diferenciales de temperatura entre impulsión y ambiente, tipo de retorno, etc.

Los difusores de techo rotacionales consiguen una elevada inducción del aire del local, con temperaturas de impulsión de ± 10ºC sobre la temperatura ambiente. Se compone de plenum de conexión y difusor.

El plenum de conexión será de chapa galvanizada, aislado interiormente con espuma ignífuga de 12 mm de espesor, con compuerta de regulación circular de una hoja, accionable desde el frontal del difusor. La alimentación al plenum se realizará a través de una conexión circular en un lateral del plenum.

Difusor lamas ajustables manualmente. Difusor de efecto rotativo y vertical, para locales de altura entre 2,5 y 4,0 m., con frontal cuadrado. Construido en chapa metálica pintada de color a elegir. Las lamas del difusor son ajustables manualmente en 3 posiciones: rotación horizontal centrífuga (para impulsar aire frío), rotación horizontal centrípeta (para aire isotermo), impulsión vertical sin rotación (aire caliente).

En cuanto a los criterios de instalación se seguirán las siguientes pautas:

Unión difusor-plenum: Se realizará por un tornillo en el centro de la parte frontal del difusor, fijado al plenum. La cabecera del tornillo irá disimulada por un embellecedor. Se colocará una junta de estanqueidad perimetral para garantizar el sellado de la unión.

Sujeción del conjunto: El conjunto plenum-difusor se fijará al forjado del techo independientemente del falso techo. No podrá apoyarse en el falso techo. El sistema de sujeción deberá permitir la nivelación de los difusores respecto al falso techo. Se instalarán varillas roscadas tipo M4, que se fijarán a pestañas del plenum con tuerca y contratuerca, y se fijarán en su parte superior al forjado con tacos para roscar.

La conexión del conducto principal de aire al plenum del difusor se realizará con conducto circular flexible aislado, de no más de 1,5 m. de recorrido, instalado sin curvas bruscas ni estrangulamientos, y con un punto de soporte a techo intermedio si la longitud del flexible es superior a 1,0 m. No se aceptarán conexiones directas de conducto a difusor.

En cuanto a la selección de los difusores se tendrá en cuenta que el nivel sonoro máximo sea de 35 dBA en habitaciones, 45 dBA en zona comunes y pasillos. Así como una velocidad máxima en la zona de ocupación de 0,19 m/s en verano y 0,17 m/s en invierno.

Los difusores deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán difusores fabricados sin referencias fiables. El acabado (color) y modelo de los difusores deberán ser sometidos a la aprobación previa.

3.2.9.4.7 DIFUSORES LINEALES.

Según lo especificado en proyecto se colocarán difusores lineales con orientación de las lamas hacia uno o ambos lados, según planos de montaje.

Poseen plenum de conexión en chapa de acero galvanizado según DIN 17162, boca de conexión lateral circular y regulación de caudal en plenum.

Para la selección de dichos difusores se seguirán los mismos criterios de nivel sonoro y velocidad de aire en la zona ocupada que para los difusores rotacionales. Además se realiza conforme a las condiciones de diseño de alcance en cada zona.

Así como los anteriores capítulos, los difusores deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán toberas fabricadas sin referencias fiables. El acabado (color) y modelo de los mismos deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

3.2.9.4.8 REJILLAS

Las rejillas deberán de ser de aluminio, de los tamaños indicados en la Memoria, con terminación anodizada a menos que se indique lo contrario, y deberán de ser suministradas con marco y juntas de goma para evitar fuga de aire alrededor de las unidades según se indique.

Rejillas de retorno o extracción: irán provistas de compuertas de regulación de alabes opuestos operable a través de la cara de la rejilla.

Se instalarán lamas horizontales, orientables según las condiciones de uso, y siguiendo las recomendaciones del fabricante. Los marcos para unidades instaladas en paredes de escayola deberán de fijarse antes del emplastecido.

.2.9.4.9 EXTRACTORES DE ASEOS

Se suministrarán e instalarán ventiladores extractores axiales para aseos, de bajo nivel sonoro, como mínimo se colocará un extractor en cada aseo individual y en los comunes según especificación de Proyecto. Se suministrarán muestras de los extractores antes de su instalación.

El extractor estará dotado de compuerta antirretorno y motor individual que acciona el ventilador, aislado acústicamente. El caudal mínimo que debe poseer cada extractor vendrá determinado por la norma UNE 100.011-91.

3.2.9.4.10 CAJAS DE REGULACIÓN DE TEMPERATURA

Se suministrarán en los lugares indicados en los planos, es decir, al comienzo de cada ramal principal de distribución de aire de impulsión de cada zona o local diferenciado. Con el fin de asegurar el caudal aire necesario para combatir la carga térmica de dicha área.

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado y reguladas mediante regulador electrónico controlado por un termostato situado en cada zona.

Las cajas de regulación se fijarán directamente a los conductos rectangulares de impulsión a través de tornillos o remaches, por ello la caja deberá poseer las mismas dimensiones que el conducto dónde se encuentre colocada. Únicamente podan ser sujetadas a través de la carcasa. Se instalará una junta de estanqueidad entre la caja y el conducto, para garantizar el sellado de la unión. Los reguladores tienen que montarse de tal manera que sea posible efectuar la revisión de los aparatos.

Así mismo con el fin de reducir al máximo el nivel sonoro irradiado, se proporcionarán con aislamiento acústico de material insonorizante con revestimiento de chapa de acero galvanizado. En cuanto al nivel sonoro propagado a través del flujo de aire, se colocarán secciones atenuadoras de ruido, a continuación de las cajas de caudal y formadas por fibra de vidrio de entre 40 y 50 mm de espesor recubierta de chapa de acero galvanizado.

Para evitar fuentes de fallo innecesarias, el regulador debe montarse a una distancia mínima de 1xDiagonal (cuando se trate de conductos y cajas rectangulares, como es en este proyecto) por detrás de codos y bifurcaciones, y de 2xDiagonal después de Tes.

Las cajas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán cajas fabricadas sin referencias fiables.

3.2.9.4.11 COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Se instalarán compuertas cortafuego construidas según normativas aplicables, donde se indique en planos o donde se necesite, para asegurar la compartimentación en sectores de incendio del edificio. La resistencia al fuego será la indicada (mínima para cualquier compuerta: K-120), s/UNE 23-802. La lama de cierre de material cerámico, exento de amianto, deberá estar revestida de chapa de acero galvanizado a fin de evitar la erosión con el paso de aire. En posición cerrada serán estancas al paso del aire s/DIN 4102 e impedirán la propagación de humos a baja temperatura. Su tamaño, forma, modulación será la adecuada en función del espacio disponible, y ofreciendo la mínima resistencia al paso del aire.

Las compuertas cortafuegos serán del tipo basculante en el flujo de aire y se instalarán de forma que queden exentas de traqueteos y vibraciones.

El conjunto de compuertas cortafuegos deberá estar conectado mediante sistema de comunicación con Bus de alimentación y señalización de posición.

Debido al uso comercial del edificio deben cumplir las mismas condiciones de resistencia al fuego exigidas a los elementos fijos y además las siguientes:

a) En caso de incendio, su función de compartimentación debe quedar garantizada mediante un sistema automático que desplace al elemento en sentido horizontal hasta su completo cierre, con una velocidad no mayor que 600 mm/s ni menor que 150 mm/s. Dicho sistema debe accionarse automáticamente por una instalación de detección y alarma de incendios activada por detectores de humo.

b) El sistema de cierre automático contará con una fuente propia de suministro eléctrico alternativa de la principal, controlada eléctricamente, capaz de reemplazar a dicha fuente principal con un retardo de 10 s, como máximo, y que permita realizar 50 operaciones de cierre del elemento, como mínimo.

c) El elemento debe admitir su apertura y cierre manual desde ambos lados, por un procedimiento sencillo que no requiera ningún conocimiento o dispositivo especial. La fuerza necesaria para poner en movimiento al elemento no podrá ser mayor que 130 N y la necesaria para desplazarlo no podrá ser mayor que 65 N, en general, ni mayor que 220 N cuando sobre el elemento actúe una fuerza de 1.100 N perpendicular al mismo y junto al dispositivo de accionamiento manual.

d) El sistema de cierre automático debe ser capaz de detectar la existencia de obstáculos o de condiciones desfavorables que dificulten dicho cierre, de interrumpir el mismo hasta que dichas condiciones hayan desaparecido y de reiniciarlo posteriormente. Dicha interrupción debe ir unida a la emisión de una alarma sonora, audible tanto en el entorno del elemento como en la central de control y señalización del sistema de detección.

e) Los dispositivos de apertura manual y automática deben quedar anulados cuando la temperatura en cualquiera de los lados del elemento sea mayor que 250 °C.

f) Todos los componentes del sistema de cierre estarán protegidos frente a la acción del fuego por elementos RF-120.

g) La línea sobre la que se efectúe el cierre del elemento carecerá de obstáculos y estará marcada en el suelo de forma clara, permanente y similar a la utilizada para marcar los pasillos fijos de evacuación, conforme al apartado C.8.2.b) de la NBE CPI/96.

El Contratista indicará claramente la localización y tamaño de las compuertas en la memoria, y proveerá registros de acceso en los conductos para cada compuerta con el fin de realizar la inspección, sustitución de fusibles o mantenimiento. Será responsabilidad del contratista coordinar la localización de la puerta de acceso.

Se proveerán compuertas cortafuego en la penetración a patinillos que atraviesan varios sectores de incendios y en la penetración entre sectores de incendio.

Las puertas de acceso dispondrán de junta para proveer la estanqueidad máxima posible entre el conducto y el cerco. Las puertas estarán totalmente aisladas. La instalación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo a las normativas y recomendaciones aplicables.

Se usarán compuertas motorizadas comandadas por sensor de temperatura accionadas por dispositivo térmico de disparo bimetálico fundible a 72ºC. Su función es asegurar la compartimentación en sectores de incendio del edificio. Dispondrán de final de carrera.

Cada compuerta irá equipada con 2 interruptores indicadores de posición, de modo que uno cerrará cuando la compuerta está totalmente abierta y el otro, cuando está completamente cerrada. Irán provistas de sensor de temperatura y mecanismo de disparo por humo.

Irán equipadas con servomotor, el cual será comandado desde el sistema de protección contra incendios. Desde el sistema de control de humos se podrá actuar sobre la compuerta y reabrirla para permitir realizar el control de humos. El actuador será a 220V con muelle de retorno.

Los actuadores de compuertas, interruptores final de carrera y sensores térmicos para las compuertas deberán de ser cableadas por el contratista de la instalación de climatización hasta un regletero terminal que provea el acoplamiento con el sistema de alarma de incendios. Se suministrarán todos los relés, accesorios y material, y se dejará preparado para el sistema de protección contraincendios. Se suministrará alimentación de fuerza al actuador desde una caja de conexión en la sala de equipos mecánicos de la misma planta. Las compuertas que requieran control desde el sistema de alarma de incendios deberán de conectarse a una caja de conexión de alimentación de fuerza de emergencia en la sala de equipos mecánicos.

Se cableará el regletero terminal de modo que el sistema de alarma de incendios pueda realizar las siguientes funciones de control y monitorización.

Control de Apertura desde el Sistema de Protección Contra incendios: Se cableará un terminal de modo que cuando el relé del sistema de alarma de incendios cierre un contacto a través de este terminal la compuerta se abra. Alternativamente si se especifica que la compuerta debe abrirse por muelle en caso de pérdida de alimentación, la compuerta deberá entonces abrirse cuando el contacto a través de este terminal se cierre.

Control de Cierre desde el Sistema de Protección Contra incendios: Se cableará un terminal de modo que cuando un relé del sistema de alarma de incendios cierre a través de este terminal la compuerta se cierre. Alternativamente si se especifica que la compuerta debe cerrarse por muelle en caso de pérdida de alimentación, la compuerta deberá de cerrarse cuando el contacto a través de este terminal se cierre.

Monitorización de Estado Abierto por el Sistema de Protección Contra incendios: Se cableará un terminal de modo que el sistema de alarma de incendios monitorice un contacto cerrado a través de este terminal cuando la compuerta está abierta.

Monitorización de Estado Cerrado por el Sistema de Protección Contra incendios: Se cableará un terminal de modo que el sistema de alarma de incendios monitorice un contacto cerrado a través de estos terminales cuando la compuerta esté cerrada.

3.2.9.4.12 CONEXIONES FLEXIBLES

Las conexiones flexibles deberán de evitar la transmisión de vibraciones a través de los conductos. Se instalarán tanto en la impulsión como en el retorno de todas las unidades de ventilación y en las juntas de expansión del edificio. El material debe ser de la resistencia necesaria al servicio requerido, y estar correctamente instalado para garantizar la estanqueidad. La lona deberá de ser de ancho suficiente para proveer un espacio mínimo de 100 mm entre los elementos conectados y con suficiente holgura para prevenir su rotura causada por el movimiento del ventilador.

En conductos interiores se utilizará lona de fibra de vidrio estanca al aire, con capas de neopreno en ambos lados o similar, y con cercos galvanizados fijamente adheridos en los extremos de la conexión.

Todos los materiales deberán de estar clasificados para baja inflamabilidad. La temperatura de trabajo será la requerida para un correcto funcionamiento con el ventilador correspondiente.

3.2.9.5 AISLAMIENTO

3.2.9.5.1 NORMAS GENERALES

El contratista deberá presentar muestras de cada tipo de aislamiento y productos auxiliares para su revisión, suministrará una lista de materiales con datos técnicos de cada tipo de aislamiento utilizado en el proyecto, documentando su función, calidad y características e incluyendo, al menos, las siguientes características: propagación de llama, generación de humo, y características de rendimiento térmico.

Como parte de la presentación de los planos de montaje, se incluirán en la primera entrega, informes de ensayos certificados de que los materiales y sus componentes cumplen con la normativa legal al respecto de clasificaciones frente a riesgo de incendios y que los materiales no contienen amianto. Se pondrá especial atención en que el aislamiento y su espesor cumplan el apéndice 03.1 del

RITE. Se incluirán detalles típicos sobre los sistemas de montaje, indicando accesorios utilizados y acabados finales.

El contratista suministrará y almacenará los materiales en el embalaje original del fabricante debidamente etiquetados. Los materiales se almacenarán en lugares secos y protegidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No se abrirán los embalajes ni se retirarán sus etiquetas hasta su instalación.

Para evitar deterioros no se permitirá que el aislamiento se moje, se humedezca o se manche. Se protegerá el aislamiento de su exposición a altas temperaturas, excesiva exposición a los rayos solares y al contacto con superficies calientes por encima de las temperaturas seguras indicadas por el fabricante. No se comenzará la instalación de aislamiento en períodos desfavorables, a menos que el trabajo se realice de acuerdo con los requisitos e instrucciones del fabricante.

Frente al fuego los aislamientos tendrán, al menos, clasificación de no inflamable, no propagador de llama (M1), no generando en caso de incendio humos ni productos tóxicos apreciables.

Todos los auxiliares y accesorios tales como, adhesivos, mastics, serán asimismo no combustibles, ni generarán humos ni productos tóxicos apreciables en caso de exposición al fuego. Los tratamientos ignífugos que se requieran serán permanentes, no permitiéndose el uso de materiales para dichos tratamientos solubles al agua. No se permite la utilización de amianto.

Además, el material de aislamiento térmico deberá cumplir con las siguientes características: ser imputrescible, no contener sustancias que se presten a la formación de microorganismos, no desprender olores a la temperatura de trabajo, no provocar la corrosión de las tuberías y conductos en las condiciones de uso.

El aislamiento deberá ser aplicado sobre superficies limpias y secas, una vez inspeccionadas y preparadas para recibir aislamiento. Se examinarán las áreas que vayan a ser aisladas. El contratista deberá de corregir todas aquellas condiciones que se puedan influir negativamente para la correcta terminación del trabajo en calidad y plazo. No se comenzará hasta que las condiciones insatisfactorias hayan sido corregidas.

Se verificará que todos los elementos de suportación hayan sido dimensionados y ajustados para permitir que las camisas del aislamiento atraviesen estos componentes sin ser taladradas. No se iniciará la instalación del aislamiento hasta que hayan sido instalados las tuberías, los conductos y otros elementos salientes sobre los mismos.

El acabado final del aislamiento, en especial en zonas vistas, tendrá un aspecto uniforme, limpio y ordenado.

Se extenderá el espesor total del aislamiento sobre la superficie total a ser cubierta a menos que se indique lo contrario. Se deberá cortar y encajar o conformar el aislamiento fuertemente alrededor de todas las obstrucciones o taladros de manera que no existan huecos en el curso del aislamiento.

Cuando sea posible, todo el aislamiento de tuberías deberá de aplicarse de forma continua. Cuando el uso de formas segmentadas sea necesario, los segmentos deberán ser de tal construcción de manera que encajen correctamente en las superficies curvas en las cuales sean aplicados.

El aislamiento de las superficies frías donde se empleen encamisados con barrera de vapor deberá de ser aplicado con un sello de barrera de vapor continuo y sin roturas. Los soportes, anclajes, etc., que se fijen directamente a servicios fríos deberán de ser adecuadamente aislados y sellados formando barrera de vapor para prevenir condensaciones.

Las válvulas y accesorios ocultos deberán de encontrase correctamente aislados. El espesor terminado del aislamiento en los accesorios y válvulas deberá de ser como mínimo el de las tuberías adyacentes.

Las válvulas y accesorios expuestos y todas las bridas deberán de ser aisladas con accesorios preconformados o segmentos de aislamiento. El aislamiento de las bridas deberá de extenderse un mínimo de 25 mm más allá de la terminación de la tornillería. Se adoptarán las medidas necesarias, tales como instalación con recubrimientos preconformados, con el fin de que la instalación quede con un aspecto uniforme, limpio y ordenado.

No se permite la perforación de la barrera de vapor. Las bandas que se utilicen en las uniones tendrán 80 mm de anchura mínima y serán del mismo material que la barrera de vapor.

