ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE ZARAGOZA

PLIEGO DE CONDICIONES

INSTALACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DOMOTICA

REALIZADO POR: ADRIÁN RUPÉREZ CASAÑAL

DIRECTOR: FRANCISCO IBAÑEZ

FECHA: FEBRERO 2012

ÍNDICE

1. CONDICIONES FACULTATIVAS 6

1.1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA. 6

1.2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR. 7

1.3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO. 8

1.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 8

1.5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA. 8

1.6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE. 9

1.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO. 10

1.8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. 10

1.9. FALTAS DE PERSONAL. 11

1.10. CAMINOS Y ACCESOS. 11

1.11. REPLANTEO. 11

1.12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. 12

1.13. ORDEN DE LOS TRABAJOS. 12

1.14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS. 12

1.15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR. 13

1.16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR. 13

1.17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA. 13

1.18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. 14

1.19. OBRAS OCULTAS. 14

1.20. TRABAJOS DEFECTUOSOS. 14

1.21. VICIOS OCULTOS. 15

1.22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA. 15

1.23. MATERIALES NO UTILIZABLES. 16

1.24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS. 16

1.25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS. 16

1.26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA. 17

1.27. PLAZO DE GARANTÍA. 17

1.28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE. 17

1.29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA. 18

1.30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA. 18

1.31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA. 18

2. CONDICIONES ECONÓMICAS 19

2.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS. 19

2.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA. 20

2.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS. 21

2.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS. 21

2.5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS. 22

2.6. ACOPIO DE MATERIALES. 22

2.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES. 22

2.8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES. 23

2.9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS. 24

2.10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA. 25

2.11. PAGOS. 26

2.12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS. 26

2.13. DEMORA DE LOS PAGOS. 26

2.14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS. 26

2.15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES. 27

2.16. SEGURO DE LAS OBRAS. 27

2.17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA. 28

2.18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO. 29

3. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN 29

3.1. CONDICIONES GENERALES. 30

3.2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS. 30

3.2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES. 31

3.2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES. 39

3.2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS. 40

3.2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS. 40

3.2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN. 40

3.2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS. 41

3.2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS. 43

3.2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS. 45

3.2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS. 45

3.2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES. 46

3.3. CONDUCTORES. 46

3.3.1. MATERIALES. 47

3.3.2. DIMENSIONADO. 48

3.3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES. 49

3.3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA. 50

3.4. CAJAS DE EMPALME. 50

3.5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE. 51

3.6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN. 52

3.6.1. CUADROS ELÉCTRICOS. 52

3.6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS. 54

3.6.3. GUARDAMOTORES. 55

3.6.4. FUSIBLES. 56

3.6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES. 56

3.6.6. SECCIONADORES. 59

3.6.7. EMBARRADOS. 59

3.6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS. 59

3.7. RECEPTORES DE ALUMBRADO. 60

3.8. RECEPTORES A MOTOR. 62

3.9. PUESTAS A TIERRA. 67

3.9.1. UNIONES A TIERRA..... 68

3.10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA. 71

3.11. CONTROL. 71

3.12. SEGURIDAD. 72

3.13. LIMPIEZA. 73

3.14. MANTENIMIENTO..... 73

3.15. CRITERIOS DE MEDICIÓN. 74

1. CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.

- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en elacto de la recepción.

- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.

- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.

- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y

la normativa técnica aplicable. De los resultados informarápuntualmente al Constructor o Instalador, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

- Suscribir el certificado final de la obra.

1.2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.

- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

1.5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su

contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.9. FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.10. CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.11. REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá

como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

1.12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a

que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

1.19. OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente

calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

1.21. VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

1.22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y

aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.23. MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

1.24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

1.26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

1.27. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

1.28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

1.29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaría, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

2. CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaría e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos esto gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

2.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

2.6. ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

2.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las

gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

2.8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes

a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

2.9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en

el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

2.11. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

2.12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.13. DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a

menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.16. SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se

vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

2.17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

2.18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

3.1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el

interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

3.2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.

- Tubo y accesorios no metálicos.

- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.

- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.

- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.

- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidadeléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 ºC (+ 60 ºC canal. precabl. ordinarias)
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

-Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos ycompuestos	2	Protección interior mediana y exterior elevada
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm2.

-Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.

- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los

tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o

techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

3.2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5ºC y 90ºC respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

3.2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

3.2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤16 mm	> 16 mm
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 ºC	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 ºC	+ 60 ºC
- Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50l085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos

sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.

- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

3.2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

3.2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones

eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

3.2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3.3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.

  - Conductor: de cobre.

  - Formación: unipolares.

  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).

  - Tensión de prueba: 2.500 V.

  - Instalación: bajo tubo.

  - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.

  - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).

  - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.

  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).

  - Tensión de prueba: 4.000 V.

  - Instalación: al aire o en bandeja.

  - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20

ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm^2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se eligirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua	Resistencia de aislamiento
MBTS o MBTP	250 V	≥ 0,25MΩ
≤ 500 V	500 V	≥ 0,50 MΩ
> 500 V	1000 V	≥ 1,00MΩ

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán

emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

3.6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

3.6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

3.6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;

- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la

ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$Ra \times Ia \leq U$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

3.6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

3.6.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

3.6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en alumnio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

3.8. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de

marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior

a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW:3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcase con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetero mayor de 1 mm, protección

contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se ursarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.

- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.

- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.

- eje: de acero duro.

- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.

- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).

- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.

- velocidad de rotación de la máquina accionada.

- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).

- clase de protección (IP 44 o IP 54).

- clase de aislamiento (B o F).

- forma constructiva.

- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.

- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.

- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparacerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia dle motor.

- velocidad de rotación.

- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.

- intensidad de arranque.

- tensión(es) de funcionamiento.

- nombre del fabricante y modelo.

3.9. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.9.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;

- pletinas, conductores desnudos;

- placas;

- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;

- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra corrosión	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	25 mm² Cu 50 mm² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.

- Los conductores de protección.

- Los conductores de unión equipotencial principal.

- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm^2)	Sección conductores protección (mm^2)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.

- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores

- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos

- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

3.10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.

- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.

- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

3.11. CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.12. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o

estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.13. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

3.14. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general

de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

ESCUELA DE INGENIERÍA

Y ARQUITECTURA DE

ZARAGOZA

ANEXO DE CALCULOS

INSTALACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DOMOTICA

REALIZADO POR: ADRIÁN RUPÉREZ CASAÑAL

DIRECTOR: FRANCISCO IBAÑEZ

FECHA: FEBRERO 2012

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times Cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times Sen\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times Cos\varphi) =$ voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm^2.

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en $m\Omega/m$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018

Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

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

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

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

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

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

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

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.

$tg\varnothing = Q/P$.

$Qc = Px(tg\varnothing 1 - tg\varnothing 2)$.

$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).

$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

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

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* IpccI = Ct U / √3 Zt

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

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

* IpccF = Ct U_F / 2 Zt

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

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

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$

Siendo,

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

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

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

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

n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm^2)

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

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

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

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

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

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

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,

σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

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

σadm: Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

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

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alumbrado 1	825 W
Alumbrado2	825 W
TC1	172.5 W
Lavadora	1707.7 W
Cocina Horno	2100 W
Baño Cocina	690 W
Persianas	529 W
Toldos	529 W
Lavavajillas	1707 W
TC2	172.5 W

Automatización	150 W
Previsión AA	3300 W
Aerogenerador	1750 W
ACS	400 W
L1B	4442.5 W
TOTAL....	19300.2 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3300
- Potencia Instalada Fuerza (W): 16000.2
- Potencia Máxima Admisible (W): 14490

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 19300.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

19300.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=19300.2/230x1=83.91 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x25mm²Al

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

I.ad. a 25℃ (Fc=0.8) 112.7 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 61.04

e(parcial)=2x15x19300.2/29.59x230x25=3.4 V.=1.48 %

e(total)=1.48% ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 19300.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

13510.14 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

I=13510.14/230x1=58.74 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 87 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 62.79

e(parcial)=2x8x13510.14/47.57x230x16=1.23 V.=0.54 %

e(total)=0.54% ADMIS (1.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: L1A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 19300.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

13510.14 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

I=13510.14/230x1=58.74 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 73 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 59.42

e(parcial)=2x0.3x13510.14/48.12x230x16=0.05 V.=0.02 %

e(total)=0.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: L2A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5630.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 4504.16 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=4504.16/230x0.8=24.48 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 51.24

e(parcial)=2x0.3x4504.16/49.5x230x6=0.04 V.=0.02 %

e(total)=0.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Alumbrado 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 825 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 825 W.