Donde se especifique aislamiento para tuberías, se aislarán de modo similar todos los tramos de conexiones, purgadores, vaciados u otras tuberías sujetas a pérdidas o ganancias térmicas, según el caso.

Se aislarán completamente tuberías, tanques o depósitos de agua, válvulas, intercambiadores, accesorios, etc. Todos los soportes metálicos que pasen a través del aislamiento, incluyendo soportes de depósitos e intercambiadores, soportes de tubería, etc., se aislarán al menos una longitud de cuatro veces el espesor del aislamiento. Cuando los equipos estén soportados por cunas de metal, el aislamiento se prolongará hasta la cimentación de hormigón.

Cualquier aislamiento mostrando evidencia de humedad será rechazado por la Dirección Técnica. Todo aislamiento que se aplique en una jornada de trabajo, deberá tener también en dicha jornada la barrera antivapor. Cualquier evidencia de discontinuidad en la barrera antivapor será causa suficiente de rechazo por la Dirección Técnica.

El aislamiento exterior de conductos quedará perfectamente unido al conducto, utilizándose los medios adecuados: pins, adhesivos especiales no combustibles, mallas metálicas, etc. La barrera de vapor no se verá en ningún caso interrumpida, disponiéndose juntas de sellado o bandas adhesivas de 80 mm de anchura mínima en las uniones. En conductos de 600 mm de anchura o mayor, se dispondrán pins y clips en su parte inferior. Los pins estarán preferentemente soldados por punto.

3.2.9.5.2 AISLAMIENTO DE REDES DE TUBERÍAS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de tubería y valvulería mediante coquilla o manta de lana de fibra de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto para todas aquellas tuberías en las que pueda existir una diferencia de temperatura entre el agua transportada y su ambiente periférico superior a 5ºC, a no ser que se indique lo contrario en el proyecto.

Se instalará el siguiente aislamiento:

Aislamiento de tubería a base de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Con una conductividad térmica de 0,037 W/mK a una temperatura media de 20 ºC. Clasificación M1 de reacción al fuego.

El espesor del mismo varía en función del diámetro de la tubería de la siguiente forma:

Diámetro de la tubería (mm)	***Espesor de la coquilla (mm)***
12 15 18 28 35	9 y 19

42 48 54	9, 19 y 27
60 76 89	9 y 27
102 114 140	9, 27 y 37
160 168	27 y 37

3.2.9.5.3 AISLAMIENTO DE VÁLVULAS

Se considera el siguiente tipo de aislamiento de válvulas:

Aislamiento térmico de válvula de manta de espuma elastomérica a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con elevado factor de resistencia a la difusión de vapor de agua, conductividad térmica 0,035 W/mºC, comportamiento al fuego M1, tipo AF/ARMAFLEX o equivalente, y terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm. de espesor.

3.2.9.5.4 AISLAMIENTO DE COLECTORES

Se considera el siguiente tipo de aislamiento de colectores:

Aislamiento térmico de manta de espuma elastomérica a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con elevado factor de resistencia a la difusión de vapor de agua, conductividad térmica 0,035 W/mºC, comportamiento al fuego M1, tipo AF/ARMAFLEX o equivalente, y terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor.

3.2.9.6 CALDERAS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las calderas de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El rendimiento del conjunto caldera-quemador se ajustará al indicado en el Real Decreto 275/1995 referido en la ITC 04.9 del RITE, considerándose el funcionamiento a régimen normal con la caldera limpia. La temperatura de humos se adecuará a la que el fabricante especifique en la placa de la caldera y una temperatura superior, entendiéndose que con esta temperatura se mantiene el rendimiento mínimo antes indicado.

En cuanto a la presión de prueba, se comprobará que la caldera puede soportar sin que se aprecien roturas, deformaciones, exudaciones o fugas, una presión hidrostática interior de pruebas igual a 1,3 veces la máxima que han de soportar en funcionamiento y con un mínimo de 1 bar. Se deben separar la válvula de seguridad y el vaso de expansión antes de realizar dicha prueba.

Las calderas tendrán, salvo indicación expresa en proyecto, las siguientes características:

Las calderas serán del tipo de condensación

Amplia puerta frontal fácilmente adaptable para abrirse a la izquierda o la derecha según necesidades.

Conexiones de ida y retorno situadas en la parte superior de la caldera.

Dotada de una conexión en su parte inferior en la parte delantera, por debajo del revestimiento, para eliminación de lodos y vaciado.

Rendimiento mínimo: 95%.

Envolvente en fundición resistente a la corrosión.

Equipadas con cuadro de control, que incluirá: termómetro, manómetro y termostatos.

La entrada en funcionamiento del conjunto se hará de forma simultánea.

Se asegurará ventilación de la misma.

Las calderas se instalarán sobre bancada de hormigón 150 mm de altura y dimensiones en planta 100 mm mayores cada lado de la base de las mismas.

La caldera incorporará, para la relación con el sistema de gestión centralizada del edificio, un conjunto adicional de contactos normalmente cerrados (convertible a contactos normalmente abiertos) para permitir el anuncio remoto de todas las alarmas, arranque y parada automáticos, así como salidas/entradas para asignación de consignas, información de consumos, estados, etc, según diseño del sistema centralizado de control del edificio.

Se debe lavar la instalación de calefacción por completo antes de llenarla.

3.2.9.7 ENFRIADORA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las enfriadoras de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

La enfriadora tendrá, salvo indicación expresa en proyecto, las siguientes características:

La enfriadora. será del tipo por ciclo de compresión de tornillo.

Cada compresor deberá estar equipado con válvula de cierre en la descarga.

Conexiones de ida y retorno situadas en la parte superior de la misma.

Dotada de válvulas de purga y drenaje, para eliminación de lodos y vaciado.

Tanto evaporador como condensador serán del tipo inundado, de carcasa de acero y tubos de cobre con aletas internas.

Usará como refrigerante HFC-134ª.

La carcasa aislada con espuma de cloruro de polivinilo de celdas cerradas.

Incorporará dos circuitos independientes de refrigerante con un sistema de control del nivel de refrigerante, el segundo circuito entra en servicio automáticamente cuando falla el primero para que mantenga refrigeración parcial en cualquier circunstancia.

Deberá incorporar sistema electrónico de control que permita conocer el estado y modificar el estado de la enfriadora en cualquier momento.

La enfriadora se instalará sobre bancada de hormigón de 150 mm de altura y dimensiones en planta 100 mm mayores cada lado de la base de la misma.

3.2.9.8 DEPOSITOS DE EXPANSIÓN – CONTRACCIÓN

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los depósitos de expansión – contracción, cerrados de membrana de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

La capacidad de los depósitos de expansión - contracción será la suficiente para absorber la variación de volumen de agua de la instalación al variar su temperatura en el intervalo máximo marcado por las condiciones de funcionamiento y la temperatura ambiental. Como norma general se sobredimensionará el depósito un 20% de su capacidad.

Los depósitos estarán provistos de bancadas de hormigón para su apoyo en el suelo.

El cuerpo exterior del depósito será de acero, timbrado y estará construido de forma que sea accesible la membrana interior de expansión. El interior tendrá un tratamiento anticorrosivo y exteriormente un doble tratamiento antioxidante con acabado pintado al duco o esmaltado al horno.

El depósito estará dividido en dos cámaras herméticas entre sí, por la membrana de dilatación, construida en caucho butílico o polipropileno, con elasticidades recuperables a temperaturas inferiores a 60ºC, sin degradación del material. La cámara de expansión de gas estará rellena con nitrógeno u otro gas inerte disponiendo de acometida para reposición de gas y manómetro. En la acometida del agua se incluirá manómetro, termómetro, válvula de alimentación, purga de agua y seguridad. Asimismo, esta acometida dispondrá de sifón en cuya parte superior se dispondrá de botellón de recogida de aire con purgador manual y automático. Especial atención deberá tenerse en la puesta a

punto para la determinación de la presión de trabajo de forma que en ningún caso y dentro de los límites de construcción, mantenga ningún punto de la instalación con presión inferior a 3 m.c.a.

Si la unidad se montase al exterior, se aislará con fibra de vidrio de 50 mm de espesor, recubierta con chapa de aluminio.

Los depósitos de expansión estarán construidos para una presión de trabajo mínima de 3 bares. La presión de relleno inicial será de 1 bar y la presión final de 4 bar, salvo indicación contraria en el presupuesto o especificaciones técnicas.

En cuanto a su colocación en el circuito, se realizará siempre justo delante de la bomba de impulsión con objetivo de evitar depresión y entrada de aire en los conductos de todo el circuito.

3.2.9.9 GRUPOS ELECTROBOMBAS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas centrífugas y motores para los sistemas de circulación de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. El contratista deberá verificar las condiciones de aspiración de todas las bombas, y proveer bombas para funcionamiento con altura manométrica adecuada.

En ningún caso la potencia al freno de los motores estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Las bombas estarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones iguales o mayores a la presión estática deducida de los planos, más la presión a descarga cerrada.

La presión de descarga en circuito cerrado de las bombas no deberá de exceder el 125% de la de funcionamiento. Se suministrarán, si se necesita, conexiones para limpieza de empaquetaduras.

Las bombas deberán de ser seleccionadas para funcionar cerca del punto de eficiencia máxima, permitiendo el funcionamiento en capacidades de aproximadamente un 25% por debajo de la capacidad de diseño. Además, el diámetro del rodete deberá de ser seleccionado de modo que la capacidad de diseño de cada bomba no exceda el 90% de la capacidad obtenible con el diámetro del rodete máximo para dicho modelo a la velocidad de diseño. La curva de la bomba deberá tener pendiente continua desde la capacidad máxima hasta el punto de corte.

En todos los casos los tamaños de los motores deberán de ser seleccionados para trabajar holgadamente dentro del rango completo de funcionamiento de la bomba, con el tamaño de rodete instalado.

Garantía. La bomba deberá de suministrar el caudal requerido a la presión de diseño con una tolerancia de ±3% sin sobrecalentamientos del motor, cojinetes o cualquier otra parte y producción normal de ruido. Los cierres deberán de reemplazarse sin cargo alguno si se produce desgaste inusual u operación incorrecta durante el período de garantía, que no haya sido causada por fallo en el mantenimiento.

Serán del tipo centrífugo, directamente acopladas a motores por medio de acoplamientos elásticos, formado una unidad compacta, montada sobre bastidor común de fundición de primera calidad.

Los grupos de bancada serán montados sobre bancadas de hormigón flotante sobre base de corcho aislante (5 cm. altura mínima), debidamente impermeabilizado, construidas por la empresa constructora de acuerdo con plano facilitado por el instalador y con peso no inferior al doble del de la bomba.

Las carcasas de las bombas serán del tipo envolvente, con conexiones de entrada y salida según normas DIN. Serán fácilmente desmontables para la inspección del rodete y eje de la bomba.

La transmisión bomba - motor eléctrico deberá disponer de un protector de seguridad, teniendo pintadas como mínimo 4 rayas blancas para diferenciar su estado de paro o giro.

Los prensa estopas deberán contener una empaquetadura esponjosa debidamente lubrificada a fin de prevenir un desgaste excesivo, sellados de forma adecuada. Se suministrarán conexiones de drenaje en la parte inferior del mismo, incluyendo la tubería de desagüe y el canalón abierto, común a otras bombas y conducido a sumidero.

Los grupos electrobombas deberán reunir las siguientes características en cuanto a materiales y prestaciones:

Cuerpo en fundición o bronce. Partidos, o no, según planos. Se incluirán conexiones para cebado, venteo, drenaje y manómetros en impulsión y descarga.

Rodete de fundición o bronce.

Eje en acero inoxidable AISI 316.

Tubo de estanqueidad en acero inoxidable.

Cojinetes a bolas de carbono, a prueba de polvo y humedad.

Cierres Mecánicos: Todas las bombas deberán de estar provistas con cierres mecánicos y separadores de sedimentos:

- Cierres. Los cierres deberán de ser adecuados para el tipo de servicio y para la presión. Los muelles deberán de ser de acero inoxidable y las partes metálicas de la cabeza del cierre deberán de ser de material no oxidable, tales como bronce o acero inoxidable.

- Empaquetadura. Las empaquetaduras deberán de estar provistas de línea de limpieza. El diseño garantizará un barrido de agua limpia por medio de una línea de limpieza desde la descarga de la bomba a la conexión de limpieza en la empaquetadura. Un separador de abrasivos, deberá de ser provisto para cada cierre, y conducido a la línea de barrido para garantizar agua limpia en las caras del cierre.

Juntas tóricas de EPDM.

Acoplamientos flexibles del tipo todo acero con protector de acoplamiento. Se incluirá espaciador en el acoplamiento para facilitar el mantenimiento del grupo.

Rotor húmedo o seco, según documentos de proyecto.

Motor de 2 ó 4 polos, 2900 ó 1450 r.p.m, 220V/1~ ó 220/380V/ 3~, 50 Hz, IP.44 clase F.

Presión de aspiración 2 m.c.a. para 82ºC.

Caudal, altura manométrica, potencia del motor, número de velocidades y presión sonora según lo establecido en el presupuesto o especificaciones técnicas.

Todas las bombas y motores deberán de ser instalados por un representante del fabricante o por personal cualificado y deberán de ser nivelados y alineados en bancadas o soportes en estricta concordancia con las instrucciones del fabricante y las tolerancias recomendadas, utilizando un micrómetro indicador. Esto será realizado antes de que se realice ninguna conexión de tubería o acometida eléctrica. Después de que todas las conexiones hayan sido realizadas y antes de poner cada bomba en funcionamiento, la nivelación y el ajuste debe ser comprobado de nuevo.

Todos los ajustes necesarios serán realizados para garantizar que la reacción está equilibrada, que el eje gira libremente y que la bomba presenta un funcionamiento silencioso. Cuando todos los ajustes se hayan completado, el motor y la bomba deberán de ser firmemente fijados mediante pernos.

Las bombas con cierres mecánicos no deberán de ponerse en funcionamiento eléctricamente con motivo de ensayo hasta que los sistemas se encuentren llenos con agua. Los cierres dañados durante la puesta en marcha y las pruebas, deberán de ser reemplazados sin coste alguno para la propiedad.

Se preverá espacio de acceso alrededor de las bombas para su mantenimiento. Este espacio no será menor que el mínimo recomendado por el fabricante. Se preverá una válvula de purga de aire y una conexión de drenaje en las cámaras de bombas horizontales. Así mismo, se preverán drenajes para las bancadas y para los cierres, conectados mediante tubería y desaguando en los sumideros de suelo.

Se suministrará separador de aire en la parte de aspiración de las bombas de circulación y conectar al tanque de expansión. Todas las bombas se lubricarán antes de su puesta en marcha.

3.2.9.9.10 INTERCAMBIADORES DE CALOR DE PLACAS

Es responsabilidad del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los intercambiadores de calor de placas, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Su construcción se basará en un bastidor compuesto por una placa fija, dos o más barras guías (superior e inferior), construida en acero inoxidable, en el que se aloja un paquete de placas corrugadas, estampadas en frío, cuyo número y tamaño será función de programa térmico requerido. Las placas estarán provistas de taladros en las esquinas de forma que distribuyen los dos medios entre los que se intercambiará calor fluyendo de forma alternativa por los espacios que hay entre las placas, siempre en contracorriente.

El sistema de sellado se consigue mediante soldadura alrededor de la periferia de la placa y en cada punto de contacto formado por la corrugación de las placas alternativamente invertidas. El material de soldadura será cobre.

El cuerpo del intercambiador se finalizará con una placa móvil o de presión, construida en acero inoxidable, que permite, mediante pernos de apriete, el cierre hidráulico de la unidad. Puede contar, si así es necesario para su fijación al suelo, con una columna soporte posterior. Todas las conexiones serán de acero AISI-316. La presión máxima de trabajo será de 16 kg/cm^2.

La construcción de las placas será tal que permita un máximo intercambio térmico en un mínimo espacio y con una reducida pérdida de carga tanto en primario como en secundario. El coeficiente de transmisión térmica será mayor de 5.000 w/m^{2}ºC.

Las placas estarán construidas en acero inoxidable AISI-316. Se utilizarán en general juntas de EPDM vulcanizado al azufre o al peróxido, por su buena resistencia a oxidantes y soluciones que contengan cloro libre. Ocasionalmente se aceptarán juntas de nitrilo vulcanizado al azufre o al peróxido.

3.2.9.11 CLIMATIZADORES

Se suministrarán climatizadoras fabricadas a medida que cumplan las prestaciones indicadas en planos. Mientras no se indique de otro modo, las unidades estarán completamente equipadas con carcasas y plenums, ventiladores, antivibratorios, aislamientos, bandejas, baterías, filtros, sistemas de humidificación, deflectores, compuertas, alumbrado y demás elementos y accesorios necesarios. Las unidades, serán de primera línea dentro de la gama de fabricación de cada proveedor.

Las unidades no excederán las dimensiones indicadas en planos manteniéndose los espacios internos necesarios entre los componentes y asegurando el espacio para mantenimiento. Las dimensiones externas que estén indicadas son máximas y las interiores mínimas. No se sobrepasarán estos límites sin una aprobación por escrito de la Dirección Facultativa.

Es responsabilidad del contratista verificar los espacios disponibles y acceso desde el exterior del edificio a los locales destinados a los equipos.

Las unidades se montarán en el lugar destinado a las mismas y el contratista coordinará y se responsabilizará del traslado de las diferentes partes de las unidades en las que sea necesario realizar el suministro hasta sus correspondientes ubicaciones.

Las unidades serán diseñadas, construidas y operarán bajo todos los caudales de trabajo, de modo que se mantengan las condiciones térmicas y acústicas de proyecto. Dichas condiciones de funcionamiento se deben lograr en las condiciones reales de funcionamiento de las unidades, tales como locales donde se ubican y distribución de conductos.

Cada unidad será construida y operará en todas las condiciones de caudal de aire sin que se sobrepasen las condiciones acústicas requeridas para los diferentes locales. Se medirán los niveles sonoros en los locales ocupados adyacentes a las salas de climatizadores. Los requisitos acústicos se

deben cumplir con la unidad instalada y según las condiciones constructivas del edificio, la ubicación destinada a ella y los conductos conectados en modo similar a lo proyectado. Si no se logran los niveles requeridos, el contratista se hará cargo de añadir las medidas o silenciadores que sean necesarios. Estas medidas se adoptarían sin comprometer el diseño original.