I=825/230x1=3.59 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.72

e(parcial)=2x33x825/51.2x230x1.5=3.08 V.=1.34 %

e(total)=1.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 825 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 825 W.

I=825/230x1=3.59 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.72

e(parcial)=2x28x825/51.2x230x1.5=2.62 V.=1.14 %

e(total)=1.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TC1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 172.5 W.
- Potencia de cálculo: 172.5 W.

I=172.5/230x1=0.75 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.04

e(parcial)=2x32x172.5/51.51x230x2.5=0.37 V.=0.16 %

e(total)=0.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: lavadora

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1707.7 W.
- Potencia de cálculo: 1707.7 W.

I=1707.7/230x1=7.42 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.75

e(parcial)=2x10x1707.7/50.82x230x2.5=1.17 V.=0.51 %

e(total)=1.08% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Cocina Horno

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2100 W.
- Potencia de cálculo: 2100 W.

I=2100/230x1=9.13 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.93

e(parcial)=2x10x2100/51.16x230x6=0.59 V.=0.26 %

e(total)=0.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: L3A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3627.5 W.
- Potencia de cálculo: 3627.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3627.5/230x1=15.77 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 54.11

e(parcial)=2x0.3x3627.5/49x230x2.5=0.08 V.=0.03 %

e(total)=0.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

<u>Cálculo de la Línea: Baño Cocina</u>

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 690 W.
- Potencia de cálculo: 690 W.

I=690/230x1=3 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.61

e(parcial)=2x23x690/51.4x230x2.5=1.07 V.=0.47 %

e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Persianas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 529 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 529 W.

I=529/230x1x1=2.3 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.36

e(parcial)=2x35x529/51.45x230x2.5x1=1.25 V.=0.54 %

e(total)=1.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Toldos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 529 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 529 W.

I=529/230x1x1=2.3 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.36

e(parcial)=2x35x529/51.45x230x2.5x1=1.25 V.=0.54 %

e(total)=1.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: lavavajillas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1707 W.
- Potencia de cálculo: 1707 W.

I=1707/230x0.8=9.28 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 45.85

e(parcial)=2x11x1707/50.44x230x2.5=1.29 V.=0.56 %

e(total)=1.15% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 22 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 172.5 W.
- Potencia de cálculo: 172.5 W.

I=172.5/230x1=0.75 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.04

e(parcial)=2x22x172.5/51.51x230x2.5=0.26 V.=0.11 %

e(total)=0.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L4A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5600 W.
- Potencia de cálculo: 5600 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5600/230x0.8=30.43 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 57.37

e(parcial)=2x0.3x5600/48.46x230x6=0.05 V.=0.02 %

e(total)=0.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Automatizacion

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.09

e(parcial)=2x32x150/51.5x230x1.5=0.54 V.=0.23 %

e(total)=0.81% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Prevision AA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3300 W.
- Potencia de cálculo: 3300 W.

I=3300/230x0.8=17.93 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 47.45

e(parcial)=2x15x3300/50.16x230x6=1.43 V.=0.62 %

e(total)=1.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: Aerogenerador

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1750 W.
- Potencia de cálculo: 1750 W.

I=1750/230x1=7.61 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.94

e(parcial)=2x25x1750/50.79x230x2.5=3 V.=1.3 %

e(total)=1.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ACS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/230x0.8=2.17 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.32

e(parcial)=2x13x400/51.46x230x2.5=0.35 V.=0.15 %

e(total)=0.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L1B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 4442.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 4442.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4442.5/230x0.8=24.14 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 53.49

e(parcial)=2x20x4442.5/49.11x230x6=2.62 V.=1.14 %

e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

SUBCUADRO

L1B

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alumbrado3	825 W
Alumbrado4	825 W
Cocina/Baño	690 W
TC3	172.5 W

TC4	172.5 W
Previsión AA	600 W
Toldos	528.75 W
Persianas	528.75 W
Automatización	100 W
TOTAL....	4442.5 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1650

- Potencia Instalada Fuerza (W): 2792.5

Cálculo de la Línea: L2B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2685 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 2685 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2685/230x0.8=14.59 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.99

e(parcial)=2x0.3x2685/50.78x230x6=0.02 V.=0.01 %

e(total)=1.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Alumbrado3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 825 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 825 W.

I=825/230x1=3.59 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.72

e(parcial)=2x30x825/51.2x230x1.5=2.8 V.=1.22 %

e(total)=2.93% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 825 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 825 W.

I=825/230x1=3.59 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.72

e(parcial)=2x25x825/51.2x230x1.5=2.34 V.=1.02 %

e(total)=2.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Cocina/Baño

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 690 W.

- Potencia de cálculo: 690 W.

I=690/230x0.8=3.75 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.96

e(parcial)=2x24x690/51.34x230x2.5=1.12 V.=0.49 %

e(total)=2.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 172.5 W.
- Potencia de cálculo: 172.5 W.

I=172.5/230x0.8=0.94 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.06

e(parcial)=2x28x172.5/51.51x230x2.5=0.33 V.=0.14 %

e(total)=1.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 172.5 W.
- Potencia de cálculo: 172.5 W.

I=172.5/230x1=0.75 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.04

e(parcial)=2x25x172.5/51.51x230x2.5=0.29 V.=0.13 %

e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L3B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1757.5 W.
- Potencia de cálculo: 1757.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1757.5/230x0.8=9.55 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 45.17

e(parcial)=2x0.3x1757.5/50.57x230x2.5=0.04 V.=0.02 %

e(total)=1.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Prevision AA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/230x0.8=3.26 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.72

e(parcial)=2x10x600/51.38x230x2.5=0.41 V.=0.18 %

e(total)=1.89% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Toldos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 528.75 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 528.75 W.

I=528.75/230x0.8x1=2.87 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.56

e(parcial)=2x35x528.75/51.41x230x2.5x1=1.25 V.=0.54 %

e(total)=2.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Persianas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 528.75 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 528.75 W.

I=528.75/230x0.8x1=2.87 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.56

e(parcial)=2x35x528.75/51.41x230x2.5x1=1.25 V.=0.54 %

e(total)=2.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Automatizacion

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40℃ (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.04

e(parcial)=2x35x100/51.51x230x1.5=0.39 V.=0.17 %

e(total)=1.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO L1B

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.57^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 319.841 <= 1200$ kg/cm^2 Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 24.14 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.57 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.45, 0.675, 0.045, 0.007
- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

σmax = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =6.53² · 25²/(60 · 10 · 0.045 · 1) = 988.549 <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 58.74 A

Iadm = 315 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 6.53 kA

Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 90 · 1 / (1000 · √0.5) = 20.87 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Protección

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cál	Sección	I.Cálcul	I.Adm.	C.T.Parc.	C.T.T	Dimensiones(mm)
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo
ACOMETIDA	19300.2	15	2x25Al	83.91	112.7	1.48	1.48	90
DERIVACION IND.	13510.14	8	2x16+TTx16Cu	58.74	87	0.54	0.54	50
L1A	13510.14	0.3	2x16Cu	58.74	73	0.02	0.56	
L2A	4504.16	0.3	2x6Cu	24.48	40	0.02	0.57	
Alumbrado 1	825	33	2x1.5+TTx1.5Cu	3.59	15	1.34	1.91	16
Alumbrado2	825	28	2x1.5+TTx1.5Cu	3.59	15	1.14	1.71	16
TC1	172.5	32	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	21	0.16	0.74	20
lavadora	1707.7	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.42	21	0.51	1.08	20
Cocina Horno	2100	10	2x6+TTx6Cu	9.13	36	0.26	0.83	25
L3A	3627.5	0.3	2x2.5Cu	15.77	23	0.03	0.59	
Baño Cocina	690	23	2x2.5+TTx2.5Cu	3	21	0.47	1.06	20
Persianas	529	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.3	21	0.54	1.13	20
Toldos	529	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.3	21	0.54	1.13	20
lavavajillas	1707	11	2x2.5+TTx2.5Cu	9.28	21	0.56	1.15	20
TC2	172.5	22	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	21	0.11	0.7	20
L4A	5600	0.3	2x6Cu	30.43	40	0.02	0.58	
Automatización	150	32	2x1.5+TTx1.5Cu	0.82	15	0.23	0.81	16
Previsión AA	3300	15	2x6+TTx6Cu	17.93	36	0.62	1.2	25
Aerogenerador	1750	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.61	21	1.3	1.88	20
ACS	400	13	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.15	0.73	20
L1B	4442.5	20	2x6+TTx6Cu	24.14	36	1.14	1.7	25

-Calculo de cortocircuitos del CGP

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipcci (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	8	2x16+TTx16Cu	12	50	3267.47	0.49	63
L1A	0.3	2x16Cu	6.56	10	3211.6	0.33	63
L2A	0.3	2x6Cu	6.45	10	3071.36	0.05	25
Alumbrado 1	33	2x1.5+TTx1.5Cu	6.17	10	148.72	1.35	10;B,C
Alumbrado2	28	2x1.5+TTx1.5Cu	6.17	10	173.81	0.99	10;B,C
TC1	32	2x2.5+TTx2.5Cu	6.17	10	247.18	1.35	16;B,C
lavadora	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.17	10	673.63	0.18	16;B,C,D
Cocina Horno	10	2x6+TTx6Cu	6.17	10	1239.97	0.31	25;B,C,D
L3A	0.3	2x2.5Cu	6.45	10	2894.02	0.01	16
Baño Cocina	23	2x2.5+TTx2.5Cu	5.81	6	331.34	0.75	16;B,C,D
Persianas	35	2x2.5+TTx2.5Cu	5.81	6	226.48	1.61	16;B,C
Toldos	35	2x2.5+TTx2.5Cu	5.81	6	226.48	1.61	16;B,C
lavavajilas	11	2x2.5+TTx2.5Cu	5.81	6	616.83	0.22	16;B,C,D
TC2	22	2x2.5+TTx2.5Cu	5.81	6	344.64	0.7	16;B,C,D
L4A	0.3	2x6Cu	6.45	10	3071.36	0.05	32
Automatizacion	32	2x1.5+TTx1.5Cu	6.17	10	153.14	1.27	10;B,C
Prevision AA	15	2x6+TTx6Cu	6.17	10	953.81	0.52	25;B,C,D
Aerogenerador	25	2x2.5+TTx2.5Cu	6.17	10	309.55	0.86	16;B,C
ACS	13	2x2.5+TTx2.5Cu	6.17	10	545.38	0.28	16;B,C,D
L1B	20	2x6+TTx6Cu	6.45	10	783.64	0.78	25;B,C,D

-Subcuadro

Denominación	P.Cálcu	Dist.	Sección	I.Cálc	I.Adm	C.T.Par	C.T.Total	Dimensiones
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo
L2B	2685	0.3	2x6Cu	14.59	40	0.01	1.71	
Alumbrado3	825	30	2x1.5+TTx1.5Cu	3.59	15	1.22	2.93	16
Alumbrado4	825	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.59	15	1.02	2.72	16
Cocina/Baño	690	24	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	21	0.49	2.19	20
TC3	172.5	28	2x2.5+TTx2.5Cu	0.94	21	0.14	1.85	20
TC4	172.5	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	21	0.13	1.83	20
L3B	1757.5	0.3	2x2.5Cu	9.55	23	0.02	1.71	
Previsión AA	600	10	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	21	0.18	1.89	20
Toldos	528.75	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.87	21	0.54	2.26	20
Persianas	528.75	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.87	21	0.54	2.26	20
Automatizació	100	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	15	0.17	1.88	16

-Cortocircuito del subcuadro

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	Curvas válidas
	(m)	(mm²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	
L2B	0.3	2x6Cu	1.57	4.5	774.82	0.79	16
Alumbrado3	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	4.5	140.6	1.51	10;B,C
Alumbrado4	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	4.5	162.82	1.12	10;B,C
Cocina/Baño	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.56	4.5	244.83	1.38	16;B,C
TC3	28	2x2.5+TTx2.5Cu	1.56	4.5	219.77	1.71	16;B,C
TC4	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.56	4.5	238.05	1.46	16;B,C
L3B	0.3	2x2.5Cu	1.57	4.5	762.79	0.14	16
Prevision AA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.53	4.5	404.08	0.51	16;B,C,D
Toldos	35	2x2.5+TTx2.5Cu	1.53	4.5	185.68	2.4	16;B,C
Persianas	35	2x2.5+TTx2.5Cu	1.53	4.5	185.68	2.4	16;B,C
Automatizacion	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.53	4.5	123.41	1.95	10;B,C

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu	35 mm²	**50 m.**
M. conductor de Acero	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	**4 picas de 2m.**
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de **9.09 ohmios**.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

ESCUELA DE INGENIERÍA

Y ARQUITECTURA DE

ZARAGOZA

ANEXO AUTOMATIZACIÓN

INSTALACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DOMOTICA

REALIZADO POR: ADRIÁN RUPÉREZ CASAÑAL

DIRECTOR: FRANCISCO IBAÑEZ

FECHA: FEBRERO 2012

INDICE

1. COMPONENTES DEL AUTOMATA 5

1.1 SIEMENS S7-1214 5
1.1.1 Diagrama de cableado del automata 9
1.2 MODULO DE ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES 10
1.2.1 Diagrama de cableado 12
1.3 MODULO DE ENTRADAS DIGITALES 12
1.3.1 diagrama de conexiones 14
1.4 MODULO DE COMUNICACIÓN 15
1.4 PANEL HMI KTP1000 BASIC PN 16

2. DETECTORES DE LA INSTALACION 17

2.1 DETECTORES DE PRESENCIA INTERIORES 17
2.2 INTERRUPTOR MAGNÉTICO 18
2.3 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 19
2.4 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 19
2.5. PULSADOR CON LLAVE 21
2.6. DETECTOR DE INUNDACIÓN 21
2.7. DETECTOR DE GAS 23
2.8. DETECTOR DE PRESENCIA EXTERIOR 24
2.9 DETECTOR CREPUSCULAR 25
2.10 DETECTOR DE HUMO 26
2.11 TERMOSTATO 27
2.12. SENSOR DE LLUVIA 27
2.13 DETECTOR DE HUMEDAD 28
2.14 ANEMÓMETRO 30
2.15 ELECTROVÁLVULA RIEGO 30
2.16 ELECTROVÁLVULA DE AGUA 31
2.17 ELECTROVÁLVULA DE GAS 32
2.18. ZUMBADOR INTERIOR 33
2.19 AVISADOR EXTERIOR 33
2.19 RELÉ 34

3. PROGRAMACION AUTOMATA Y PANTALLA HMI 34

ÍNDICE TABLAS

TABLA1. DATOS AUTOMATA1 ---- 5
TABLA2. DATOS AUTOMATA2 ---- 6
TABLA3. DATOS AUTOMATA3 ---- 7
TABLA4. DATOS AUTOMATA4 ---- 8
TABLA5. DATOS MODULO DE E/S 1 ---- 11
TABLA6. DATOS MODULO DE E/S 2 ---- 11
TABLA7. DATOS MODULO DE SALIDAS 1 ---- 13
TABLA8. DATOS MODULO DE SALIDAS 2 ---- 13
TABLA 9. MODULO DE COMUNICACIÓN ---- 15
TABLA 10. PANTALLA HMI ---- 16
TABLA11. CARACTERÍSTICAS DETECTOR DE HUMEDAD ---- 30
TABLA12. AUTOVÁLVULA RIEGO ---- 31
TABLA13. ELECTROVÁLVULA AGUA ---- 32
TABLA14. ZUMBADOR INTERIOR ---- 33
TABLA15. AVISADOR EXTERIOR ---- 34