Los elementos constructivos que componen las unidades deberán de reunir las siguientes características, salvo indicación contraria en los documentos de proyecto:

La envolvente, estará formada por paneles del tipo sándwich acústico, de 25 mm de espesor mínimo, formado por una chapa exterior de 0,6 mm de espesor mínimo e interior galvanizada de 0,5 mm. El aislamiento consistirá preferentemente en panel de lana mineral.

Todo el panelado irá soportado por una estructura independiente de acero galvanizado o aluminio. La unión entre paneles se realizará mediante un sistema de machihembrado y piezas de sujeción atornilladas a los mismos.

La construcción del suelo será a base de estructura soporte de perfiles doble T y paneles sandwich liso transitable con chapas de 1,2 mm. de espesor mínimo, soldadas a la estructura. Las juntas del panel serán estancas al agua. El aislamiento será el mismo que los paneles laterales. La estructura soporte estará dimensionada para el peso de los climatizadores con todo su equipamiento. Se preverán agarraderas.

El techo tendrá una construcción idéntica a las paredes, perfectamente arriostrada para conseguir un conjunto rígido y libre de vibraciones. El techo de la envolvente, si es para montaje a la intemperie, irá protegido por una lámina asfáltica impermeabilizante que garantice su estanqueidad.

Las puertas de acceso a las diferentes secciones, deberán ir montadas sobre un bastidor de perfil, y construcción idéntica a las paredes. Con bisagras, doble burlete de goma para estanqueidad y manillas de cierre rápido, tipo cuña para cierre por presión progresiva con accionamiento desde el exterior e interior y en un número mínimo de 2 por puerta.

Además de la bandeja de condensados que se incluye en la sección de baterías de frío, la unidad irá equipada con una bandeja de 1,6 mm del espesor de acero inoxidable (AISI 304) que cubrirá la sección de humectación hasta los filtros finales. Incorporará un manguito de acero inoxidable para conexión a la red de desagüe.

Toda la unidad irá pintada exteriormente, con pintura a base de resina de poliéster polimerizada, especialmente resistente en ambientes agresivos.

Cada unidad climatizadora deberá incorporar una unidad de free-cooling dimensionado de forma que permita una ventilación completa mediante aire exterior.

En cuanto a la sección de filtraje su superficie deberá ser tal, que la velocidad de paso de aire no supere 2,5 m/s. Irán montados sobre marcos o carriles de retención, de forma que quede asegurada la estanqueidad al aire a través de los mismos. Tanto los marcos como los filtros serán construidos en materiales anticorrosivos. El acceso a los filtros para el mantenimiento deberá de ser fácil y rápido.

Las baterías de enfriamiento y calentamiento deberán de ser construidas en tubo de cobre sin soldadura con aleteado continuo de aluminio con distancia entre aletas. Las aletas dispondrán de collares de ajuste para lograr una máxima transferencia de calor en la unión con el tubo. La velocidad de paso de aire por las baterías deberá de ser inferior a 2,6 m/s. La pérdida de carga que originen estas baterías al paso del aire no deberá de ser superior a 12 mm.c.a. La pérdida de carga que originen estas baterías al paso del agua no deberá de ser superior a 2,5 m.c.a. Los serpentines se dispondrán para trabajar a contracorriente.

Las bandejas de condensados serán de acero inoxidable 304 de 1,6 mm de espesor, con fondos y laterales impermeabilizados con tela asfáltica. Cada batería de enfriamiento tendrá una bandeja que abarque toda la batería y que se extienda al menos 50 cm en la dirección de salida del aire. Dispondrá de pendiente, y una profundidad mínima de 7 mm. Las unidades que llevan baterías apiladas dispondrán de bandejas individuales como parte integral del bastidor. Las tuberías de condensados serán de cobre. Las baterías estarán apoyadas en pies de acero inoxidable 304. Se preverá un vierteaguas que canalice las condensaciones laterales hacia la bandeja.

Los ventiladores serán centrífugos, de doble lado de aspiración, tubería con alabes hacia delante (sección), con el caudal y presión requeridos, equilibrados estática y dinámicamente. El ventilador suministrará los caudales y presiones indicados a velocidad de rotación similar a la indicada. Además estará dinámicamente equilibrado. La velocidad de descarga del aire deberá de ser inferior a 12 m/s. La velocidad de giro no superará las 1500 r.p.m.

Las compuertas de aire exterior y retorno serán de lamas paralelas. Llevarán junta (neopreno) en el extremo de las lamas y juntas giratorias de apriete de acero inoxidable en los costados para evitar fugas u otra construcción equivalente.

Cada unidad climatizadora deberá incorporar una recuperadora de calor rotativa de forma que permita recuperar parte del calor del aire extraído al exterior..

3.2.9.11.1 RECUPERADORES DE CALOR ROTATIVOS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los recuperadores entálpicos de tipo rotativo de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Irá montado en la sección correspondiente del ventilador con el motor interior al mismo, a no ser que indique la Dirección de Obra lo contrario. Estarán compuestas por una carcasa de soporte y protección que contiene el rotor a su motor impulsor con su correspondiente correa de transmisión. La carcasa formará una caja de construcción rígida y sus caras laterales se proyectarán para su fácil conexión. La envolvente, estará formada por paneles del tipo SANDWICH, de 35 mm. de espesor como mínimo, contendrá en su interior un panel aislante de espuma de polietileno inyectada de 30 mm. de espesor, la unión entre paneles se realizará mediante un sistema de machihembrado y piezas de sujeción atornilladas a los mismos.

El rotor estará formado por hojas de material fibroso e inorgánico, alternativamente liso y arrugado que irán impregnadas por una capa viscosa inorgánica e higroscópica. Dichas hojas estarán enrolladas de modo que formen una multitud de celdillas axiales. A lo largo del perímetro del rotor, así como de la zona divisoria entre los dos flujos de aire se dispondrá una tira de cierre ajustable a fin de evitar filtraciones de aire.

El recuperador estará equipado con un sector de purga en el que cada celdilla es limpiada por aire fresco antes de entrar en el propio flujo de aire impulsado. La eficacia del recuperador no será inferior al 60% para las condiciones de proyecto especificadas.

3.2.9.12 MOTORES ELÉCTRICOS

Es competencia del instalador el montaje, suministro y puesta en servicio de los motores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. El instalador suministrará toda la maquinaria con los motores eléctricos correspondientes.

Los motores deberán estar equilibrados dinámica y estáticamente, disponiendo de ventilador de refrigeración. En bornes se indicarán e identificarán los conexionados de bobina. Los cojinetes y elementos de apoyo serán de primera calidad. La carcasa exterior será de fundición con aletas refrigeradoras.

Su construcción y aplicación deberá cumplir la reglamentación vigente, adoptándose la normativa DIN, tanto en su construcción (42.950) como en la clase de protección (40.050). Las bobinas estarán preparadas para alcanzar temperaturas de 75ºC según normas VDE. Deberá admitir desviaciones sobre sus parámetros eléctricos (tensión y frecuencia) de un +- 10% sin que afecte a sus repuestas funcional o componentes. Llevará placa de características en castellano, con unidades S.I. y marcadas de forma indeleble donde se indique.

Marca y tipo

Potencia (kW y CV)

Tensiones (V)

Intensidad (A)

Velocidad de giro (R.P.M.)

Tipo de construcción y protecciones.

Todos los motores, cuya situación no permita la vigilancia de su conmutador de accionamiento, deberán disponer de un interruptor de seguridad en su proximidad.

Preferentemente los motores de 0,37 Kw o menos serán monofásicos, 220V, 50 Hz. Cumplirán todas las normativas aplicables.

Motores trifásicos, su diseño, construcción y pruebas cumplirá todas las normativas aplicables. Dispondrá de aislamiento clase F, utilización B. Los motores de más de 3,7 Kw tendrán un factor de potencia no inferior al 85% en carga nominal. En caso contrario, será corregido el factor de potencia hasta el 90%. Los motores serán de jaula de ardilla, IP-54, mientras no se especifique otro. El rendimiento mínimo de los motores a cargas 100% y 75% se indica en la tabla siguiente (los valores no indicados se interpolan).

kW	2 Polos	4 Polos	6 Polos
5,5	84	85	83
18,5	90	90,5	89,5
37	92,5	93	92
75	94,9	94,6	94,2
132	95,7	95,6	95,4

3.2.9.12.1VARIADORES DE FRECUENCIA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los variadores de frecuencia de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en proyecto.

Cada variador electrónico de frecuencia será de tensión correspondiente al motor a conectar, con modulación tipo PWM, inversor transistorizado y control completo digital. Serán adecuados a cada equipo conectado, teniéndose en cuenta las curvas de carga y las recomendaciones del fabricante de los equipos conectados.

El contratista entregará la siguiente documentación: Información completa de catálogos, incluyendo prestaciones, características, montaje y demás información necesaria para una completa descripción del equipo. Información relativa a los armarios, acceso a los componentes, modo de extracción de elementos, etc. Documentación necesaria para que los sistemas de control y protección contra incendios puedan realizar las conexiones desde su sistema a los puntos terminales provistos en el equipo. Sistema de cableado y diagramas de control.

3.2.9.12.2 CONTROL DE LOS MOTORES

El instalador de climatización suministrará e instalará todos los arrancadores de motores requeridos por el equipo mecánico (calefacción, ventilación y aire acondicionado, protección de

incendios y saneamientos). Se instalará cualquier arrancador independiente o control de panel que sea necesario en los equipos o paquetes de equipos suministrados por otros instaladores u oficios, que no se definan. Se incluirán bornes terminales y el cableado correspondiente.

Se diseñarán los centros de control de motores para satisfacer los niveles de falta de 60 kA a 380 V durante 1 segundo, salvo indicación en contra. Las barras principales serán dimensionadas para 630 Amperios salvo que se indique lo contrario. Se diseñarán y construirán estrictamente de acuerdo con los estándares aplicables. Se suministrarán los centros de control de motores adecuados para acceso frontal con entrada de los cables por la parte superior, completos con prensaestopas para cables y otros accesorios necesarios o requeridos, para 380 V, 3 fases, 3 cables, 50 Hz. Se suministrará para cada centro de control de motores un interruptor manual de 3 polos de caja moldeada.

Los embarrados y las conexiones de cableado dentro de los centros de motores, serán salvo que se indique lo contrario, de cobre y aislados por medio de cinta o revestimiento plástico coloreado, las conexiones de los embarrados serán adecuadamente fijadas, atornilladas y con arandelas. Se suministrarán las barreras verticales y horizontales entre cada módulo arrancador de motor. Se suministrarán embarrados de distribución de tierra de cobre que se extenderán a lo largo de cada centro de control de motores y de cada sección vertical. Se pondrán a tierra todas las canalizaciones entrantes, bandejas de cable, canales, o envolventes de embarrados.

Serán de aplicación las siguientes directrices para los motores controlados o monitorizados por el sistema de gestión centralizada (SGC) del edificio o por el sistema de alarma de incendios (SAI).

Se preverán regletas de conexión dentro de un compartimento separado, de cada centro de control de motores o en un cuadro separado montado sobre pared junto a los arrancadores magnéticos y manuales, con objeto de facilitar la monitorización y control de motores por el SGC y el control de supervisión y monitorización de motores por parte del SAI. Se realizará la segregación entre SGC y SAI en cuanto a terminales, así como entre el cableado de baja tensión y cualquier cableado en muy baja tensión.

Se cablearán las conexiones desde los arrancadores de los motores hasta las terminales, y se suministrará la canalización y otros elementos necesarios que permitan al SGC el obtener la siguiente monitorización y control de funciones sin alterar el cableado de los arrancadores:

Se cablearán un par de terminales al arrancador de motor de forma que cuando el relé de SGC o el elemento cableado de control a través de estos terminales se cierren, el motor se arranque. Cuando el relé SGC abra el contacto a través de estos terminales, el motor parará. Estas acciones tendrán sólo lugar cuando el interruptor de selección se encuentre en la posición remoto.

Se cableará hasta un par de terminales desde el arrancador del motor de modo que por medio de dos contactos secos cerrados se monitorice a través del SGC, cuando el motor está en ON (contactos cerrados) y cuando esté en OFF (contactos abiertos). Esto es aplicable para motores de una sola velocidad, de 2 velocidades y de velocidad variable independientemente de la posición del interruptor de selección.

Se cableará un par de terminales desde los arrancadores de los motores de modo que los motores no arrancarán hasta que un contacto situado entre estos terminales se cierre. Estos terminales estarán cableados, hasta los interruptores de posición final de las compuertas, los cuales están cerrados cuando las compuertas están abiertas, y abiertos cuando las compuertas están cerradas. Estos enclavamientos operarán en ambas condiciones de remoto o manual del interruptor de selección.

Se cableará un par de terminales desde el arrancador del motor de modo que se consiga una alimentación de 220 V (derivada del circuito de control del arrancador de motor) cuando el selector esté en la posición de manual o cuando se envíe una orden de arranque desde el SGC o el SAI. Este suministro de potencia será cableado por el SGC para iniciar la apertura o cierre de los enclavamientos.

Se cableará un par de terminales de forma que cuando un relé del sistema de alarma de incendios provoca un cierre de contacto entre estos terminales, el motor opere a su máxima velocidad. El control de motor indicado por estos terminales no by-paseará el control del interruptor de selección cuando este interruptor esté en la posición OFF, pero sí lo hará sobre cualquier otro de los controles asociados.

Se cableará un par de terminales de forma que cuando un relé del sistema de alarma de incendios provoca una apertura de contacto entre estos terminales, el motor se para. El control del motor iniciado por estos terminales tendrá prioridad sobre cualquier otro control asociado.

No se cablearán terminales que no sean requeridos en un motor particular hasta el arrancador del motor, y no se utilizarán estos para ningún otro propósito. Se cablearán los terminales en el orden indicado anteriormente de izquierda a derecha (o de abajo arriba) en el bloque de terminales.

Los bloques terminales dispondrán de una envolvente que satisfará las especificaciones definidas para la envolvente de los centros de control de motores, o las de arrancadores de motores de montaje local si fuera aplicable. Una envolvente puede contener regleteros para más de un motor, pero los regleteros deben estar claramente identificados. Cada motor dispondrá de un regletero dedicado.

Bajo ninguna circunstancia se cablearán los terminales al arrancador del motor de forma que el SGC pueda anular el encendido/apagado del sistema de alarma de incendios o el sistema de enclavamiento de seguridad suministrados para el motor.

3.2.10 SALA DE MÁQUINAS

Para el diseño de las salas de máquinas se deberá seguir el contenido de la ITE 02.7, así las características de las mismas en cuanto se refiere a características constructivas y accesibilidad:

1. Las puertas de acceso comunicarán directamente con el exterior o a través de un vestíbulo con el resto del edificio.
2. Las puertas de acceso abrirán siempre hacia fuera.
3. Las puertas de acceso estarán señalizadas con aparatos autónomos de emergencia.
4. Las puertas de acceso serán metálicas. (UNE 9013)
5. Las puertas hacia vestíbulos tendrán una permeabilidad no superior a 1 $L/(s \cdot m^2)$ bajo una presión diferencial de 100 Pa.
6. Ningún punto de la sala de máquina estará a más de 15 m de una salida.
7. No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
8. La sala dispondrá de un sistema de desagüe.
9. El nivel luminoso será como mínimo de 200 lux y podrá reforzarse con elementos portátiles para acceder a lugares ocultos.
10. El cuadro eléctrico o el interruptor principal estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.
11. El interruptor principal no puede cortar la alimentación al sistema de ventilación forzada.
12. El interruptor del sistema de ventilación forzada estará también en las proximidades de la puerta principal de acceso.
13. Los cerramientos deberán cumplir con los requisitos indicados en la norma básica NBE CPI/96, condiciones de protección contra incendios en los edificios, para los recintos de riesgo especial.
14. Como se trata de un recinto comercial y de menos de 15 m de altura se exigirá un estabilidad al fuego exigible a los elementos estructurales mínima de EF-120, una resistencia al fuego de paredes y techos de RF-120 y la clase de reacción al fuego de suelos y revestimientos de paredes y techos, M1.

15. Los cerramientos deben ser impermeables a las infiltraciones de humedad.
16. Una de las paredes deberá ser cristalera de modo que en caso de explosión la presión generada encuentre una salida fácil.

Al tratarse de sala de maquinas en edificio de pública concurrencia también se debe tener en cuenta lo siguiente:

-Cuando la sala tenga más de 100 m^2 de superficie, la distancia máxima a cualquier punto de salida será de 7,5m.

-Cuando la sala tenga dos o más accesos, uno de ellos dará salida directa al exterior.

El cuadro eléctrico o, por lo menos su interruptor general, y el interruptor general del sistema de ventilación estarán situados fuera de la sala de máquinas, en las proximidades del acceso.

3.2.11 TRATAMIENTO DE AGUAS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los equipos de tratamiento de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Consistirán como mínimo en circuitos de agua fría y caliente: tratamiento anticorrosión y anticrustación

El contratista realizará un estudio del agua disponible, y si el agua no cumpliese con las limitaciones especificadas o recomendadas por los fabricantes de los equipos, dotará de los equipos de tratamiento adicionales que se requieran.

El sistema introducirá los aditivos en una parte, donde la mezcla se efectúa tan rápido como sea posible.

El contratista proveerá todos los equipamientos, tuberías, conexiones y recipientes llenos de aditivo en el momento de la recepción provisional. El contratista entregará para revisión información completa sobre el equipamiento, aditivos así como el programa de tratamiento que realizará hasta la recepción provisional de las instalaciones. Dará instrucciones precisas e incluirá junto a los manuales de mantenimiento de las instalaciones, el programa de tratamiento detallado.

3.2.11.1 TRATAMIENTO DE REDES DE TUBERIAS

Tanto para las redes de calefacción como las de condensación, se dispondrá de sendos sistemas únicos de almacenamiento y dos líneas de dosificación a base de acondicionante tipo polifosfato, para la red de agua caliente. El equipo consistirá en una cuba de preparación de reactivos (dilución al 5%) construida en polietileno, sistema de vaciado, llenado, toma, indicador de nivel, electroagitador de acero inoxidable, interruptor de nivel bajo para protección de bombas. La dosificación consistirá en dos líneas. Dispondrá de 2 bombas (1 reserva). Bombas y accesorios en PVC.

Para la red de agua fría se dispondrá de un almacenamiento idéntico al descrito para la calefacción pero la dilución se realizará al 10%.

3.2.12 CONTROL ELÉCTRICO O ELECTRÓNICO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del control eléctrico o electrónico de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Queda incluido dentro del suministro, todo el cableado necesario para la actuación del control, desde el regleteado dispuesto a tal efecto en el cuadro eléctrico, hasta todos y cada uno de los terminales. El cableado ira canalizado en PVC rígido, flexible armado o acero según determine la Dirección, acorde con el resto de las canalizaciones eléctricas, con los registros necesarios.

El dimensionado será tal que no afecte a la medición y en ningún caso inferior a 1,5 mm^2 de sección. El aislamiento será de 750 V., estando apantallado si la medida o acción lo requiriera. Los cuadros de control de cada subsistema serán metálicos, de la dimensión adecuada para el correcto alojamiento de los elementos y sus canalizaciones. El frontis será registrable y estanco. En señales proporcionales, con variación de tensión, se dispondrá indicador transductor de la medida correspondiente (ºC % HR, etc.) Al lado de cada cuadro y debidamente plastificado y enmarcado se ubicará el esquema de control correspondiente, con indicación de los puntos de consigna.

El instalador debe suministrar cuando la planificación de la obra lo demande, los planos de enclavamiento eléctrico, para que el suministrador de los cuadros, los tenga en consideración, para la construcción de los mismos. Previamente estos planos serán visados por la Dirección. Quedan incluidos todos los elementos accesorios tales como relés, potenciómetros, pilotos, interruptores, fusibles, transformadores, etc., que para el buen funcionamiento del sistema sean necesarios, siempre y cuando queden fuera de los cuadros eléctricos generales.

En general, todo el montaje y elementos que compongan la instalación de control deberán atenerse a la reglamentación al respecto y más en particular a lo indicado en la ITC 04.11 del RITE. El conexionado de los diferentes terminales en el regleteado del cuadro eléctrico, lo realizará el instalador electricista, en presencia del instalador de aire acondicionado, siendo responsabilidad de éste la adecuada conexión, el cumplimiento de las funciones de maniobra y enclavamiento.

3.2.13 APARATOS DE MEDIDA

Es competencia del instalador el montaje, suministro y puesta en servicio de los aparatos de medida de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El montaje de los aparatos será tal que refleje realmente la magnitud y el concepto medido, evitando puntos muertos o acciones indirectas que desvíen el punto de medición que interesa consignar. Si el parámetro a medir estuviese automáticamente controlado o dispusiese de sonda de medida a distancia, tanto sondas como el punto de captación del aparato de medida, estarán próximos, de forma que no pueda aludirse diferenciación de medida o actuación por ubicación. La reposición, contraste o calibración de los aparatos podrá realizarse estando los sistemas en activo por lo que el montaje deberá estar previsto con éste condicionante. Cuando la medida necesite de elemento transmisor (aceite, glicol, etc.,) deberá existir en su total capacidad en la recepción provisional.

El posicionamiento de los indicadores deberá ser tal que puedan ser fácilmente legibles por el usuario en las situaciones normales de trabajo o maniobra. Si el punto de su captación no cumpliera éste requisito, el indicador será del tipo a distancia.

La sensibilidad de los aparatos será la adecuada a juicio de la Dirección, según la precisión y el parámetro medido.

El montaje del punto de captación será realizado de forma que fácilmente pueda ser desmontado para aplicar otro aparato de medida para su verificación o calibración, si ello no fuera factible se dispondrá habitáculo de captación inmediata para aplicación del aparato portátil.

3.2.14 CONTROL DE RUIDO

3.2.14.1 SILENCIADORES

Todas las mediciones se realizarán y se registrarán de acuerdo a la última revisión del Método Estándar de Ensayo de la Norma E477 de ASTM para la Medición de la Eficacia Acústica y del Caudal de Aire de Materiales de Revestimientos de Conductos y Silenciadores Prefabricados. El laboratorio de ensayos presentará pruebas para demostrar que se satisfagan todos los requisitos de ASTM E477. Se podrán utilizar otras normativas de ensayo si son aprobadas por Dirección Facultativa.

Probados en total conformidad con la norma aplicable a una velocidad positiva de aire de 10 metros por segundo ($\pm$5%), los silenciadores proporcionarán valores de amortiguación sonora (en dB) mayores y niveles máximos de potencia sonora autogenerada (en dB 0,37 m^2 área de la cara) menores que los establecidos en los documentos de proyecto, expresados en cada banda de octavas de frecuencias. La pérdida de carga estática bajo las condiciones de prueba (10 m/s $\pm$5%) no superará los valores establecidos en proyecto.

3.2.14.2 CLIMATIZADORES

Todas las mediciones y cálculos del nivel de potencia sonora se llevarán a cabo de acuerdo con la última versión de la Norma 300 AMCA, y la norma 301 de AMCA, Método para calcular los niveles de sonido de ventiladores a partir de los datos de ensayo de laboratorio. El laboratorio de ensayo ostentará la homologación de la AMCA para llevar a cabo la prueba. Los procedimientos arriba señalados podrán sustituirse por otros procedimientos equivalentes de ensayo y cálculo caso de que éstos sean aprobados por Dirección Facultativa.

En el caso de equipos de climatización que se vayan a utilizar en sistemas de volumen variable de aire, todas las mediciones se efectuarán con el dispositivo de control de capacidad, fijado al equipo de climatización y ajustado acorde con el caudal de aire y presión estática del diseño.

No son aceptables los niveles estimados de potencia sonora basados en cálculos aproximados, utilizando el método de ASHRAE u otros métodos de ingeniería. Los niveles estimados de potencia sonora se basarán en las mediciones de laboratorio de un ventilador de la misma serie de

ventiladores, cuyo tamaño físico, caudal y valores de presión estática no sean más de un 20% por encima de los del equipo presentado. Los cálculos no se basarán en pruebas de laboratorio de equipos más pequeños que los presentados.

Los niveles sonoros se verificarán y obtendrán a partir de los ensayos que se realicen a por lo menos 2 unidades de las de mayor capacidad y que sean significativas. Se entregará un certificado con el resultado de los ensayos, así como los datos, cálculos y extrapolaciones utilizados para determinar los niveles acústicos de las unidades no probadas a partir de ellos. Los niveles máximos de potencia sonora de descarga (en dB re 10^{-12} w) y los niveles máximos de potencia sonora radiada a través de carcasa (en dB re 10^{-12} w) expresados en cada banda de octavas de frecuencias, no será superior a los valores estipulados en los documentos de proyecto.

3.2.14.3 AISLAMIENTO INTERIOR

Las características en cuanto a la absorción acústica de todos los aislamientos interiores de conductos y plenums del sistema HVAC se probarán de acuerdo con el presente pliego y cumplirán con sus requisitos. Se someterán las muestras representativas a unos ensayos de acuerdo con las normas y procedimientos aplicables, con el fin de demostrar dicho cumplimiento. No se requerirá ningún ensayo especial para este proyecto caso de que el fabricante tenga los resultados de pruebas anteriores de certificación, aplicables al presente proyecto.

Todas las mediciones y cálculos de absorción se efectuarán en total conformidad con la última revisión del método de ensayo ASTM C 423. La prueba estará realizada por un laboratorio acreditado. Otros estándares serán admitidos si son aprobados por la Dirección Facultativa.

Los coeficientes de absorción acústica de los materiales sometidos no serán inferiores a los valores señalados en la tabla siguiente:

Espesor (mm)	Densidad (Kg/m^3)	Frecuencia central de la banda de octavas en Hz					
		125	250	500	1000	2000	4000
25	48	0,23	0,47	0,60	0,79	0,88	0,90
50	48	0,35	0,75	0,95	0,95	0,95	0,95
100	48	0,60	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

El material no desprenderá partículas a velocidad de aire 15 m/s y será resistente al desgarramiento. El aislamiento térmico será al menos el del aislamiento exterior aplicable a dicho conducto si no estuviera aislado interiormente. Se incluirá dentro de la documentación presentada, un informe completo del ensayo de acuerdo con los requisitos, incluyendo, pero no estando limitado a una descripción completa del material ensayado y las condiciones de ensayo, métodos y procedimientos.

3.2.15 CONTROL DE VIBRACIONES

3.2.15.1 GENERAL

En el trabajo de esta sección se incluye, pero no está necesariamente limitado a, la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos para la instalación de montajes de aislamiento contra las vibraciones, soportes, bancadas (donde sean necesarias), conexiones flexibles, antivibratorios de techo de aislamiento de tuberías y de aislamiento de conductos. La instalación será completa en todos los aspectos, probada y ajustada, ofreciendo total garantía de funcionamiento.

Se consultarán las normas de aislamiento antivibratorio en los planos o especificaciones correspondientes a los dispositivos de aislamiento requeridos, incluyendo tipos, deflexiones estáticas, bases, etc. Las deflexiones estáticas especificadas se basan en las características previstas de los equipos. Caso de que el equipo propuesto por el Contratista tenga características distintas a las indicadas, sobre todo las r.p.m. de régimen, se reevaluará la deflexión estática y se proporcionarán los soportes de apoyo adecuados así como los otros dispositivos.

Se proporcionarán aisladores antivibratorios, soportes y bancadas de inercia de distintas dimensiones y configuraciones para garantizar el cumplimiento de los requisitos de deflexión y estabilidad. Para las unidades tipo, se proporcionarán cuatro aisladores antivibratorios como mínimo. Se proporcionarán aisladores que flexen uniformemente bajo gravedad y cargas de empuje de equipos hasta dentro del $\pm$10% de los valores especificados de deflexión. Se entregarán instrucciones precisas sobre métodos de instalación y ajuste del material suministrado.

Se realizarán unas visitas a la obra tras la instalación de los equipos con el fin de inspeccionar los mismos. Se identificarán todos los equipos de aislamiento antivibratorio que se hayan instalado incorrectamente y se darán instrucciones al contratista en cuanto a los trabajos correctivos.

Una vez terminada la instalación de cada equipo y bajo condiciones de plena carga operativa, se regularán los aisladores antivibratorios de forma que las cargas se transfieran a los mismos, separándolas de los tacos y apoyos provisionales. A continuación se retirarán los apoyos utilizándolos como calibres para calcular las holguras requeridas. Se apartarán las arandelas. Se obtendrá una inspección previa y aprobación por parte de la Dirección Facultativa de las instalaciones que vayan a ser cubiertas o cerradas, antes de tal cierre.

Una vez finalizado el trabajo, la Dirección Facultativa llevará a cabo una inspección del proyecto y comunicará al contratista encargado de la instalación, cualquier trabajo adicional que deba realizarse.

Se corregirán sin cargo adicional alguno para el propietario, todas las instalaciones que la Dirección Facultativa considere defectuosas en cuanto a la mano de obra o materiales.

Los equipos de aislamiento antivibratorio serán capaces de superar la vida útil del equipo suministrado. En concreto, se garantizará que todos los materiales, componentes y piezas serán nuevos. Todas las piezas metálicas de aisladores antivibratorios que se instalen a la intemperie serán galvanizadas en caliente tras la fabricación.

Todos los soportes elastoméricos de apoyo, bloques, casquillos, camisas, ojales, arandelas, etc, tendrán una dureza Shore-A de 30 a 50 de durómetro tras un envejecimiento mínimo de 20 días o el envejecimiento equivalente en horno.

Para equipos que se construyan con una estructura base incompatible con soportes de aislamiento antivibratorio, se suministrará una bancada junto con los aisladores. Así mismo, se suministrará una bancada caso de que un elemento o equipo y su motor de accionamiento requiera una base rígida común.

Los dispositivos rotativos, tales como ventiladores, se equilibrarán según la tabla indicada a continuación. Los siguientes niveles de desplazamiento por vibración no se superaran cuando el equipo vaya anclado rígidamente a la estructura (con los aisladores bloqueados).

- Ventiladores

- < 600 rpm	0,025 mm. entre picos
- 600 a 999 rpm	0,020 mm. entre picos
- 1000 a 2000 rpm	0,013 mm. entre picos
- > 2000 rpm	0,006 mm. entre picos

- Bombas

- 1800 rpm	0,013 mm. entre picos
- 3600 rpm	0,006 mm. entre picos

Caso de que cualquier equipo rotativo cree ruidos o vibraciones excesivos, el contratista será responsable de equilibrar y alinearlo nuevamente o de realizar los trabajos correctivos necesarios para reducir los niveles de ruido y vibraciones. Se entiende por "excesivo" la superación de los valores

especificados por el fabricante correspondiente a la unidad en cuestión o la superación de los valores de desplazamiento arriba señalados.

Se verificarán los tamaños de equipos reales por medio de mediciones precisas realizadas en el campo antes de fabricar las bases o equipos de aislamiento antivibratorio. Se señalarán las medidas resultantes en los planos de producción definitivos. Se coordinará el programa de fabricación con el avance de la obra para evitar demoras en la instalación.

Se tomarán nota de todas las discrepancias en la construcción alrededor que puedan afectar, con toda probabilidad, la eficacia operativa o estructural del equipo. Se facilitara una lista de dichas discrepancias a la Dirección Facultativa.

Las bases y los equipos de aislamiento antivibratorio irán garantizados contra defectos de mano de obra, funcionamiento y materiales defectuosos para la vida útil del equipo apoyado por dichos equipos.

- Requisitos generales antes de la instalación:

Antes de instalar antivibratorios, bastidores, guías y materiales auxiliares, se obtendrán instrucciones escritas y orales del Fabricante de equipos antivibratorios. Todas las presentaciones de equipo serán aprobadas por la Dirección Facultativa, la cual será informada de cualquier discrepancia que resulte en un contacto rígido inevitable de tuberías o conductos de equipos generadores de vibraciones imprevistas. En el caso que dichas discrepancias no se resuelven antes de la instalación, todos los trabajos correctivos serán a cuenta del Contratista. Así como de cualquier discrepancia entre las especificaciones y las condiciones en el campo, o cualquier cambio debido a la selección de equipos concretos. En el caso que dichas discrepancias no se resuelven antes de la instalación, todos los trabajos correctivos serán a cuenta del Contratista.

- Requisitos generales de la instalación:

La instalación o utilización de antivibratorios no originará ningún cambio de la posición de equipos o tuberías o conductos que resulte en la generación de esfuerzos en ninguna conexión o desalineación de ejes o rodamientos. Con el fin de lograr dicho objeto, los equipos, tuberías y conductos se mantendrán en una posición rígida durante la instalación. La carga no se transferirá a los antivibratorios hasta que se haya finalizado la instalación y se encuentren en condiciones óptimas de trabajo.

Ningún equipo se apoyará directamente en ni será suspendido de antivibratorios o abrazaderas a no ser que su propio bastidor o carcasa tenga suficiente rigidez para salvar la distancia entre los antivibratorios sin que se produzca una deformación significante o notable, y que dicho apoyo tenga el visto bueno del fabricante.

- Instalación de equipos montados en suelos y cubiertas:

Se proporcionarán sistemas antivibratorios para equipos montados sobre bases, según el proyecto y de acuerdo con todas las instrucciones indicadas en estas especificaciones. A menos que se indique o se especifique otra cosa, todos los equipos que vayan montados sobre bases se colocarán sobre soleras de hormigón. Los antivibratorios se atornillarán a la solera. Las dimensiones de la solera superarán el espacio ocupado por el equipo (incluyendo los soporte de apoyo) en al menos 300 mm en cada sentido (es decir, 150 mm en cada lado).

Salvo indicación contraria, se dejará una holgura mínima de 25 mm entre la parte superior de la solera, suelo o tejado y la parte inferior de un equipo o bancada de acero provistos de un sistema antivibratorio. La mínima holgura, caso de que se utilice un bloque de hormigón de inercia, será 50 mm o el 3% de la dimensión más pequeña de la base, cualquiera de los dos que sea mayor. Dicho espacio se limpiará a fondo para eliminar suciedad y residuos.

Para soportes antivibratorios con soleras de neopreno que se apoyen directamente sobre la estructura, sujetar las placas base antivibratorias a la estructura del edificio con los pernos adecuados. Aislar los pernos de acero de las placas base de acero con casquillos o arandelas y camisas de neopreno, de un espesor mínimo de 6 mm y una dureza de durómetro de 40. Suministrar arandelas de acero para distribuir las cargas de las cabezas de los pernos a los casquillos o arandelas de neopreno debajo. Dimensionar los taladros de los pernos de las bases antivibratorias para dejar espacio para los casquillos o camisas de neopreno.

Todas las bases de bombas tendrán un área suficiente para soportar los montantes de las tuberías, debajo del codo de la tubería. Las bases de calderas tendrán un área suficiente para soportar quemadores, caso de que se incluyan éstos. Los ventiladores y las bombas y sus motores respectivos, se montarán siempre sobre una base común. Las torres de refrigeración y los enfriadores de líquidos se aislarán de forma elástica de la estructura por medio de antivibratorios colocados entre un emparrillado, provisto de un marco adecuado, y el acero de estiba o estructura del edificio. Los antivibratorios servirán de calces durante el montaje de las torres. Los antivibratorios se ajustarán para la carga de la torre y del agua tras el llenado de la torre. Los enfriadores se tratarán de forma similar.

Se tendrán en cuenta las cargas del viento en instalaciones en cubierta, incluyendo amarres y sujeciones para cables flojos.