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA1: DIAGRAMA DE CABLEADO DEL AUTÓMATA ---- 9
FIGURA 2. DIAGRAMA CONEXIONES MODULO E/S ---- 12
FIGURA 3. DIAGRAMA CONEXIONES MODULO E ---- 14
FIGURA 4. PANTALLA HMI ---- 16
FIGURA5. DETECTOR DE PRESENCIA INTERIOR ---- 17
FIGURA6. DETECTOR MAGNÉTICO ---- 18
FIGURA 7. PULSADOR CON LLAVE ---- 21
FIGURA 8. DETECTOR DE INUNDACIÓN ---- 22
FIGURA 9. DETECTOR DE GAS ---- 23
FIGURA 10. DETECTOR DE PRESENCIA EXTERIOR ---- 24
FIGURA11. DETECTOR DE HUMO ---- 26
FIGURA12.TERMOSTATO ---- 27
FIGURA 13. ELECTROVÁLVULA AGUA ---- 31
FIGURA 14. ELECTROVÁLVULA GAS ---- 32
FIGURA 15. RELÉ ---- 34

1. COMPONENTES DEL AUTOMATA

En este anexo se va a detallar todos los materiales utilizados en la automatización de la vivienda. Como entradas, salidas y elementos importantes en la instalación de la automatización.

Los elementos principales de esta instalación es la PLC, HMI, módulos de entradas y salidas y todos los sensores de la instalación.

1.1 SIEMENS S7-1214

Los datos técnicos del autómata en la siguiente tabla:

Datos técnicos			
Modelo	**CPU 1214C AC/DC/relé**	**CPU 1214C DC/DC/relé**	**CPU 1214C DC/DC/DC**
Referencia	6ES7 214-1BE30-0XB0	6ES7 214-1HE30-0XB0	6ES7 214-1AE30-0XB0
General			
Dimensiones A x A x P (mm)	110 x 100 x 75		
Peso	475 gramos	435 gramos	415 gramos
Disipación de potencia	14 W	12 W	
Intensidad disponible (SM y bus CM)	1600 mA máx. (5 V DC)		
Intensidad disponible (24 V DC)	400 mA máx. (alimentación de sensores)		
Consumo de corriente de las entradas digitales (24 V DC)	4 mA/entrada utilizada		
Características de la CPU			
Memoria de usuario	50 KB de memoria de trabajo / 2 MB de memoria de carga / 2 KB de memoria remanente		
E/S digitales integradas	14 entradas/10 salidas		
E/S analógicas integradas	2 entradas		
Tamaño de la memoria imagen de proceso	1024 bytes de entradas (I)/1024 bytes de salidas (Q)		
Área de marcas (M)	8192 bytes		
Ampliación con módulos de señales	8 SMs máx.		

Tabla1. Datos automata1

Modelo	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Ampliación con Signal Boards	1 SB máx.		
Ampliación con módulos de comunicación	3 CMs máx.		
Contadores rápidos	6 en total Fase simple: 3 a 100 kHz y 3 a 30 kHz de frecuencia de reloj Fase en cuadratura: 3 a 80 kHz y 3 a 20 kHz de frecuencia de reloj		
Salidas de impulsos	2		
Entradas de captura de impulsos	14		
Alarmas de retardo/cíclicas	4 en total con resolución de 1 ms		
Alarmas de flanco	12 ascendentes y 12 descendentes (14 y 14 con Signal Board opcional)		
Memory Card	SIMATIC Memory Card (opcional)		
Precisión del reloj en tiempo real	+/- 60 segundos/mes		
Tiempo de respaldo del reloj en tiempo real	10 días típ./6 días mín. a 40°C (condensador de alto rendimiento sin mantenimiento)		
Rendimiento			
Velocidad de ejecución booleana	0,1 µs/instrucción		
Velocidad de ejecución de transferencia de palabras	12 µs/instrucción		
Velocidad de ejecución de funciones matemáticas con números reales	18 µs/instrucción		
Comunicación			
Número de puertos	1		
Tipo	Ethernet		
Conexiones	• 3 para HMI • 1 para la programadora • 8 para instrucciones Ethernet en el programa de usuario • 3 para CPU a CPU		
Transferencia de datos	10/100 Mb/s		
Aislamiento (señal externa a lógica del PLC)	Aislado por transformador, 1500 V DC		
Tipo de cable	CAT5e apantallado		
Fuente de alimentación			
Rango de tensión	85 a 264 V AC	20,4 a 28,8 V DC	
Frecuencia de línea	47 a 63 Hz	–	
Intensidad de entrada CPU sólo a carga máx. CPU con todos los accesorios de ampliación a carga máx.	 100 mA a 120 V AC 50 mA a 240 V AC 300 mA a 120 V AC 150 mA a 240 V AC	 500 mA a 24 V DC 1500 mA a 24 V DC	
Corriente de irrupción (máx.)	20 A a 264 V AC	12 A a 28,8 V DC	
Aislamiento (potencia de entrada a lógica)	1500 V AC	Sin aislamiento	
Corriente de fuga a tierra, línea AC a tierra funcional	0,5 mA máx.	-	

Tabla2. Datos automata2

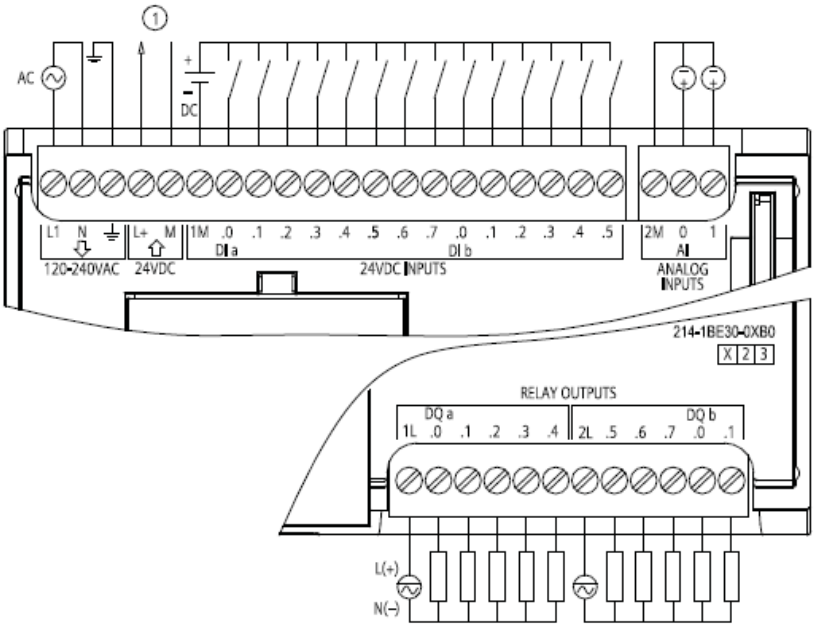
Modelo	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Tiempo de mantenimiento (pérdida de potencia)	20 ms a 120 V AC 80 ms a 240 V AC	10 ms a 24 V DC	
Fusible interno, no reemplazable por el usuario	3 A, 250 V, de acción lenta		
Alimentación de sensores			
Rango de tensión	20,4 a 28,8 V DC	L+ menos 4 V DC mín.	
Intensidad de salida nominal (máx.)	400 mA (protegido contra cortocircuito)		
Ruido de rizado máx. (<10 MHz)	< 1 V de pico a pico	Igual a la línea de entrada	
Aislamiento (lógica de la CPU a alimentación de sensores)	Sin aislamiento		
Entradas digitales			
Número de entradas	14		
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)		
Tensión nominal	24 V DC a 4 mA, nominal		
Tensión continua admisible	30 V DC, máx.		
Sobretensión transitoria	35 V DC durante 0,5 seg.		
Señal 1 lógica (mín.)	15 V DC a 2,5 mA		
Señal 0 lógica (máx.)	5 V DC a 1 mA		
Aislamiento (campo a lógica)	500 V AC durante 1 minuto		
Grupos de aislamiento	1		
Tiempos de filtro	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 y 12,8 ms (seleccionable en grupos de 4)		
Frecuencias de entrada de reloj HSC (máx.) (señal 1 lógica = 15 a 26 V DC)	Fase simple: 100 KHz (Ia.0 a Ia.5) y 30 KHz (Ia.6 a Ib.5) Fase en cuadratura: 80 KHz (Ia.0 a Ia.5) y 20 KHz (Ia.6 a Ib.5)		
Número de entradas ON simultáneamente	14		
Longitud de cable (metros)	500 apantallado, 300 no apantallado, 50 apantallado para entradas HSC		
Entradas analógicas			
Número de entradas	2		
Tipo	Tensión (asimétrica)		
Rango	0 a 10 V		
Rango total (palabra de datos)	0 a 27648 (consulte Representación de entradas analógicas para tensión (Página 346))		
Rango de sobreimpulso (palabra de datos)	27.649 a 32.511 (consulte Representación de entradas analógicas para tensión (Página 346))		
Desbordamiento (palabra de datos)	32.512 a 32767 (consulte Representación de entradas analógicas para tensión (Página 346))		
Resolución	10 bits		
Tensión de resistencia al choque máxima	35 V DC		
Alisamiento	Ninguno, débil, medio o fuerte (consulte los tiempos de respuesta de las etapas en Tiempos de respuesta de las entradas analógicas (Página 346))		