Los bordillos antivibratorios se harán herméticos mediante la obturación con cubrejuntas flexibles de aluminio o neopreno no poroso o vinilo flexible por toda la periferia. Dichos medios de hermeticidad no inhibirán de ninguna manera la acción antivibratoria de los muelles. Se colocará una junta de esponja no porosa entre el equipo y el bordillo para formar una junta hermética.

3.2.15.2 MATERIALES DE AISLAMIENTO ANTIVIBRATORIO

- Bordillo antivibratorio estándar:

El bordillo antivibratorio será un conjunto prefabricado consistiendo en un bastidor de aluminio extruido y un sistema antivibratorio a base de muelles. El bastidor de aluminio será suficientemente rígido para soportar la carga del equipo sin que se produzca una deflexión perjudicial. Se seleccionarán y posicionarán los antivibratorios de muelle a lo largo de dos lados largos del bordillo con separaciones mínimas entre ellos de 2.100 mm con el fin de conseguir la mínima deflexión estática especificada en el proyecto. Habrá una diferencia de no más del 10% entre la deflexión estática de un antivibratorio individual y otro. Los requisitos en cuanto al galvanizado se aplicarán a cada muelle utilizado en los bordillos.

- Bancada de inercia para montar en el suelo:

Las bancadas de inercia de hormigón para equipos montados en el suelo consistirán en hormigón de piedra partida (2400 Kg/m^3) y un relleno apropiado de hormigón reforzado de acero entre los perfiles de acero. Las bancadas de inercia se dimensionarán adecuadamente para formar una base rígida que no se torcerá, distorsionará, deformará o deflectará de ninguna manera. Las bancadas de inercia serán adecuadamente dimensionadas para soportar las unidades básicas del equipo y los motores, más cualquier componente fijado que requiera un soporte resistente con el fin de impedir la transferencia de vibraciones a la estructura del edificio. El espesor de la bancada de inercia será el 8% como mínimo de la dimensión más larga de la base pero no menos de 200 mm. Las bancadas de inercia incluirán soportes auxiliares para reducir la altura para la sujeción de los antivibratorios. El bastidor de acero y el refuerzo se suministrarán por el fabricante de los antivibratorios. El hormigón será suministrado y vertido por el contratista en la obra.

- Limitadores de empuje:

Se colocarán los limitadores horizontales de empuje para ventiladores que desplacen grandes cantidades de aire y que tengan la tendencia de inclinarse hacia atrás sobre sus soportes de muelle. Se instalarán limitadores de empuje de forma paralela respecto al eje del desplazamiento del aire y en parejas a cada lado del ventilador.

El limitador de empuje se fabricará por encargo utilizando un antivibratorio de neopreno a cortadura Tipo B1 y un ángulo de acero. El antivibratorio de neopreno, atornillado a una pata del ángulo, contrarresta el empuje del equipo. La segunda parta del ángulo va atornillada a una estructura adecuada. El ángulo de acero será lo suficientemente rígido y el soporte de apoyo será suficientemente dimensionado y firme para resistir el desplazamiento lateral del equipo durante el ciclo de conexión-desconexión.

- Antivibratorios de tuberías:

A no ser que se especifique otra cosa, se proporcionarán soportes elásticos para todas las tuberías de calefacción, climatización y de agua sanitaria por todo el edificio. Ninguna de dichas tuberías deberá hacer contacto con el edificio.

Se soportará toda la tubería en las salas de equipos mecánicos en muelles, dimensionados para una deflexión estática mínima de 25 mm, a menos que se indique otra cosa. Se soportarán sobre antivibratorios todas las tuberías fuera de las salas de equipos mecánicos que estén conectadas a un equipo provisto de medios antivibratorios y dentro de un radio de 10 m del mismo. Caso de que el equipo vaya apoyado sobre antivibratorios de neopreno, soportar las tuberías en muelles dimensionados para una deflexión mínima de 25 mm. Por todo el resto del edificio, salvo indicación contraria, se utilizarán como apoyo caminas elásticas de tubería. Como método alternativo, se podrá utilizar un antivibratorio para tuberías de fibra de vidrio de 25 mm de espesor y una densidad de 160 kg/m^3 con unas placas adecuadas de apoyo para prevenir el aplastamiento del antivibratorio y sin pasadores de acero u otras conexiones rígidas desde la placa a la tubería a través del antivibratorio.

Se suministrarán amarres/guías elásticos para tuberías, donde se requieran amarres y/o guías en tramos verticales u horizontales de tuberías. Los amarres elásticos se conectarán solamente a estructuras pesadas. Se soltarán todas las arandelas y tuercas de sujeción en los soportes de suspensión por muelle precomprimido con el fin de liberarlos. Se instalarán las tuberías conectadas a equipos antivibratorios de forma que no sometan a esfuerzo suplementario o desalineen los antivibratorios que soporten el equipo o la tubería. Para facilitar dicha conexión, será aceptable cualquier conector flexible aprobado por la Dirección Facultativa.

- Anclaje o guía resistente de tubería.

Estas unidades serán productos estándar del fabricante de antivibratorios, y llevarán incorporados elementos antivibratorios de neopreno, diseñados específicamente para apoyar vertical y/o

horizontalmente cuando se usan como anclajes o guías para tuberías. El espesor mínimo del neopreno será de 12 mm. El durómetro máximo del neopreno será de 50.

- Camisa resistente de tubería en el soporte o en la penetración en la construcción.

La camisa consistirá en una camisa galvanizada, conformada y reforzada, forrada interiormente de un fieltro resistente a la humedad y los bichos, ligada a la camisa metálica, y con espesor de 12 mm. El diámetro interior de la camisa igualará el diámetro exterior de la tubería en cada aplicación. La camisa será hendida longitudinalmente de forma que pueda abrirse alrededor de una tubería y cerrarse nuevamente. Las longitudes de las camisas serán las recomendadas por el fabricante para los diámetros especificados, pero no serán inferiores a 75 mm.

3.2.15.3 CONEXIONES ELÁSTICAS DE CONDUCTOS A EQUIPOS

Se proporcionarán conexiones flexibles entre conductos y todos los equipos que generen vibraciones. Se utilizará tejido impregnado de neopreno a no ser que se especifique el vinilo cargado. Las camisas flexibles para conectar conductos a ventiladores de serán tejido impregnado en neopreno o vinilo, según especificaciones. El material de la camisa será impermeable al aire. El vinilo cargado pesará un mínimo de 5 kg/m^2.

Se alinearán los conductos de chapa metálica con el ventilador o la abertura de la caja del ventilador en las tres dimensiones antes de instalar la conexión flexible de forma que el conducto y la abertura coincidan prácticamente y estén espaciados a distancias iguales de 75 mm el uno del otro en toda su circunferencia. No se instalará la conexión flexible hasta que no se cumplan los requisitos arriba mencionados. Los ventiladores y las cajas de ventiladores y conductos podrán desplazarse 25 mm en todos los sentidos, el uno respecto al otro sin que haya contacto metal/metal o se estire excesivamente la conexión flexible.

3.2.15.4 CONEXIONES ELÉCTRICAS FLEXIBLES

Se realizar conexiones eléctricas flexibles a todos los equipos que generen vibraciones con el fin de impedir cualquier transferencia de vibraciones al edificio.

Se utilizarán acoplamientos flexibles de dilatación/reflexión para la aplicación (se disponen de diámetro de 25 a 150 mm). El acoplamiento tendrá una camisa exterior flexible e impermeable, una correa interior de conexión a tierra, una camisa interior flexible de plástico para mantener un camino liso de cables, y cubos en los extremos para colocar un conducto roscado estándar de metal. El racor flexible estará lejos de cualquier estructura cercana del edificio y se instalará libre de esfuerzos.

3.2.15.5 PASAMUROS RESISTENTES Y HERMÉTICOS

La camisa se fabricará a medida. Se formará a partir de tubos o chapa metálica que será 25 mm más grande en cada dimensión seccional que el elemento penetrante y será 50 mm más larga que el espesor de la construcción penetrada. El espacio anular entre la camisa y el elemento penetrante se empaquetará con fibra de vidrio muy apretado, de fibra larga y de una densidad de 30 a 50 kg/m^3 dentro de 12 mm de los extremos de la camisa. El espacio restante de 13 mm en cada extremo se rellenará completamente de un sellador acústico para formar una junta hermética.

Para su instalación se realizará el siguiente proceso:

Cortar una abertura limpia en la construcción penetrada muy próxima a las dimensiones de la camisa para cada elemento de penetración. Colocar dinteles encima, una estructura de descarga abajo, y bastidores verticales entre y al lado de la camisa, según proceda. Se suministrarán los elementos arriba mencionados y cualquier otra cosa que sea necesaria para hacer la zona próxima a las penetraciones tan resistente y sólida como el resto de la estructura.

Colocar la camisa metálica en la construcción penetrada utilizando lechada de cemento, relleno de piedra en seco, yeso o compuesto de piedra en seco por toda su periferia, pero solamente hasta una anchura máxima de 25 mm. En caso contrario, no se habrán cumplido los requisitos del último párrafo.

Empaquetar la abertura de 12 mm de anchura con fibra de vidrio entre la camisa metálica y en toda la longitud del elemento penetrante para compactar firmemente. Dejar libre una abertura anular de 12 mm de profundidad en cada extremo de la camisa metálica. Rellenar completamente de sellador acústico.

Además de los medios de protección contra incendios especificados en otros apartados se rellenarán todos los espacios entre conductos o tuberías y sus respectivos pasamuros con lana mineral u otro material similar resistente al fuego, comprimidos sólidamente. No se utilizará ni fibra de vidrio ni amianto. Los espacios libres entre tuberías (o conductos) y los pasamuros serán inferiores a 15 mm. Se utilizarán

pasamuros individuales para cada tubería o conducto. Se dispondrán discos-tapa a ambos lados de los pasamuros, lo que incluye los espacios entre conductos o tuberías y los respectivos huecos o pasamuros.

3.2.16 PLANNING DE EJECUCIÓN

En un plazo de 15 días desde la fecha de la adjudicación de la instalación, el Contratista de la instalación, deberá presentar un planning de ejecución, desglosado por partidas, con indicación de los tiempos mínimos y máximos para su ejecución, y con indicación del personal aplicado a cada trabajo. Asimismo, presentará otro planning relativo a fechas de suministro de los equipos y materiales en la obra.

Una vez revisados los planning de ejecución y de suministro, la Dirección Técnica de la Obra facilitará al Contratista el planning definitivo de trabajos y suministros que será incluido como documento contractual en el Contrato de Ejecución de la Instalación.

3.2.17 PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES Y RECEPCIÓN DE LAS MISMAS

El contratista realizará todas las pruebas y ensayos, limpieza ajuste y equilibrado exigidos por los Reglamentos e Instrucciones Técnicas correspondientes y demás normativa aplicable y las que se indican, corriendo de su cargo los costes derivados, realizará una notificación a la Dirección Técnica con antelación suficiente a la realización de los ensayos para que pueda acudir a los mismos. Incluirá todo el material, instrumentación y mano de obra que se necesite. Cualquier prueba o ensayo no especificado y que sea necesario realizar para la aceptación de equipos o instalaciones, deberá ser indicado y ejecutado por el adjudicatario.

Es la intención de esta sección mencionar todas las pruebas y ensayos obligatorios y necesarios para asegurar que el sistema está correctamente ejecutado y equilibrado y que las prestaciones especificadas se cumplen. Se someterán a aprobación por la Dirección Técnica las propuestas alternativas sobre protocolos de ensayo y control de calidad que pudiera tener implantado el Contratista. Todo el sistema quedará completamente ajustado y equilibrado; es decir, tanto los equipos como las redes de conducción de fluidos.

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos, conteniendo los resultados de las pruebas y una implantación esquemática para cada sistema certificada por el Contratista.

El informe de equilibrado de redes de aire presentado deberá listar cada rejilla y difusor, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc., así como requisitos de diseño para todos los ventiladores de impulsión y extracción y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión, intensidad, potencia, etc. Del mismo modo, el informe de equilibrado de redes de agua presentado deberá listar cada elemento terminal, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc., así como requisitos de diseño para todas las bombas y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión, intensidad, potencia, etc. Se incluirá la identificación y los tipos de los instrumentos empleados así como su fecha de calibración más reciente, con el informe del ensayo.

El contratista suministrará un conjunto completo de planos de equilibrado con las anotaciones e indicaciones correspondientes así como un informe del procedimiento realizado de equilibrado.

Los equilibrados y ensayos de los sistemas de aire y agua no deberán de comenzar hasta que el sistema haya sido ejecutado y esté en situación de funcionamiento completo. Después de la terminación de los trabajos de equilibrado y ensayo, la Dirección Técnica puede requerir una recomprobación o un reajuste de cualquier equipo, elemento de difusión, elemento terminal, ventilador o bomba. El contratista deberá suministrar técnicos para asistir a Dirección Técnica en la realización de cualquier comprobación que pueda requerir.

3.2.17.1 ENSAYOS E INSPECCIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS

El instalador garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final, cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado o reparado.

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos de los materiales y equipos, conteniendo los resultados de las pruebas, así como los certificados de clasificación de los mismos por los organismos y entidades reguladoras de la calidad.

La Dirección técnica de obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

3.2.17.2 ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO Y EQUILIBRADOS

Todas las instalaciones deberán ser inspeccionadas y probadas ante la Dirección Técnica de Obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas o circuitos sin haber sido conectado el equipo principal.

Se probarán todos los equipos y sistemas según Reglamentos aplicables y Normas UNE de aplicación. El contratista suministrará todos los medidores, instrumentos, equipos de ensayo, y personal requerido para los ensayos. Se ajustarán todos los equipos para funcionar con el mínimo ruido y vibración posible para sus condiciones de trabajo. El funcionamiento silencioso de todos los equipos es un requisito. Cualquier equipo que produzca un ruido objetable en espacios ocupados debe de ser reparado o retirado y sustituido con equipo satisfactorio. Se emitirán formularios con los resultados de las pruebas.

Se pondrán en marcha los sistemas de enfriamiento y calefacción, se ajustarán los controles y los equipos, y se realizará el equilibrado necesario para suministrar no menos de las cantidades de agua indicadas en el proyecto a cada equipo.

Se pondrán en funcionamiento los equipos y sistemas de tratamiento de aire después del equilibrado, para determinar que se cumplen los requisitos acústicos en los distintos espacios.

Se pondrán todos los sistemas de calefacción y aire acondicionado y resto de equipos en funcionamiento completo y continuado durante cada día de trabajo correspondiente al equilibrado y ensayo. El contratista deberá de realizar previsiones para cambios de poleas en ventiladores que puedan requerirse. Se obtendrán los caudales de aire finales mediante el ajuste de la velocidad del ventilador. Se realizará todo el trabajo necesario para completar los ensayos y el equilibrado del aire y de los sistemas de agua, incluyendo, pero no limitado, a lo siguiente:

Equilibrado, ajuste y ensayo de equipos de movimiento de aire y de distribución de aire, extracción y sistemas de recirculación.

Ensayo de las bombas de circulación

Equilibrado de la distribución de agua

Presentación de los datos de equilibrado y de ensayo completos, una vez terminados los ensayos y el equilibrado, para su comprobación.

Se realizará según UNE 100-010 mientras no se indique o apruebe otra. Se seguirán asimismo las recomendaciones y procedimientos de los fabricantes de los elementos de equilibrado; tales como válvulas de equilibrado hidráulico. Dentro del período de garantía, si hay evidencia de desajustes, la propiedad puede requerir la recomprobación y verificación de las salidas, ventiladores y aire de impulsión, aire de extracción, bombas y cualquier otro equipo listado en el informe de ensayo. Proporcionar los técnicos y los instrumentos cuando sea requerida la realización de los ensayos durante este período de garantía.

Los informes conteniendo los resultados de pruebas y equilibrados contendrán tanto las condiciones de diseño como las condiciones actuales para cada elemento listado. Los informes se requieren para cada sistema de tratamiento de aire, extracción, impulsión, recirculación y sistemas de agua y transferencia térmica. Se incluirán como mínimo los siguientes datos, que sean aplicables:

Sistemas de impulsión de aire.

Fecha

Referencia y área servida

Velocidad del ventilador

Pérdida de presión a través del filtro

Presión estática en la aspiración del ventilador

Presión estática en descarga del ventilador

Amperaje el motor del ventilador

Amperaje nominal del motor

Caudal de aire exterior (m^3/s)

Caudal de aire recirculado (m^3/s)

Caudal de aire de impulsión (m^3/s)

Condiciones del aire exterior (temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo)

Condiciones del aire de retorno (temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo)

Condiciones de aire de impulsión (temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo)

Condiciones de entrada de baterías (temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo)

Condiciones de salida de baterías (temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo)

Ajuste del caudal respecto diseño (%)

Sistemas de extracción y de recirculación de aire.

Fecha

Referencia

Área servida

Velocidad del ventilador

Amperaje del motor

Amperios nominales del motor

Caudal total (m^3/s)

Presión estática de entrada al ventilador

Presión estática de salida del ventilador

Ajuste del caudal respecto diseño (%)

Datos del Recinto.

Referencia y nombre del recinto

Referencia de equipos de impulsión y extracción

Caudal impulsado por cada difusor (m^3/s)

Caudal de retorno (m^3/s).

Ajuste del caudal respecto diseño (%).

Sistemas de agua (Bombas y elementos terminales de trasferencia de calor).

Condiciones exteriores en el momento del ensayo

Nombre de la bomba o equipo

Velocidad de la bomba

Amperaje de la bomba (operación individual)

Amperaje de la bomba (funcionamiento múltiple)

Amperios nominales del motor.

Presión de entrada a la bomba (funcionamiento individual)

Presión de entrada a la bomba (funcionamiento múltiple)

Presión de salida de bomba (funcionamiento individual)

Presión de salida de la bomba (funcionamiento múltiple)

Caudal (l/s) (funcionamiento individual)

Caudal (l/s) (funcionamiento múltiple)

Temperatura de impulsión

Temperatura de retorno

Flujo en l/s en cada unidad de elemento terminal

Flujo en l/s en cada punto de medición de flujo (válvulas de equilibrado)

Temperatura de entrada y salida en cada elemento terminal

La presión de entrada y salida en cada elemento terminal

Ajuste de parámetros respecto diseño (%)

En torres de refrigeración se realizarán las medidas correspondientes al circuito de aire: datos de funcionamiento del ventilador, condiciones del aire, caudales, etc.