Tabla3. Datos automata3

Modelo	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Rechazo de interferencias	10, 50 ó 60 Hz (consulte las frecuencias de muestreo en Tiempos de respuesta de las entradas analógicas (Página 346))		
Impedancia	≥100 KΩ		
Aislamiento (campo a lógica)	Ninguno		
Precisión (25°C / 0 a 55°C)	3,0% / 3,5% de rango máximo		
Rechazo en modo común	40 dB, DC a 60 Hz		
Rango de señales operativo	La tensión de señal más la tensión en modo común debe ser menor que +12 V y mayor que -12 V		
Longitud de cable (metros)	10 trenzado y apantallado		
Salidas digitales			
Número de salidas	10		
Tipo	Relé, contacto seco		Estado sólido - MOSFET
Rango de tensión	5 a 30 V DC ó 5 a 250 V AC		20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	--		20 V DC mín.
Señal 0 lógica con carga de 10 KΩ	--		0,1 V DC máx.
Intensidad (máx.)	2,0 A		0,5 A
Carga de lámparas	30 W DC/200 W AC		5 W
Resistencia en estado ON	Máx. 0,2 Ω (si son nuevas)		0,6 Ω máx.
Corriente de fuga por salida	--		10 µA máx.
Sobrecorriente momentánea	7 A si están cerrados los contactos		8 A durante máx. 100 ms
Protección contra sobrecargas	No		
Aislamiento (campo a lógica)	1500 V AC durante 1 minuto (bobina a contacto) Ninguno (bobina a lógica)		500 V AC durante 1 minuto
Resistencia de aislamiento	100 MΩ mín. si son nuevas		--
Aislamiento entre contactos abiertos	750 V AC durante 1 minuto		--
Grupos de aislamiento	2		1
Tensión de bloqueo inductiva	--		L+ menos 48 V DC, disipación de 1 W
Retardo de conmutación (Qa.0 a Qa.3)	10 ms máx.		1,0 µs máx., OFF a ON 3,0 µs máx., ON a OFF
Retardo de conmutación (Qa.4 a Qb.1)	10 ms máx.		50 µs máx., OFF a ON 200 µs máx., ON a OFF
Frecuencia de tren de impulsos (Qa.0 y Qa.2)	No recomendado		100 KHz máx., 2 Hz mín.
Vida útil mecánica (sin carga)	10.000.000 ciclos abiertos/cerrados		--
Vida útil de los contactos bajo carga nominal	100.000 ciclos abiertos/cerrados		--
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)		
Número de salidas ON simultáneamente	10		
Longitud de cable (metros)	500 apantallado, 150 no apantallado		

Tabla4. Datos automata4

1.1.1 DIAGRAMA DE CABLEADO DEL AUTOMATA



① Alimentación de sensores 24 V DC

CPU 1214C AC/DC/relé (6ES7 214-1BE30-0XB0)

Figura1: Diagrama de cableado del autómata

1.2 MODULO DE ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES

Para realizar la instalación se ha escogido el modelo SM 1223 con 16 entradas digitales y 16 salidas digitales, en la siguiente tabla se puede ver

Datos técnicos				
Modelo	**SM 1223 DI 8x24 V DC, DQ 8xrelé**	**SM 1223 DI 16x24 V DC, DQ 16xrelé**	**SM 1223 DI 8x24 V DC, DQ 8x24 V DC**	**SM 1223 DI 16x24 V DC, DQ16x24 V DC**
Referencia	6ES7 223-1PH30-0XB0	6ES7 223-1PL30-0XB0	6ES7 223-1BH30-0XB0	6ES7 223-1BL30-0XB0
Dimensiones A x A x P (mm)	45 x 100 x 75	70 x 100 x 75	45 x 100 x 75	70 x 100 x 75
Peso	230 gramos	350 gramos	210 gramos	310 gramos
Disipación de potencia	5,5 W	10 W	2,5 W	4,5 W
Consumo de corriente (bus SM)	145 mA	180 mA	145 mA	185 mA
Consumo de corriente (24 V DC)	4 mA/entrada utilizada 11 mA/bobina de relé utilizada		4 mA/entrada utilizada	
Entradas digitales				
Número de entradas	8	16	8	16
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)			
Tensión nominal	24 V DC a 4 mA, nominal			
Tensión continua admisible	30 V DC máx.			
Sobretensión transitoria	35 V DC durante 0,5 seg.			
Señal 1 lógica (mín.)	15 V DC a 2,5 mA			
Señal 0 lógica (máx.)	5 V DC a 1 mA			
Aislamiento (campo a lógica)	500 V AC durante 1 minuto			
Grupos de aislamiento	2	2	2	2
Tiempos de filtro	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 y 12,8 ms, seleccionable en grupos de 4			
Número de entradas ON simultáneamente	8	16	8	16
Longitud de cable (metros)	500 apantallado, 300 no apantallado			
Salidas digitales				
Número de salidas	8	16	8	16
Tipo	Relé, contacto seco		Estado sólido - MOSFET	
Rango de tensión	5 a 30 V DC ó 5 a 250 V AC		20,4 a 28,8 V DC	
Señal 1 lógica a intensidad máx.	--		20 V DC mín.	
Señal 0 lógica con carga de 10 KΩ	--		0,1 V DC, máx.	
Intensidad (máx.)	2,0 A		0,5 A	
Carga de lámparas	30 W DC/200 W AC		5 W	
Resistencia en estado ON (contactos)	Máx. 0,2 Ω (si son nuevas)		0,6 Ω máx.	
Corriente de fuga por salida	--		10 µA máx.	
Sobrecorriente momentánea	7 A si están cerrados los contactos		8 A durante máx. 100 ms	
Protección contra sobrecargas	No			
Aislamiento (campo a lógica)	1500 V AC durante 1 minuto (bobina a contacto) Ninguno (bobina a lógica)		500 V AC durante 1 minuto	
Resistencia de aislamiento	100 MΩ mín. si son nuevas		--	

Tabla5. Datos modulo de E/S 1

Datos técnicos				
Modelo	SM 1223 DI 8x24 V DC, DQ 8xrelé	SM 1223 DI 16x24 V DC, DQ 16xrelé	SM 1223 DI 8x24 V DC, DQ 8x24 V DC	SM 1223 DI 16x24 V DC, DQ16x24 V DC
Aislamiento entre contactos abiertos	750 V AC durante 1 minuto		--	
Grupos de aislamiento	2	4	1	1
Intensidad por neutro	10A	8 A	4 A	8 A
Tensión de bloqueo inductiva	--		L+ menos 48 V, disipación de 1 W	
Retardo de conmutación	10 ms máx.		50 µs máx. OFF a ON 200 µs máx. ON a OFF	
Vida útil mecánica (sin carga)	10.000.000 ciclos abiertos/cerrados		--	
Vida útil de los contactos bajo carga nominal	100.000 ciclos abiertos/cerrados		--	
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)			
Número de salidas ON simultáneamente	8	16	8	16
Longitud de cable (metros)	500 apantallado, 150 no apantallado			

Tabla6. Datos modulo de E/S 2

1.2.1 DIAGRAMA DE CABLEADO

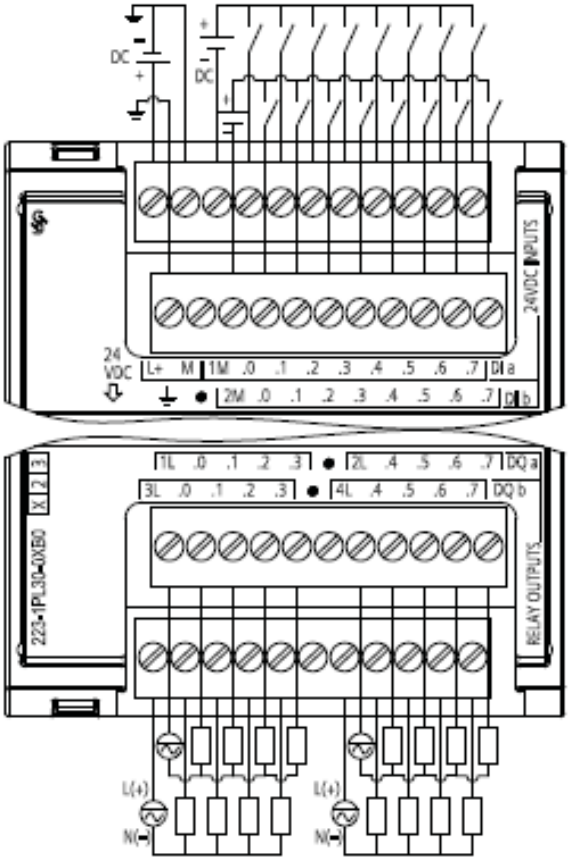


Figura 2. Diagrama conexiones modulo E/S

1.3 MODULO DE ENTRADAS DIGITALES

Para realizar la instalación se ha escogido el modelo SM 1221 con 16 entradas digitales.

Datos técnicos		
Modelo	**SM 1221 DI 8x24 V DC**	**SM 1221 DI 16x24 VD C**
Referencia	6ES7 221-1BF30-0XB0	6ES7 221-1BH30-0XB0
General		
Dimensiones A x A x P (mm)	45 x 100 x 75	
Peso	170 gramos	210 gramos
Disipación de potencia	1,5 W	2,5 W
Consumo de corriente (bus SM)	105 mA	130 mA
Consumo de corriente (24 V DC)	4 mA/entrada utilizada	4 mA/entrada utilizada
Entradas digitales		
Número de entradas	8	16
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)	
Tensión nominal	24 V DC a 4 mA, nominal	
Tensión continua admisible	30 V DC, máx.	
Sobretensión transitoria	35 V DC durante 0,5 seg.	
Señal 1 lógica (mín.)	15 V DC a 2,5 mA	
Señal 0 lógica (máx.)	5 V DC a 1 mA	

Tabla7. Datos modulo de salidas 1

Datos técnicos		
Modelo	**SM 1221 DI 8x24 V DC**	**SM 1221 DI 16x24 VD C**
Aislamiento (campo a lógica)	500 V AC durante 1 minuto	
Grupos de aislamiento	2	4
Tiempos de filtro	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 y 12,8 ms (seleccionable en grupos de 4)	
Número de entradas ON simultáneamente	8	16
Longitud de cable (metros)	500 apantallado, 300 no apantallado	

Tabla8. Datos modulo de salidas 2

1.3.1 DIAGRAMA DE CONEXIONES

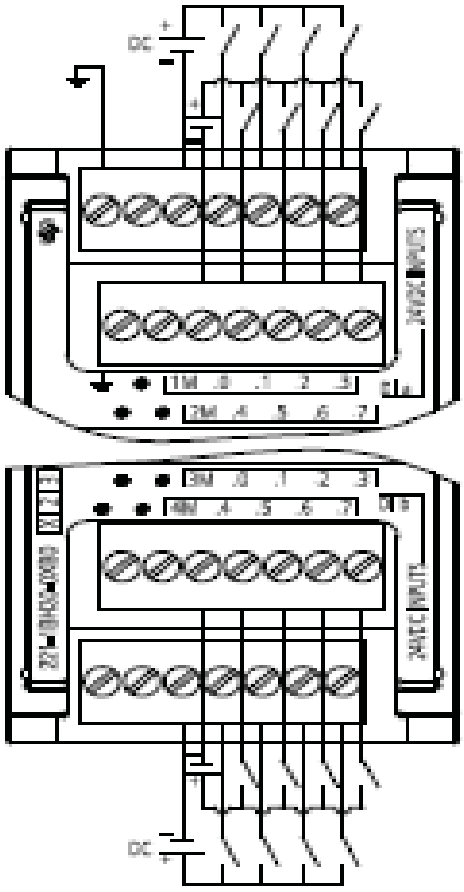


Figura 3. Diagrama conexiones modulo E

1.4 MODULO DE COMUNICACIÓN

Para realizar la instalación se ha escogido el modulo de comunicación CSM 1277.

Conexiones	
Conexión de terminales o componentes de las red a través de Twisted Pair	4 conectores hembra RJ45 con ocupación MDI-X para 10/100 Mbit/s (semidúplex, dúplex), sin potencial
Conexión para alimentación de tensión	Bloque de bornes de 3 contactos, enchufable
Datos eléctricos	
Tensión de alimentación	Alimentación de DC 24 V (límite: 19,2 hasta 28,8 V) Baja tensión de seguridad (SELV) Tierra funcional
Potencia perdida con DC 24 V	1,6 W
Consumo de corriente con tensión nominal	70 mA
Protección contra sobreintensidad en la entrada	PTC Resetable Fuse (0,5 A / 60 V)
Longitudes de cables permitidas	
Conexión a través de cables Industrial Ethernet FC TP 0 – 100 m 0 – 85 m	 Industrial Ethernet FC TP Standard Cable con IE FC RJ45 Plug 180 o a través de Industrial Ethernet FC Outlet RJ45 con 0 - 90 m Industrial Ethernet FC TP Standard Cable + 10 m TP Cord Industrial Ethernet FC TPMarine/Trailing Cable con IE FC RJ45 Plug 180 o 0 - 75 m Industrial Ethernet FC TP Marine/Trailing Cable + 10 m TP Cord
Aging Time	
Aging Time	280 segundos

Tabla 9. Modulo de comunicación

1.4 PANEL HMI KTP1000 BASIC PN

Sus características son:

*Color 256 colores	*200 alarmas
*Pantalla 10 pulgadas con 8 teclas táctiles	*25 curvas
*Resolución 640*480	*32kb de memoria
*256 variables	*5 rece tas,
*50 pantallas de proceso	* 20 registros, 20 entradas

Tabla 10. Pantalla HMI

Figura 4. Pantalla HMI

2. DETECTORES DE LA INSTALACION

A continuación se detallan los diferentes equipos que conforman el sistema, con sus características de funcionamiento así como la interconexión entre ellos, expresada en sus esquemas correspondientes.