Se mantendrá el sistema en funcionamiento durante un período de cinco días durante el cual la inspección final pueda realizarse por D.T. Una vez terminado, marcar la posición de ajuste de cada válvula de equilibrado y de cada compuerta para referencia permanente.

3.2.17.3 PRUEBAS FINALES DE RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas. Serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la Dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad. Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirán en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCION PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba.

Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.

Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.

Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.

Persona, hora y fecha de realización.

3.2.17.3.1 REDES DE TUBERÍAS

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá a realizar la prueba de estanqueidad mediante el llenado de la instalación y prueba estática conjunta a una presión equivalente a 1,5 veces la presión de trabajo (mínimo 600 KPa).

Tras la finalización de los trabajos de instalación de redes de agua se procederá a una limpieza química, siguiendo el proceso a continuación:

Llenado de la instalación con disolución química para eliminar grasas y aceites.

Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas.

Vaciado por todos los puntos bajos.

Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.

Los agentes químicos de limpieza serán aprobados para eliminar suciedad dentro de la tubería, compuestos de barros, aceites de corte, y otros materiales extraños. Un certificado de la limpieza deberá de ser entregado a la Dirección Técnica.

3.2.17.3.2 REDES DE CONDUCTOS

Las pruebas para la recepción de conductos se realizarán de acuerdo a la UNE 100-104. En la prueba de estanqueidad la Dirección Técnica seleccionará las partes a analizar; pudiendo exigir a cargo del Contratista probar hasta un 8% de la red (en términos de la superficie total de conducto del proyecto). En caso de que el resultado de las pruebas determine que la instalación sea insatisfactoria, la Dirección Técnica podrá exigir a cargo del Contratista, aumentar el porcentaje de pruebas hasta donde sea necesario para verificar y asegurar que la instalación es satisfactoria. El Contratista reparará los puntos de fuga. El porcentaje máximo admisible de fugas será del 7% del caudal nominal.

Tras la finalización de los trabajos de instalación de conductos se procederá a una limpieza consistente en retirar residuos de las compuertas, superficies de las caras de las baterías, alabes deflectores, etc. y limpiar los conductos en las proximidades de las aperturas antes de instalar las rejillas.

3.2.17.4 RECEPCIONES DE OBRA

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador según indicaciones de la Dirección de Obra y acordes a la normativa vigente, aquel deberá presentar la siguiente documentación, y cualquier otra que contemple la reglamentación vigente, tal y como se describe en ITC 06.5 del RITE:

Copia del certificado de la instalación presentado ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía, firmado.

Protocolo de pruebas (original y copia).

Manuales de instrucciones (original y copia).

Libro oficial de mantenimiento.

Proyecto actualizado (original y copia), incluyendo planos de la instalación ejecutada.

Esquemas de principio, coloreados y enmarcados para su ubicación.

Relación de materiales y equipos empleados.

Ante la documentación indicada, la Dirección de Obra emitirá el acta de recepción correspondiente con las firmas de conformidad correspondientes de instalador y propiedad. Es facultad de la Dirección adjuntar con el acta relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso por parte del instalador de su corrección en el menor plazo.

Desde el momento en que la Dirección acepte la recepción provisional se contabilizarán los periodos de garantía establecidos, tanto de los elementos como de su montaje. Durante este periodo es obligación del instalador, la reparación, o modificación de cualquier defecto o anomalía, (salvo los originados por uso o mantenimiento) advertido y programado para que no afecte al uso y explotación del edificio.

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en el mismo, el instalador notificará a la propiedad el cumplimiento del periodo. Caso de que la propiedad no

objetará ningún punto pendiente, la Dirección emitirá el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no estará realizada y por lo tanto, la instalación seguirá en garantía hasta la emisión del mencionado documento.

3.2.17.5 MANTENIMIENTO

Una vez finalizados todos los ensayos y ajustes, se darán instrucciones completas al Representante de la Propiedad respecto a todos los detalles de operación y mantenimiento de los equipos instalados. El contratista aportará personal cualificado para manejar dichos equipos durante un período suficiente de tiempo para garantizar que el Representante de la Propiedad esté suficientemente cualificado para asumir el manejo y procedimientos de mantenimiento. Asimismo, el Contratista aportará el personal cualificado para hacer funcionar los equipos durante un período suficiente de tiempo, para cumplir con todos los ensayos de funcionamiento y rendimiento requeridos por la administración competente en estas materias.

El contratista suministrará todas las herramientas especiales necesarias para el mantenimiento de todos los sistemas.

El Contratista aportará copias encuadernadas de todos los manuales de operación y de mantenimiento, incluyendo datos sobre las capacidades y el mantenimiento de todos los equipos y aparatos.

Manual de operación. En esta sección se incluirán datos completos sobre el diseño y gestión de los sistemas. El documento señalará claramente las características esenciales de cada sistema y explicará los pasos y actividades precisos para manejar cada sistema instalado. Los siguientes puntos indican el alcance del manual.

a. Descripción narrativa de los principios de operación.

b. Diagramas de sistemas indicando conexiones, secuencia de funcionamiento y diagramas de flujos.

c. Esquemas de cableado suficientemente detallados para definir el sistema y el funcionamiento de los elementos relacionados.

d. Curvas de Rendimiento: para bombas, ventiladores y equipos similares bajo las condiciones de funcionamiento.

e. Mandos automáticos: Esquemas y descripción de funciones.

f. Procedimientos de pruebas.

g. Validaciones de pruebas.

h. Los libros de instrucciones podrán ser los estándar pero estarán señalizados claramente los equipos a los que se aplican.

i. Los procedimientos de funcionamiento incluirán como mínimo, arranque, funcionamiento normal, funcionamiento en emergencias y parada.

j. Cuando sea aplicable, se colocará un (1) juego de instrucciones de manejo y mantenimiento en un marco con cristal y se colgará al lado del equipo en cuestión.

Manual de mantenimiento: En esta sección se incluirá información con referencia específica a instrucciones sobre procedimientos, procesos y actividades a ser realizados por el personal responsable del mantenimiento. Se describirán las prácticas recomendadas y la periodicidad de los trabajos de mantenimiento, pruebas e informes y se definirá cualquier acuerdo contractual formalizado con contratistas / proveedores de artículos requeridos para llevar a cabo los programas permanentes de mantenimiento o sus responsabilidades.

El alcance del manual de mantenimiento se define en los siguientes puntos:

a. Una descripción completa de todos los equipos, incluyendo una relación desglosada de todos los componentes de los mismos.

b. Instrucciones completas de funcionamiento y mantenimiento para todos los equipos, incluidos los trabajos periódicos de mantenimiento y operaciones secuenciales.

c. Los planos del fabricante de todos los equipos señalando componentes de vital importancia y el método de montaje y desmontaje.

d. Esquemas de cableado de paneles de control y arrancadores.

e. Diagramas de control y secuencia de operaciones.

f. Instrucciones de instalación.

g. Ajustes y alineamiento.

h. Programa de lubricación: indicando el tipo y la frecuencia de la lubricación requerida para cada elemento del equipo.

i. Lista de piezas de recambio recomendables.

j. Despiece: Identificando las distintas piezas de los equipos a efectos de su reparación y sustitución, identificando herramientas especiales y suministros necesarios.

k. Lista de Herramientas y Equipos de Ensayos Especiales: Presentar copias de la lista recomendada de herramientas y equipos de ensayo especiales requeridos para el funcionamiento y mantenimientos satisfactorios a lo largo de la vida útil del equipo.

Se suministrará un procedimiento para cada elemento del equipo y del sistema, cuando sea aplicable. Dicho procedimiento incluirá, pero no se limitará a, las comprobaciones periódicas, ajustes, inspecciones y limpieza. Se suministrará un programa para cada equipo, con una relación de la secuencia recomendada por el fabricante respecto a los trabajos específicos de mantenimiento a realizar a intervalos específicos, semanalmente, mensualmente, trimestralmente según el número de horas de funcionamiento. Se colocarán advertencias cuando ciertas acciones puedan dañar o perjudicar el funcionamiento del equipo.

Hasta la Recepción Provisional, además de los requisitos incluidos en otras secciones de las Especificaciones, el Contratista será responsable de la realización de inspecciones regulares y el mantenimiento total de todo el sistema mecánico instalado de acuerdo con estas Especificaciones.

- Ajuste, limpieza y protección:

Se mantendrán tapadas las aperturas de toma y descarga de todas las unidades de ventilación, unidades de tratamiento de aire, cajas de volumen variable y otras unidades terminales hasta que no se terminen los trabajos de interiores con generación de polvo o suciedad y las unidades estén preparadas para operar. Durante el proceso de montaje, proteger todas las canalizaciones, tuberías y equipos contra daños y suciedad. Tapar la parte superior de todas las canalizaciones y tuberías instaladas verticalmente.

Todos los sistemas de tuberías serán lavados a fondo con los productos químicos adecuados para quitar las lacas, aceites de corte y otros materiales extraños. En caso de que se deban probar hidrostáticamente secciones del sistema antes de su limpieza, se deberá añadir al agua de ensayo un inhibidor a un nivel suficiente para pasivar el metal y cubrir las superficies de la tubería de una película protectora con el fin de evitar la corrosión antes de su limpieza y tratamiento. Se entregará un certificado de limpieza de los sistemas a la propiedad.

Se ajustará y limpiará la instalación para lograr su funcionamiento específico y de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Se repararán y/o reemplazarán los componentes que no alcancen las prestaciones especificadas. Se protegerá la obra frente a daños durante la construcción, de tal modo que no tenga señal alguna de deterioro o desperfecto cuando el propietario la reciba.

-Identificación de equipos:

Una vez aplicada la pintura final los equipos serán debidamente identificados.

Se dotará a todas las válvulas de identificación (preferentemente etiqueta). En los techos accesibles se dispondrá de señalización de equipos, válvulas, etc, según se indique. Se suministrará al representante del propietario tres listas de válvulas adecuadas para su montaje en pared, indicándose el número, localización, tamaño y servicio controlado.

Se identificará y señalizará cada controlador de motor indicándose la función que atiende tales como: bomba número 1, etc.

Identificación de tuberías y codificación. Se señalizarán los contenidos de tuberías (códigos de color es válido) y la dirección del flujo. En tuberías vistas se colocarán bandas en los tramos rectos, junto a las válvulas, en los puntos donde la tubería entre y salga de un tabique, muro, suelo o techo, etc. de tal modo que se pueda identificar sin confusión. En tuberías ocultas pero accesibles se colocarán bandas en la forma descrita para tuberías vistas. Se señalizarán los puntos de entrada y salida a equipos o tanques. Los colores se ajustarán al sistema de la normativa local (UNE). Se suministrarán 24 bandas adicionales de cada tipo para un futuro uso por parte de la propiedad.

3.2.17.6 GARANTÍA

Tanto los componentes de la instalación como su montaje y funcionamiento, debe quedar garantizada por un año como mínimo, a partir de la recepción provisional y en ningún caso esta garantía cesará hasta que sea realizada la recepción definitiva.

3.2.18 TRAMITACIONES OFICIALES

El contratista de la instalación de calefacción, climatización y ventilación es responsable de la tramitación de cuantos permisos oficiales sean necesarios para la puesta en funcionamiento de la instalación.

De esta manera realizará a su costa cuantos documentos, proyectos técnicos, etc, fueran necesarios para permitir y legalizar la instalación y obtener los permisos de funcionamiento, tramitará los permisos de la Delegación de Industria y los permisos de acometidas necesarios ante los organismos o empresas correspondientes.

Sin estos permisos, no se procederá a realizar la Recepción de la Instalación, ni siquiera de forma provisional.

Zaragoza, 3 de Mayo del 2.010

El Ingeniero Técnico,

FDO: Jaime Sogas Paramio

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN PANTICOSA

PROYECTO FÍN DE CARRERA

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD MECÁNICA, MAYO 2010

4.PRESUPUESTO

realizado por:

JAIME SOGAS PARAMIO

dirigido por:

ANA LÁZARO

4.1 CAPÍTULO 01.00 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 01.01 CENTRAL PRODUCCIÓN

SUBCAPÍTULO 01.02 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

SUBCAPÍTULO 01.03 CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

SUBCAPÍTULO 01.04 REGULADORES, COMPUERTAS Y UNID. TERMINALES DE DIFUCIÓN

SUBCAPÍTULO 01.05 ELEMENTOS DE EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN

SUBCAPÍTULO 01.06 DISTRIBUCIÓN HIDRAÚLICA

SUBCAPÍTULO 01.07 OTROS

SUBCAPÍTULO 01.08 REGULACIÓN

SUBCAPÍTULO 01.09 VARIOS

Presupuesto

Código	*NatC*	*Ud*	*Resumen*	*CanPres*	*Pres*	*ImpPres*
01	**Capítulo**		**INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN**	**1**	**466.987,99**	**466.987,99**
01.01	**Capítulo**		**CENTRAL PRODUCCION**	**1,00**	**129.017,69**	**129.017,69**
	Partida	ud	Caldera de condensacion WOLF MODELO COB 29 Caldera de condensacion WOLF MODELO COB 29 o similar instalada segun pliego de condiciones tecnicas que presenta las siguientes características: MARCA: Wolf MODELO: COB 29 POTENCIA a 50/30ºC etapa 1/2 KW: 19.6/29.6 RENDIMIENTO ESTACIONAL: 105/99% Homologación CE: CE-008 SB502326 Temperatura salida/entrada: 50/30 ºC Pérdida de carga:55 pa Presión máxima de trabajo: 3 bar Caudal másico de humos etapa1/2 g/s: 9,05/13,33 Temperatura de humos etapas 1/2: 40-64 ºC Protección: IP20 Filtro de gasóleo: Siku max 40 um PESO : 99 Kg	2,00	13.689,60	27.379,20
	Partida	m	Chimenea modular aislada de 300 mm de diámetro Chimenea modular aislada de 300 mm de diámetro, formada por doble pared de acero inoxidable AISI 316 y 30 a 50 mm de aislamiento de lana de roca con soportes y accesorios y sombrerete y punto de desagüe. Completamente instalada. Marca/modelo: DINAK o equivalente.	1,00	350,63	350,63
	Partida	ud	enfriadora carrier 30RA-90 B enfriadora carrier modelo 30RA-90 B o similar instalada segun pliego de condiciones tecnicas que presenta las siguientes características: MARCA: Carrier MODELO: 30RA-90 B CAPACIDAD FRIGORIFICA NETA [KW]: 89 POTENCIA ABSORBIDA COMPRESOR [KW]: 31.6 POTENCIA ABSORBIDA UNIDAD [KW]: 34 T salida agua [ºC]:7ºC CAPACIDAD MINIMA [%]: 25 Eficiencia energética estacional [Kw/Kw]: 3.86 Potencia de sonido, [dB(A) 10-12 W]: 89	1,00	43.689,00	43.689,00
	Partida	ud	Bancada de inercia para enfriadora , formada por losa de hormigó Bancada de inercia para enfriadora , formada por losa de hormigón armado de 10 cm y amortiguadores metálicos adecuados al peso de la planta enfriadora.Completamente	1,00	323,05	323,05

		instalada.			
Partida	ud	Conj. amortiguadores de vibración metálicos, para planta enfriad Conjunto de amortiguadores de vibración metálico, tipo doble pletina para planta enfriadora de 6567 kg y frecuencia 905 r.p.m rpm. Completamente instalado.	1,00	213,78	213,78
Partida	Ud	Puesta en marcha Puesta en marcha de la instalación por parte del servicio técnico de los equipos generadores y prueba de las prestaciones de la instalación por parte del instalador bajo la supervisión de la dirección facultativa .	1,00	350,00	350,00
Partida	ud	Vaso de expansión automático, de 100 l de capacidad Vaso de expansión automático, de 100 l de capacidad, para una presión de 360 kPa, para el circuito de calor , formado por depósito, compresor, válvula de regulación, indicador de contenido, válvula de 3 vías de vaciado y cuadro de control. Completamente instalado. Marca/modelo: PNEUMATEX/PAF-EG o equivalente.	2,00	215,25	430,50
Partida	ud	Vaso de expansión automático, de 150 l de capacidad Vaso de expansión automático, de 150 l de capacidad, para una presión de 360 kPa, para el circuito de calor , formado por depósito, compresor, válvula de regulación, indicador de contenido, válvula de 3 vías de vaciado y cuadro de control. Completamente instalado. Marca/modelo: PNEUMATEX/PAF-EG o equivalente.	1,00	260,70	260,70
Partida	ud	Vaso de expansión automático, de 300 l de capacidad Vaso de expansión automático, de 300 l de capacidad, para una presión de 360 kPa, para el circuito de calor , formado por depósito, compresor, válvula de regulación, indicador de contenido, válvula de 3 vías de vaciado y cuadro de control. Completamente instalado. Marca/modelo: PNEUMATEX/PAF-EG o equivalente.	1,00	301,60	301,60
Partida	ud	Intercambiador calor placas agua-agua aislado. circuito: FRIO	1,00	1.432,45	1.432,45

		Intercambiador de calor de placas agua-agua aislado exteriormente a base de fibra de vidrio de 50 mm de espesor de las siguientes características: Circuito frio Potencia calorífica: 80 kW. • Nº placas: 46 • Potencia: 80 KW • Caudal primario: 3522 l/h • Caudal secundario: 1704 l/h • Pérdida de carga primario: 2,96 m.c.a • Pérdida de carga secundario: 0,78 m.c.a • Peso: 3,10 Kg.			
Partida	ud	Intercambiador calor placas agua-agua aislado. circuito: CALOR Intercambiador de calor de placas agua-agua aislado exteriormente a base de fibra de vidrio de 50 mm de espesor de las siguientes características: Circuito frio Potencia calorífica: 65 kW. • Nº intercambiadores: 1. • Nº placas: 19 • Potencia: 65 KW • Caudal primario: 3266 l/h • Caudal secundario: 1633 l/h • Pérdida de carga primario: 2,91 m.c.a • Pérdida de carga secundario: 0,97 m.c.a	1,00	1.268,70	1.268,70
Partida	ud	Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, para el circuito de primario caldera para un caudal de 11,9 M3/H y una presión diferencial de 7,3 kPa, con cierre mecánico y juego de soportes. Completamente instalada. Marca/modelo: GRUNDFOS/TPD 80-120 o equivalente. .	2,00	1.500,60	3.001,20
Partida	ud	Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, para el circuito de primario enfriadora para un caudal de 7 M3/H y una presión diferencial de 10,5kPa, con cierre mecánico y juego de soportes. Completamente instalada. Marca/modelo: GRUNDFOS/TPD 80-120 o equivalente. .	1,00	1.809,45	1.809,45
Partida	ud	Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, para el circuito de impulsion de calor de U.T.A.S para un caudal de 12,2 m3/h y una presión diferencial de 18,62 kPa, con cierre mecánico y juego de soportes. Completamente instalada. Marca/modelo: GRUNDFOS/TPD-80-210/2 o equivalente. .	1,00	2.356,45	2.356,45
Partida	ud	Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo,	1,00	3.578,56	3.578,56

		Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, para el circuito de impulsion de calor de FANCOILS para un caudal de 26,6 m3/h y una presión diferencial de 30,69 kPa, con cierre mecánico y juego de soportes. Completamente instalada. Marca/modelo: GRUNDFOS/TPD-80-400/2 o equivalente. .			
Partida	ud	Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, para el circuito de impulsion de frio de FANCOILS para un caudal de 26,5 m3/h y una presión diferencial de 35,67 kPa, con cierre mecánico y juego de soportes. Completamente instalada. Marca/modelo: GRUNDFOS/TPD-80-400/2 o equivalente. .	1,00	3.865,45	3.865,45
Partida	ud	Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, para el circuito de impulsion de frio de CLIMATIZADORES para un caudal de 24,4 m3/h y una presión diferencial de 20,40 kPa, con cierre mecánico y juego de soportes. Completamente instalada. Marca/modelo: GRUNDFOS/TPD-80-240/2 o equivalente. .	1,00	3.245,56	3.245,56
Partida	ud	Colector de impulsión en acero negro estirado, UNE 19052 / DIN 2 Colector de impulsión construido a base de acero negro estirado según UNE 19052 / DIN 2448 GALVANIZADO de 200 mm de diámetro, según esquema de principio y aislado exteriormente a base de manta de espuma elastomérica de 36 mm de espesor, con barrera de vapor, terminación en aluminio y señalización según normas DIN. Completamente instalado.	2,00	479,95	959,90
Partida	ud	Colector de retorno en acero negro estirado, UNE 19052 / DIN 244 Colector de retorno construido a base de acero negro estirado según UNE 19052 / DIN 2448 GALVANIZADO de 200 mm de diámetro, según esquema de principio y aislado exteriormente a base de manta de espuma elastomérica de 36 mm de espesor, con barrera de vapor, terminación en aluminio y señalización según normas DIN. Completamente instalado.	2,00	479,95	959,90
Partida	ud	Colector de distribucion de calor en acero negro estirado, UNE 19052 / DIN 244	1,00	689,56	689,56

		Colector de retorno construido a base de acero negro estirado según UNE 19052 / DIN 2448 GALVANIZADO de 300 mm de diámetro, según esquema de principio y aislado exteriormente a base de manta de espuma elastomérica de 36 mm de espesor, con barrera de vapor, terminación en aluminio y señalización según normas DIN. Completamente instalado.			
Partida	ud	Válvula mariposa oblea, montaje bridas, mando manual palanca, de Válvula de mariposa tipo oblea, para montaje entre bridas, de 80 mm de diámetro, PN-16 , con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo : AMVI o equivalente.	2,00	97,29	194,58
Partida	ud	Manguito elástico antivibratorio de un cuerpo, de DN 80 mm de diám Manguito elástico antivibratorio de un cuerpo, de 80 mm de diámetro, útil para el servicio de agua hasta 110 °C y PN-16 , con uniones mediante bridas. Completamente instalado. Marca/modelo: STENFLEX o equivalente.	2,00	102,56	205,12
Partida	ud	Filtro con bridas para agua, cuerpo fundición gris y filtro acer Filtro con bridas para agua, de 80 mm de diámetro, PN-16 , con cuerpo de fundición gris y filtro de acero inoxidable. Completamente instalado. Marca/modelo: GESTRA o equivalente.	1,00	116,66	116,66
Partida	ud	Válvula retención doble clapeta, instalaciones de climatización Válvula de retención de doble clapeta, para instalaciones de climatización , con montaje entre bridas, de 80mm de diámetro, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: AMVI o equivalente	1,00	102,56	102,56
Partida	ud	Válvula de mariposa DN 65 Válvula de compuerta de husillo estacionario, para montaje entre bridas, DN65 de dIámetro, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: AVK o equivalente.	26,00	78,63	2.044,38
Partida	ud	Manguito elástico antivibratorio de un cuerpo, de DN 65 mm de diám Manguito elástico antivibratorio de un cuerpo, de 65 mm de diámetro, útil para el servicio de agua hasta 110 °C y PN-16 , con uniones mediante bridas. Completamente instalado. Marca/modelo: STENFLEX o equivalente.	6,00	72,65	435,90
Partida	ud	Filtro con bridas para agua, cuerpo fundición gris y filtro hacer DN 65	3,00	85,65	256,95

		Filtro con bridas para agua, de 65 mm de diámetro, PN-16 , con cuerpo de fundición gris y filtro de acero inoxidable. Completamente instalado. Marca/modelo: GESTRA o equivalente.			
Partida	ud	Válvula retención doble clapeta, instalaciones de climatización DN65 Válvula de retención de doble clapeta, para instalaciones de climatización , con montaje entre bridas, de 65mm de diámetro, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: AMVI o equivalente	3,00	72,65	217,95
Partida	ud	Válvula de mariposa DN 50 Válvula de compuerta de husillo estacionario, para montaje entre bridas, DN50 de dIámetro, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: AVK o equivalente.	11,00	24,34	267,74
Partida	ud	Manguito elástico antivibratorio de un cuerpo, de DN 50 mm de diám Manguito elástico antivibratorio de un cuerpo, de 50 mm de diámetro, útil para el servicio de agua hasta 110 °C y PN-16 , con uniones mediante bridas. Completamente instalado. Marca/modelo: STENFLEX o equivalente.	8,00	34,56	276,48
Partida	ud	Filtro con bridas para agua, cuerpo fundición gris y filtro hacer DN 50 Filtro con bridas para agua, de 50 mm de diámetro, PN-16 , con cuerpo de fundición gris y filtro de acero inoxidable. Completamente instalado. Marca/modelo: GESTRA o equivalente.	3,00	45,68	137,04
Partida	ud	Válvula retención doble clapeta, instalaciones de climatización DN50 Válvula de retención de doble clapeta, para instalaciones de climatización , con montaje entre bridas, de 50mm de diámetro, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: AMVI o equivalente	3,00	34,56	103,68
Partida	ud	Válvula de mariposa DN 40 Válvula de compuerta de husillo estacionario, para montaje entre bridas, DN40 de dIámetro, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: AVK o equivalente.	2,00	22,65	45,30
Partida	ud	Filtro con bridas para agua, cuerpo fundición gris y filtro hacer DN 40 Filtro con bridas para agua, de 40 mm de diámetro, PN-16 , con cuerpo de fundición gris y filtro de acero inoxidable. Completamente instalado. Marca/modelo: GESTRA o equivalente.	1,00	32,50	32,50
Partida	ud	Válvula retención doble clapeta, instalaciones de climatización DN40	1,00	22,65	22,65

		Válvula de retención de doble clapeta, para instalaciones de climatización , con montaje entre bridas, de 40mm de diámetro, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: AMVI o equivalente			
Partida	ud	Válvula de mariposa DN 32 Válvula de compuerta de husillo estacionario, para montaje entre bridas, DN32 de dIámetro, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: AVK o equivalente.	3,00	13,03	39,09
Partida	ud	Filtro con bridas para agua, cuerpo fundición gris y filtro hacer DN 32 Filtro con bridas para agua, de 32 mm de diámetro, PN-16 , con cuerpo de fundición gris y filtro de acero inoxidable. Completamente instalado. Marca/modelo: GESTRA o equivalente.	1,00	21,50	21,50
Partida	ud	Válvula retención doble clapeta, instalaciones de climatización DN32 Válvula de retención de doble clapeta, para instalaciones de climatización , con montaje entre bridas, de 32mm de diámetro, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: AMVI o equivalente	1,00	15,04	15,04
Partida	ud	Purgador automático de aire de 1/2 ". Completamente instalado.	25,00	78,10	1.952,50
Partida	ud	Grifo vaciado de latón, montaje roscado, mando manual por palanc Grifo de vaciado de latón, para montaje roscado, de 32 mm de diámetro, PN-16 , con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Y desagüe conducido a red de saneamiento, con descarga vista.Completamente instalado.	8,00	21,75	174,00
Partida	ud	Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 25 mm, accion Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 25mm de diámetro, PN-16 ,con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: ARCO o equivalente.	31,00	12,03	372,93
Partida	ud	Termómetro vertical o de escuadra, articulado y graduado de 0° a Termómetro vertical o de escuadra, articulado y graduado de 0° a 100 °C para medir la temperatura de líquidos. Completamente instalado.	21,00	46,50	976,50
Partida	ud	Manómetro de glicerina, graduado de 0-1600 kPa, para presión de Manómetro de glicerina, graduado de 0-1600 kPa, diámetro de esfera de 100 mm, con grifo de vaciado y lira, para presión de líquidos. Completamente instalado.	14,00	34,50	483,00
Partida	ud	Termostato de seguridad, en la salida de humos de la caldera	2,00	81,06	162,12

		Termostato de seguridad, en la salida de humos de la caldera, enclavado con centralita de regulación de la caldera. Completamente instalado. Marca/modelo: SIEMENS/LANDIS STAEFA o equivalente.			
Partida	ud	Sonda de temperatura para salida de humos de la caldera Sonda de temperatura para salida de humos de la caldera, con un rango de medida entre +50 y +300 °C, con salida analógica entre 0-10 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS/LANDIS STAEFA o equivalente.	2,00	98,25	196,50
Partida	ud	Interruptor de flujo para líquidos, formado por lengüeta de acer Interruptor de flujo para líquidos, formado por lengüeta de acero inoxidable, con salida digital (contactos libres de tensión). Completamente instalado. Marca/modelo:	3,00	141,15	423,45
Partida	ud	Sonda de temperatura para ambiente interior Sonda de temperatura para ambiente interior, con un rango de medida entre -40 y +130 °C, con salida analógica entre 0-10 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS LANDIS STAEFA o equivalente.	30,00	36,70	1.101,00
Partida	ud	Sonda de presión absoluta para conductos de aire Sonda de presión absoluta para conductos de aire, con un rango de medida entre 0 y 15 mbar, con salida analógica entre 0-10 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS LANDIS STAEFA o equivalente.	4,00	135,74	542,96
Partida	ud	Sonda de temperatura para conductos de aire Sonda de temperatura para conductos de aire, con un rango de medida entre -40 y +130 °C, con salida analógica entre 0-10 V y longitud de vaina según Especificaciones Técnicas. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS LANDIS STAEFA o equivalente.	2,00	40,86	81,72
Partida	ud	Sonda de temperatura de inmersión para líquidos Sonda de temperatura de inmersión para líquidos, con un rango de medida entre -40 y +130 °C, con salida analógica entre 0-10 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS LANDIS STAEFA o equivalente.	11,00	43,48	478,28
Partida	ud	Potenciómetro para ajuste a distancia del punto de consigna, col Potenciómetro para ajuste a distancia del punto de consigna, colocado en comedor, biblioteca, sala polivalente y oratorio de planta baja . Completamente instalado. Marca/modelo: SIEMENS LANDIS STAEFA o equivalente.	6,00	19,25	115,50
Partida	ud	Contador de calor de ultrasonidos Contador de calor de ultrasonidos embridado, homologado según normativa vigente, para un caudal de 27,73 l/s., incluyendo sondas, batería y módulos M-bus. Completamente instalado. Marca/modelo: SIEMENS LANDIS STAEFA/SONOHEAT/2WR5 o equivalente.	1,00	2.294,74	2.294,74
Partida	ud	Contador de calor de ultrasonidos	1,00	4.562,50	4.562,50

			Contador de calor de ultrasonidos embridado, homologado según normativa vigente, para un caudal de 46,87 l/s., incluyendo sondas, batería y módulos M-bus. Completamente instalado. Marca/modelo: SIEMENS LANDIS STAEFA/SONOHEAT/2WR5 o equivalente.			
	Partida	ud	Pirostato	14,00	19,78	276,92
			Manometro de esferatotalmente instalado y funcionando, en ubicación de planos del presente proyecto.			
	Partida	ud	Válvula de seguridad, de escape conducido, de 32 mm tarada a 6 b	3,00	160,15	480,45
			Válvula de seguridad, de escape conducido, de 32 mm de diámetro tarada a 6 bar. Completamente instalada.			
	Partida	ud	Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en a	1,00	341,66	341,66
			Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en ametal , con preajuste de caudal, de 80 mm de diámetro y con juego de accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: T&A STA o equivalente. SOLO MONTAJE			
	Partida	ud	Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en a	5,00	191,61	958,05
			Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en ametal , con preajuste de caudal, de 65 mm de diámetro y con juego de accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: T&A STA o equivalente. SOLO MONTAJE			
	Partida	ud	Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en a	4,00	91,35	365,40
			Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en ametal , con preajuste de caudal, de 50 mm de diámetro y con juego de accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: T&A STA o equivalente. SOLO MONTAJE			
	Partida	ud	Contador para llenado de frio DN 40.	1,00	560,00	560,00
			Contador volumétrico tipo WOLFTMAN para instalacion de llenado de produccion de frio			
	Partida	ud	Contador para llenado de calor DN 32	1,00	320,00	320,00
			Contador volumétrico tipo WOLFTMAN para instalacion de llenado de produccion de calor			
	Partida	Pa	Instalación de tuberías en sala de máquinas	1	10796,75	10.796,75
			Instalación de todos las tuberías según los diametros necesarios para conexión de los equipos. Incluye p.p de accesorios, pequeño material, soportes, y aislamiento de tuberías y válvuas.			
01.02	**Capítulo**		**UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE**	**1,00**	**42.568,16**	**42.568,16**
	Partida	ud	Climatizador con recuperador estatico de placas	1,00	17.567,63	17.567,63

		Climatizador para la zona de BAJA CARGA TERMICA , de construcción modular horizontal , formado por: ventiladores de impulsión y extracción de tipo palas acción directa y motores con variador de velocidad, batería de refrigeración o calefacción en cobre - aluminio, filtros, todo aire exterior con recuperador de calor estático de placas y seccion freecooling. Completamente instalado. Presenta las siguientes características: CLIMATIZADOR 01. BAJA CARGA TÉRMICA. MARCA: TROX MODELO: TKM-50 tamaño 8 POTENCIA: 9,2 Kw CAUDAL AIRE: 18.818,1 m^3/h Tagua batería frío: 7/12 ºC Tagua batería calor: 50/45ºC CAUDAL AGUA batería frio: 15,6 m^3/h CAUDAL AGUA batería calor: 9,2 m^3/h CLASE FILTRO: F702 G3 PÉRDIDA CARGA FILTRO: 150 pa PRESION ESTÁTICA VENTILADOR: 800 pa VELOCIDAD GIRO VENTILADOR: 849 r.p.m POTENCIA ABSORBIDA VENTILADOR: 7,2 Kw POTENCIA CONSUMIDA MOTOR: 9,2 Kw NIVEL SONORO: 89dB Marca/modelo: TROX/TKM 50 o equivalente.		
Partida	ud	Climatizador con recuperador estatico de placas	1,00	14.567,63	14.567,63

		Climatizador para la zona de ALTA CARGA TERMICA , de construcción modular horizontal , formado por: ventiladores de impulsión y extracción de tipo palas acción directa y motores con variador de velocidad, batería de refrigeración o calefacción en cobre - aluminio, filtros, todo aire exterior con recuperador de calor estático de placas y seccion free-cooling. Completamente instalado. Presenta las siguientes características: MARCA: TROX MODELO: TKM-50 tamaño 3 POTENCIA: 3 Kw CAUDAL AIRE 3.864 m^3/h Tagua batería frío: 7/12 ºC Tagua batería calor: 50/45ºC CAUDAL AGUA batería frio: 12,4 m^3/h CAUDAL AGUA batería calor: 10,45 m^3/h CLASE FILTRO: F702 G3 PÉRDIDA CARGA FILTRO: 150 pa PRESION ESTÁTICA VENTILADOR: 750 pa VELOCIDAD GIRO VENTILADOR: 1415 r.p.m POTENCIA ABSORBIDA VENTILADOR: 2,02 Kw POTENCIA CONSUMIDA MOTOR: 3 Kw NIVEL SONORO: 88 dB			
Partida	ud	Fan-coil de tipo techo, sin envolvente, formado por ventilador c Fan-coil de tipo techo, sin envolvente, formado por ventilador centrífugo de tres velocidades, batería para refrigeración o calefacción y filtros, de las siguientes características: - Potencia frigorífica: 3,7 kW (vel.media) - Caudal de aire: 150 l/s (velocidad media) - Nivel de potencia sonora: (la especificada por el fabricante) dB(A) (velocidad media) Completamente instalado. Marca/modelo: TECNIVEL-VHS-440 o equivalente.	34,00	252,66	8.590,44
Partida	ud	Soporte metálico, para suspender fan-coil de 30 kg. Medida la unidad completamente instalada y funcionando.	34,00	24,79	842,86
Partida	ud	Juego de lonas antivibratorias para la impulsión y retorno de Juego de lonas antivibratorias para instalar en la impulsión y retorno de aire del fan-coil. Completamente instalado.	34,00	23,29	791,86
Partida	ud	Conj. amortiguadores de vibración metálicos, para fan-coil de 30	34,00	6,11	207,74