2.1 DETECTORES DE PRESENCIA INTERIORES

Se ha escogido de la gama siemens, el modelo IRM80. Su pequeño tamaño, atractivo diseño, buena relación calidad/precio, detección fiable, elevada inmunidad a las falsas alarmas y fácil instalación, hacen del IRM80 el detector volumétrico adecuado para aplicaciones domiciliarias, incluso en presencia de animales domésticos de hasta 12 Kg.

Figura5. Detector de presencia interior

2.2 INTERRUPTOR MAGNÉTICO

IMI-1 marca rodman, Interruptor para el control de las calefacción en ventanas. Montaje de superficie e intemperie, con gran margen de funcionamiento.

-Características técnicas:
-Contacto: doble relé 1 A normalmente cerrado
-Tensión máxima: 48 V
-Intensidad máxima: 1 A.
-Potencia de ruptura: 20 W.
-Anti sabotaje: circuito normalmente cerrado
-Grado de protección: IP 63, instalación intemperie.

Figura6. Detector magnético

2.3 INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Diferencial de gama residencial de Merlin Gerin, está indicado para el uso domestico.
Este diferencial de clase AC está indicado para la protección de contactos indirectos.

Características técnicas:

-Sensibilidad: 30 mA
-Nº de polos: 2
-Clase: AC
-Ancho por polo: 18 mm.
-Tensión: 230V

2.4 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Del fabricante Merlin Gerin, escogeremos la gama para los interruptores magnetotermicos, que van desde 10… hasta 63A.

Característica técnica:

-Corriente nominal: de 1 a 63 A

-Amplia selección de capacidades de corte y curvas de disparo: B, C, D...

-Cumplimiento de las normas: IEC EN 60898 o IEC 60947-2 en función de la versión, certificado por las autoridades oficiales nacionales

-Adecuado para aislamiento según las normas industriales: IEC60947

-Tensión de funcionamiento: hasta 440 V CA, tensión de aislamiento: 500V

-Módulos de fugas de tierra adicionales opcionales: Vigi C60

-Auxiliares opcionales: indicación de estado y disparo, disparo de emisión, disparo de subtensión, disparo de sobretensión

2.5. PULSADOR CON LLAVE

Hemos escogido esta pulsador con llave, para las alarmas anti-intrusión. Llave interruptor tubular. 19 mm. 2A/ 250v. 4

Figura 7. Pulsador con llave

2.6. DETECTOR DE INUNDACIÓN

El detector de inundación pertenece a Aguilera concretamente a la Serie AE98.

Detector de inundación debida al agua, compuesto por dos elementos:

· Sonda o elemento sensor y

· Detector. Circuito comparador que analiza la señal procedente de la Sonda y determina el estado de alarma (inundación) o reposo. El detector dispone de leds independientes para indicación de los estados de funcionamiento y alarma, zumbador para aviso acústico encaso de alarma y relé inversor con contactos libres de tensión que conmuta en alarma.

Funcionamiento:

El elemento detector dispone de dos indicadores luminosos: uno verde y otro rojo. Cuando realizamos la conexión a la red, se ilumina el led verde. Este led permanecerá encendido mientras exista tensión de red, indicando el correcto funcionamiento del equipo.

Cuando la Sonda detecta la presencia de agua, envía una señal al elemento detector y en éste se ilumina su led rojo (indicador luminoso del estado de alarma), suena el zumbador (indicador sonoro del estado de alarma) y conmuta el relé del que dispone el equipo.

Mediante el selector ZUMBADOR existente en el circuito detector, puede que exista o no señal sonora en caso de alarma.

· Selector ZUMBADOR en posición SONIDO OPERATIVO (con puente conectado): en caso de alarma sonará una señal acústica.
· Selector ZUMBADOR en posición SONIDO ANULADO (sin puente): en caso de alarma no sonará la señal acústica.
· Selector ENCLAVADO en posición CON ENCLAVAMIENTO (con puente conectado): En este modo de funcionamiento, una vez detectada la presencia de agua, el equipo permanece en alarma hasta que se proceda a desconectarlo y volverlo a conectar a la red, aún cuando no exista agua en el suelo del recinto.
· Selector ENCLAVADO en posición SIN ENCLAVAMIENTO (sin puente): Una vez detectada la presencia de agua, el detector vuelve a reposo automáticamente cuando ésta ha desaparecido, sin necesidad de desconectarlo y volverlo a conectar a la red.

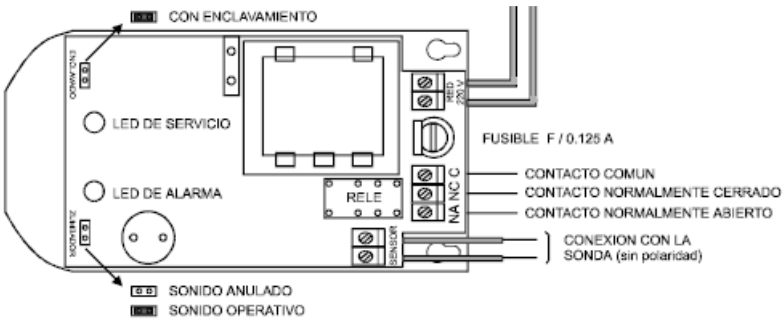


Figura 8. Detector de inundación

2.7. DETECTOR DE GAS

Detector de gas a 24 V DC, referencia del aparato es AE80/G8-12.

Detector de gas diseñado para detectar la presencia de gases tóxicos y explosivos, tales como: butano, propano, metano, gas ciudad o gas natural. Tiene salida a libre potencial, indicador acústico intermitente en caso de alarma, e indicadores luminosos de detector en reposo y en alarma.

Características técnicas:

Alimentación: 12-24 V DC

Consumo en reposo/alarma: 178 mA / 226 mA

Salida: relé inversor libre potencial

Temperatura: 0ºC hasta 45ºC

Nivel de alarma: 5000 p.p.m Gas natural

2000 p.p.m Butano/propano

Montaje: a 30 cm. del suelo para Butano/Propano a 30 cm. del techo para Gas natural

Dimensiones: 130 x 70 x 52 mm

Figura 9. Detector de gas

2.8. DETECTOR DE PRESENCIA EXTERIOR

Los detectores de presencia son componentes habituales de las instalaciones de seguridad, cuya función es verificar la presencia de personas en un espacio determinado y, si se produce la detección, activar una señal de alarma u otra acción prefijada.

En el caso de la iluminación, los detectores de presencia sirven para conectar o desconectar el alumbrado de un local en respuesta a la presencia o ausencia de ocupantes en el mismo.

Así, el control de encendido y apagado se realiza automáticamente, sin intervención activa de los usuarios, de manera que el detector desconecta el alumbrado cuando no hay personas en el interior del local y con ello ajusta el uso de la energía a las necesidades reales.

LUXOMAT® LC-200.
Cabeza orientable en 3 direcciones.
Variables ajustables mediante potenciómetros.

Figura 10. Detector de presencia exterior

Características técnicas

-Angulo de detección 200°
-Alcance máximo 12 m. frontal
-Temporización 4 seg. - 10 min.
-Regulación crepuscular 2 - 1000 Lux
-Grado de protección IP44 / Clase II
-Temperatura de funcionamiento - 20℃ a +50℃
-Dimensiones 91 x 67 x 80 mm

2.9 DETECTOR CREPUSCULAR

Marca Eberle, en concreto el DAE 565, tiene estas características:
Son adecuados para el control de

- Sistemas de iluminación
- Alumbrado público
- Tienda de iluminación ventana
- Iluminación para el hogar
- Iluminación exterior

El poder del elemento fotográfico (= sensor de luz) cambia con la luz correspondiente. Este cambio se procesa en la electrónica incorporada, de modo que cuando se cierra por debajo del valor establecido Lux del contacto de relé del interruptor sensible a la luz y se abre al cruzar.