			Conjunto de amortiguadores de vibración metálico, tipo doble pletina para fan-coil de 30 kg y frecuencia (la especificada por el fabricante) rpm. Completamente instalado.			
01.03	**Capítulo**		**CONDUCTOS DE DISTRIBUCION DE AIRE**	**1,00**	**176.916,09**	**176.916,09**
	Partida	m	Conducto circular flexible, de 125 mm de diámetro, en aluminio r	2.578,50	10,64	27.435,24
			Conducto circular flexible, de 125 mm de diámetro, construido en aluminio resistente y alma de acero en espiral, con p.p. de accesorios y soportes. Completamente instalado.			
	Partida	m²	Conducto rectangular de fibra de vidrio 25 mm, recubierto con pe	5.965,50	18,53	110.540,72
			Conducto rectangular construido en plancha de fibra de vidrio de 25 mm de espesor con las dos caras recubiertas de una pelicula de aluminio tipo CLIMAVER METAL o equivalente, con p.p. de accesorios y aperturas de servicio según ITE 02.9.3 y UNE 100030. Completamente instalado.			
	Partida	m²	Conducto rectangular, resistente al fuego RF-120, con paneles de	607,68	64,08	38.940,13
			Conducto rectangular, resistente al fuego RF-120, construido con paneles de fibrosilicatos, con p.p. de juntas, accesorios, soportes y aberturas de servicio según ITE 02.9.3 y UNE 100030, resistentes también al fuego RF-120. Completamente instalado. Marca/Modelo: PROMAT o equivalente.			
01.04	**Capítulo**		**REGULADORES,COMPUERTAS Y UNID. TERMINALES DE DIFUSION DE AIRE**	**1,00**	**56.663,18**	**56.663,18**
	Partida	ud	Difusor de impulsión de tipo rotacional, construido en aluminio	23,00	81,51	1.874,73
			Difusor de impulsión de tipo rotacional, construido en aluminio y de Q diseño 358 m3/h mm de diámetro de conexión, con plenum de conexión y regulación de caudal, acabado lacado , con todos sus elementos de fijación. Completamente instalado. Marca/modelo: TROX ADD-Q-ZV o equivalente.			
	Partida	ud	Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de	15,00	338,91	5.083,65
			Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de 200 x 200 mm, con premarco, dotada de actuador eléctrico de 220 V con rearme automático, fusible termoeléctrico y dos interruptores final de carrera. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX/FKA-3/200x200 o equivalente.			
	Partida	ud	Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de	11,00	347,93	3.827,23

		Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de 400 x 200 mm, con premarco, dotada de actuador eléctrico de 220 V con rearme automático, fusible termoeléctrico y dos interruptores final de carrera. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX/FKA-3/400x200 o equivalente.			
Partida	ud	Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de 500 x 400 mm, con premarco, dotada de actuador eléctrico de 220 V con rearme automático, fusible termoeléctrico y dos interruptores final de carrera. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX/FKA-3/650x300 o equivalente.	7,00	359,26	2.514,82
Partida	ud	Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de 600 x 500 mm, con premarco, dotada de actuador eléctrico de 220 V con rearme automático, fusible termoeléctrico y dos interruptores final de carrera. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX/FKA-3/900x300 o equivalente.	6,00	374,93	2.249,58
Partida	ud	Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de Compuerta cortafuegos, rectangular, RF-120, según UNE 23-802, de 800 x 250 mm, con premarco, dotada de actuador eléctrico de 220 V con rearme automático, fusible termoeléctrico y dos interruptores final de carrera. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX/FKA-3/1200x500 o equivalente.	1,00	430,93	430,93
Partida	ud	Regulador de Temperatura autorregulable mecánicament Regulador de caudal de 500 x 400 mm, autorregulable con todos sus elementos de fijación. Marca/modelo:	6,00	248,11	1.488,66
Partida	ud	Rejilla para toma o descarga de aire exterior, construida en alu Rejilla para toma o descarga de aire exterior, construída en aluminio, de 1385 x 660 mm con malla metálica, con perfil antilluvia, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX/AWG 1385x660 o equivalente.	2,00	195,11	390,22
Partida	ud	Difusor lineal TROX modelo VSD50 o equivalente, L=1,5m instalacion de Difusor lineal TROX modelo VSD50 o equivalente,con deflectores orientables, L=1,5m, Q[l/s+m]=35, y alcance 5,5 m para una velocidad de aire de 0,17m/s	20,00	201,15	4.023,00
Partida	ud	Difusor lineal TROX modelo VSD50 o equivalente, L=1,05m instalacion de Difusor lineal TROX modelo VSD50 o equivalente,con deflectores orientables, L=1,05m, Q[l/s+m]=35, y alcance 5,5 m para una velocidad de aire de 0,17m/s	101,00	193,78	19.571,78

	Partida	ud	Difusor lineal TROX modelo VSD50 o equivalente, L=0,6m instalacion de Difusor lineal TROX modelo VSD50 o equivalente,con deflectores orientables, L=0,6m, Q[l/s+m]=35, y alcance 5,5 m para una velocidad de aire de 0,17m/s	101,00	150,58	15.208,58
01.05	**Capítulo**		**ELEMENTOS DE EXTRACCION Y VENTILACION**	**1,00**	**21.143,42**	**21.143,42**
	Partida	ud	Rejilla de retorno , en aluminio, marca SHACKO modelo PA-1 o equivalente Instalacion de Rejilla de retorno , en aluminio, marca SHACKO modelo PA-1 o equivalente	94,00	224,93	21.143,42
01.06	**Capítulo**		**DISTRIBUCION HIDRAULICA**	**1,00**	**37.201,22**	**37.201,22**
	Partida	m	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 20 mm con Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 20 mm de diámetro con p.p. de uniones soldadas y accesorios con bridas / roscados y elementos de sujección, descripción T-NL-UNE 19.052. Completamente instalada.	433,75	9,54	4.137,98
	Partida	m	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 25 mm con Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 25 mm de diámetro con p.p. de uniones soldadas y accesorios con bridas / roscados y elementos de sujección, descripción T-NL-UNE 19.052. Completamente instalada.	425,50	11,35	4.829,43
	Partida	m	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 32 mm con Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 32 mm de diámetro con p.p. de uniones soldadas y accesorios con bridas / roscados y elementos de sujección, descripción T-NL-UNE 19.052. Completamente instalada.	325,45	13,36	4.348,01
	Partida	m	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 40 mm con Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 40 mm de diámetro con p.p. de uniones soldadas y accesorios con bridas / roscados y elementos de sujección, descripción T-NL-UNE 19.052. Completamente instalada.	56,89	14,86	845,39
	Partida	m	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 50 mm con Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 50 mm de diámetro con p.p. de uniones soldadas y accesorios con bridas / roscados y elementos de sujección, descripción T-NL-UNE 19.052. Completamente instalada.	56,89	18,27	1.039,38
	Partida	m	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 65 mm con Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 65 mm de diámetro con p.p. de uniones soldadas y accesorios con bridas / roscados y elementos de sujección, descripción T-NL-UNE 19.052. Completamente instalada.	25,00	20,55	513,75
	Partida	m	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 80 mm con	15,78	25,33	399,71

		Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de 80 mm de diámetro con p.p. de uniones soldadas y accesorios con bridas / roscados y elementos de sujección, descripción T-NL-UNE 19.052. Completamente instalada.			
Partida	m	Aislamiento tuberías de 20 mm exterior con coquilla de espuma el Aislamiento para tuberías de 20 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/m²°C y 20 mm de espesor o espesor equivalente, incluyendo p.p. de accesorios, válvulas y señalizado según normas DIN. Completamente instalado. Marca/modelo: ARMSTRONG/ARMAFLEX/SH o equivalente.	433,75	7,26	3.149,03
Partida	m	Aislamiento tuberías de 25 mm exterior con coquilla de espuma el Aislamiento para tuberías de 25 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/m²°C y 20 mm de espesor o espesor equivalente, incluyendo p.p. de accesorios, válvulas y señalizado según normas DIN. Completamente instalado. Marca/modelo: ARMSTRONG/ARMAFLEX/SH o equivalente.	425,50	10,02	4.263,51
Partida	m	Aislamiento tuberías de 32 mm exterior con coquilla de espuma el Aislamiento para tuberías de 32 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/m²°C y 20 mm de espesor o espesor equivalente, incluyendo p.p. de accesorios, válvulas y señalizado según normas DIN. Completamente instalado. Marca/modelo: ARMSTRONG/ARMAFLEX/SH o equivalente.	325,45	12,12	3.944,45
Partida	m	Aislamiento tuberías de 40 mm exterior con coquilla de espuma el Aislamiento para tuberías de 40 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/m²°C y 30 mm de espesor o espesor equivalente, incluyendo p.p. de accesorios, válvulas y señalizado según normas DIN. Completamente instalado. Marca/modelo: ARMSTRONG/ARMAFLEX/SH o equivalente.	56,89	13,18	749,81
Partida	m	Aislamiento tuberías de 50 mm exterior con coquilla de espuma el Aislamiento para tuberías de 50 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/m²°C y 30 mm de espesor o espesor equivalente, incluyendo p.p. de accesorios, válvulas y señalizado según normas DIN. Completamente instalado. Marca/modelo: ARMSTRONG/ARMAFLEX/SH o equivalente.	56,89	17,28	983,06
Partida	m	Aislamiento tuberías de 65 mm exterior con coquilla de espuma el	25,00	18,75	468,75

		Aislamiento para tuberías de 65 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/m²°C y 30 mm de espesor o espesor equivalente, incluyendo p.p. de accesorios, válvulas y señalizado según normas DIN. Completamente instalado. Marca/modelo: ARMSTRONG/ARMAFLEX/SH o equivalente.			
Partida	m	Aislamiento tuberías de 80 mm exterior con coquilla de espuma el Aislamiento para tuberías de 80 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/m²°C y 30 mm de espesor o espesor equivalente, incluyendo p.p. de accesorios, válvulas y señalizado según normas DIN. Completamente instalado. Marca/modelo: ARMSTRONG/ARMAFLEX/SH o equivalente.	15,78	23,65	373,20
Partida	ud	Filtro roscado para agua, con cuerpo de fundición gris y filtro Filtro roscado para agua, de 25 mm de diámetro, PN-16 , con cuerpo de fundición gris y filtro de acero inoxidable. Completamente instalado. Marca/modelo: GESTRA o equivalente.	34,00	21,37	726,58
Partida	ud	Filtro roscado para agua, con cuerpo de fundición gris y filtro Filtro roscado para agua, de 40 mm de diámetro, PN-16 , con cuerpo de fundición gris y filtro de acero inoxidable. Completamente instalado. Marca/modelo: GESTRA o equivalente.	2,00	30,55	61,10
Partida	ud	Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 25 mm, accion Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 25 mm de diámetro, PN-16 ,con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: ARCO o equivalente.	136,00	9,75	1.326,00
Partida	ud	Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 50 mm, accion Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 50 mm de diámetro, PN-16 ,con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: ARCO o equivalente.	2,00	24,34	48,68
Partida	ud	Válvula asiento 3 vías, conexión roscada, DN 25, con actuador to Válvula de asiento de 3 vías, conexión roscada , PN-16, de DN 25 , dotada de actuador todo-nada, alimentado a 24 V y confirmación de estado por interruptores fin de carrera. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS LANDIS STAEFA o equivalente.	34,00	119,28	4.055,52
Partida	ud	Válvula asiento 3 vías, conexión roscada, DN 32, con actuador to	2,00	159,23	318,46

			Válvula de asiento de 3 vías, conexión roscada , PN-16, de DN 32 , dotada de actuador todo-nada, alimentado a 24 V y confirmación de estado por interruptores fin de carrera. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS LANDIS STAEFA o equivalente.			
	Partida	ud	Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en a Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en ametal , con preajuste de caudal, de 32 mm de diámetro y con juego de accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: T&A STA o equivalente.	14,00	35,27	493,78
	Partida	ud	Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en a Detentor de equilibrado de doble reglaje roscado, fabricado en ametal , con preajuste de caudal, de 40 mm de diámetro y con juego de accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: T&A STA o equivalente.	3,00	41,88	125,64
01.07	**Capítulo**		**OTROS**	**1,00**	**3.478,23**	**3.478,23**
	Partida	ud	Desagües para unidades de bombas conducido a bajante Desagües para unidades de bombas a base de tubo de PVC rígido de 16 mm, incluso sifón, accesorios y conducido a bajante más próximo. Completamente instalado.	7,00	20,22	141,54
	Partida	ud	Desagües para unidades fan-coils (nch) conducido a bajante Desagües para unidades fan-coils (nch) a base de tubo de PVC rígido de 16 mm, incluso sifón, accesorios y conducido a bajante más próximo. Completamente instalado.	34,00	26,19	890,46
	Partida	ud	Desagües para unidades U.T.A.S conducido a bajante Desagües para unidades U.T.A.S a base de tubo de PVC rígido de 32 mm, incluso sifón, accesorios y conducido a bajante más próximo. Completamente instalado.	2,00	36,99	73,98
	Partida	Pa	Señalización de tuberías. Señalización de tuberías mediante código de colores y llaves de corte mediante llaveros de plástico. Medida la unidad instalada.	1,00	incluido	
	Partida	Pa	Vainas. Vainas para inserción de termómetros, manometros, etc. Medida la unidad instalada.	1,00	incluido	
	Partida	Ud	Bancada soporte. hormigón Bancada para soporte de caldera formada por estructura metálica construida a base de perfiles de acero tipo IPN para evitar la transmisión de vibraciones. Medida la unidad instalada.	1,00	incluido	
	Partida	Ud	Rejillas sala de calderas Conjunto de rejillas para ventilación de sala de calderas según normativa RITE.	1,00	incluido	
	Partida	ud	Cableado y conexionado eléctrico desde el cuadro eléctrico de fo	1,00	1.515,65	1.515,65

			Cableado y conexionado eléctrico desde el cuadro eléctrico de la sala de máquinas hasta cada uno de los elementos de la instalación a base de tubo de acero galvanizado en el interior de la sala de máquinas y tubo de PVC rígido en el resto de la instalación y cable unipolar con aislamiento de PVC 0,6/1 kV. (Las instalaciones que pasen por el exterior del edificio serán de construcción estanca). Completamente instalado. Según planos y esquemas.			
	Partida	ud	Cableado desde elementos subestacion de Gestión hasta los elemen Cableado y conexionado desde elementos subestacion de Gestión hasta cada uno de los elementos de control, a base de tubo de acero galvanizado en el interior de la sala de máquinas y de PVC en el resto, de 750 V. (Las instalaciones que pasen por el exterior del edificio serán de construcción estanca). Completamente instalado. Según planos y esquemas.	1,00	856,60	856,60
01.08	**Capítulo**	**Ud**	**REGULACION**	**1,00**	**3.179,12**	**3.179,12**
	Partida	PA	Filtros Filtros, colocados en los diferentes circuitos (según esquema de principio). Medida la unidad instalada. 6 Ud. 2"	1,00	45,00	45,00
	Partida	Ud	Pirostatos Pirostatos para control de temperatura de humos, instalados en chimeneas de generadores de calor. Medida la unidad instalada.	2,00	24,56	49,12
	Partida	Ud	Regulación sala de calderas	2,00	1.565,00	3.130,00

Regulación digital centralizada marca Sedical para instalación a.c.s. con aporte de calor por colectores solares para a.c.s para control de una caldera, un circuito primario de acs con intercambiador y válvula de tres vías, un circuito secundario de a.c.s, dos depósitos acumuladores de a.c.s. convencionales y bombas de recirculación de a.c.s., un circuito de primario de colectores solares, un circuito de secundario de colectores solares y una bomba de recirculación para evitar extrattificación de temperatura en 1 acumulación solar y 2 acumuladores ACS con los siguientes componentes:

Regulación compuesto por:
1 Controlador MCR50 PF.
1 convertidor MCR50 SD6.
2 convertidores SDOM4.
2 convertidores MCX4.
1 Transformador CRT6.
Accesorios de montaje.
Programación y puesta en marcha.

Sondas de temperatura:
2 sondas de inmersión VF20T.
1 Sonda exterior.
3 Sonda de inmersión en depósito VF20LN
1 Sonda de paneles solares.

Incluso 1 interruptor de flujo, termómetros, programación, puesta en marcha y lineas eléctricas de conexión y conexionado eléctrico de todos los equipos bajo tubo de acero.

01.09	**Capítulo**	**Ud**	**VARIOS**	**1,00**	**0,00**	**0,00**
	Partida	Ud	Proyecto y documentacion	1,00		0,00
			Proyecto de instalacion y documentacion referente al proyecto			
	Partida	Ud	Legalizacion	1,00		0,00
			Incluye la legalización y visado del proyecto, realizacion de las inspecciones pertinentes y tramites legales			

RESÚMEN

4.1 CAPÍTULO 01.00 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 01.01 CENTRAL PRODUCCIÓN.....129.017,69€

SUBCAPÍTULO 01.02 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.....42.568,16€

SUBCAPÍTULO 01.03 CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....176.916,09€

SUBCAPÍTULO 01.04 REGULADORES, COMPUERTAS Y UNID. TERMINALES DE DIFUCIÓN.....56.663,18€

SUBCAPÍTULO 01.05 ELEMENTOS DE EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN.....21.143,42€

SUBCAPÍTULO 01.06 DISTRIBUCIÓN HIDRAÚLICA.....37.201,22€

SUBCAPÍTULO 01.07 OTROS.....3.478,23€

SUBCAPÍTULO 01.08 REGULACIÓN.....3.179,12€

SUBCAPÍTULO 01.09 VARIOS.....0 €

TOTAL CAPÍTULO 01.00 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN.....466.987,99€

El presupuesto para la instalación de climatización de un hotel en Panticosa asciende a CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE euros CON SESENTA Y NUEVE céntimos de euro

En Zaragoza a fehca 03 de Mayor de 2010,

El ingeniero Técnico,

Fdo Jaime Sogas Paramio