El retardo a la conexión es diferente según el tipo, la demora es con todos los dispositivos diseñados para los cambios a corto plazo en el brillo, como los faros de un coche o un rayo, no influye en el comportamiento de conmutación tienen.

2.10 DETECTOR DE HUMO

Del fabricante Aguilera, en concreto hemos elegido el AE081/IS Detector de humos del tipo óptico, que opera según el principio de luz dispersa (Efecto Tyndall). Permite detectar los incendios en su primera fase de humos, antes de que se formen llamas o de que se produzcan aumentos peligrosos de temperatura.

Figura11. Detector de humo

Con enclavamiento (Ref. AE002/OP): Una vez que el detector entra en alarma debido a la presencia de humo, permanece en estado de alarma.

Para reponerlo y volver al estado de reposo, es necesario quitarle la alimentación durante unos segundos.

Incluye testigo de funcionamiento que da destellos luminosos cada 48 segundos que confirman su correcto estado de funcionamiento. Montado en carcasa de ABS blanco de 105mm. de diámetro por 58 mm. de altura, dotado con protector de polvo, el cual debe permanecer sobre el detector hasta el servicio.

Consumo: 120 A y 20 mA en alarma.

Recomendado para todo tipo de fuegos interiores. No recomendable en recintos sucios o polvorientos.

2.11 TERMOSTATO

Descripción

• Sin alimentación. Conexión a dos hilos.
• Interruptor manual de apagado de la calefacción, (modelo 402).
• Funcionamiento mediante bimetal.
• Fijación a pared o sobre caja porta mecanismos estándar.

Característica técnica

Interruptor manual: Si
Escala temperatura: +5º C a +30º C
Capacidad contacto: 0,5/5 A

Figura12.Termostato

2.12. SENSOR DE LLUVIA

Seleccionamos el sensor de lluvia de la marca Glen Hilton 502 - II Mini-Click.

Se instala fácilmente en cualquier sistema de riego automático, Mini-Clik cierra los aspersores durante una tormenta y los mantiene fuera, compensando automáticamente la cantidad de lluvia que se produjo. Discos de absorber el agua y luego ampliar proporcionalmente a la cantidad de lluvia que cayó (por

ejemplo, un pequeño aguacero daría lugar a la absorción de poco, una tormenta con 6 "de la lluvia daría lugar a una mayor absorción y por lo tanto una mayor expansión). Como los discos cargados de humedad ampliar, finalmente activar un interruptor que interrumpe el circuito del regulador a las válvulas de solenoide. Una vez seco, se contraen y suelte el interruptor. Así, el Mini-Clik se restablece automáticamente sin tener que afectan a su controlador. Construido para soportar las más duras condiciones.

Características técnicas:

Altura: 5 pulgadas
Duración: MINI-CLIK 502: 6 pulgadas
MINI-CLIK 502H: 7.5 pulgadas
Capacidad del interruptor: 10,1 amperios, 1 / 4 HP a 125/250 VCA
Cableado: MINI-CLIK 502 y 502C MINI-CLIK: Por lo general se interrumpe el cable de tierra común entre las válvulas de solenoide y el controlador.

2.13 DETECTOR DE HUMEDAD

Elemento de detección capacitivo de la humedad: Características excelentes para las características de la histéresis, la estabilidad de largo plazo, y la reproductibilidad.

Sensores combinados: Los diseños combinados con los sensores de temperatura están también disponibles.

Las sondas que cumplen los criterios más estrictos están disponibles con un certificado de fábrica y con el servicio de re calibración adecuado
Las nuevas pruebas intercambiables permiten que estas sondas sean recalibradas en segundos.

▪ Alta calidad Estándar

Precisión ± 2% h.r. ± 5% h.r.

Rango de operación : 0…100% h.r. 0…95% h.r.

▪ Una sofisticada tecnología de medición

La compensación de temperatura en función del entorno es posible con la tecnología de microprocesador. Como resultado, las mediciones de la humedad son precisas en todo el rango de temperatura y no sólo a 23ºC.

▪ Protección contra radiaciones

La protección contra la radiación es una opción en la medición de la humedad exterior.

▪ Humedad absoluta y entalpía

La captación de la humedad absoluta y entalpía, se consigue mediante la combinación de una sonda de humedad-temperatura y un procesador de humedad que dispone de compensación por altitud (AQF61.1 y SEZ220).

▪ Sonda de punto de rocío

Salida de contacto libre de potencial, punto de conmutación de 95 % ± 4 % h.r. y un tiempo corto de respuesta. La sonda es utilizada para monitorizar la condensación en techos fríos y suelos refrescantes.

▪ Higrostatos

Naturalmente, nuestra gama de productos también incluye higrostatos de ambiente, así como conductos con los que monitorizar y realizar las funciones de control.

Referencia	Versión		Salida						Rango	Categoría				Fuente de aliment.		Protección
	Sólo humedad	Combinadas	0...10 VCC	4...20 mA	T1	LG-Ni 1000	Contacto de relé	Digital	% H.r..	Básica	Estándar	Alta-calidad	Certificada	24 VCA	13.5...35 VCC	
QFA2000[2)]	●		●						0...95		●			●	●	IP30

Tabla11. Características detector de humedad

2.14 ANEMÓMETRO

El elegido es un anemómetro de la marca somfy con estas características:

- Alimentación: 230V ~ 50/60Hz 3W máx.
- Temperatura: -10 °-55 °C
- Anemómetro Sensibilidad: 50 a 40 km / h - don da sensibilidad do sensor: 5 a 40 Klux

2.15 ELECTROVÁLVULA RIEGO

Hemos elegido las electroválvulas, del fabricante SMC, en concreto la serie VXZ23, sus características son las siguientes:

-Válvula: Normalmente cerrada (N.C.), Normalmente abierta (N.A.)
-Bobina: clase B, clase H

-Tensiones nominales: 100 VAC, 200 VAC, 110 VAC, 220 VAC, 240 VAC, 230 VAC, 48 VAC, 24 VDC, 12 VDC

-Material: Cuerpo Latón, acero inoxidable, Junta NBR, FKM, EPDM

Tipo		VXZ223$^{2}_{0}$	VXZ224$^{2}_{0}$	VXZ235$^{2}_{0}$	VXZ236$^{2}_{0}$
Tamaño orificio	10 mmø	●	—	—	—
	15 mmø	—	●	—	—
	20 mmø	—	—	●	—
	25 mmø	—	—	—	●
Conexión (Brida)		1/4 (8A) 3/8 (10A)	1/2 (15A)	3/4 (20A)	1 (25A)

Tabla12. Autoválvula Riego

2.16 ELECTROVÁLVULA DE AGUA

Hemos seleccionado la marca Nordair en concreto la de referencia E207EB18, que sus características son las siguientes, se ha escogido una rosca de 3/4:

Figura 13. Electroválvula agua

ROSCA	KV (L/min.) agua	Δp (bar) min.	Δp (bar) max. AC	Δp (bar) max. DC	Tipo Bobina	POTENCIA CA(VA) Punta	POTENCIA CA(VA) Servi.	POTENCIA CC(W)
3/8"	35	0	7	6 (C4)	C3/C4	20/40	13/22	8/27
1/2"	40	0	7	6 (C4)	C3/C4	20/40	13/22	8/27
3/4"	90	0	5	3 (C4)	C3/C4	20/40	13/22	8/27
1"	176	0	7	2,5	C4	40	22	27

Tabla13. Electroválvula agua

2.17 ELECTROVÁLVULA DE GAS

Hemos seleccionado la marca Nordair en concreto la de referencia E207DB18, habrá que tener especial cuidado, en este modelo de electroválvulas, ya que esta en el mismo elemento gas y energía eléctrica, sus características son las siguientes:

Figura 14. Electroválvula gas

2.18. ZUMBADOR INTERIOR

Microzumbadores de sonido continuo agradable. No produce ningún tipo de interferencias. Este micro zumbador puede funcionar continuamente sin calentamiento, caja de plástico en negro.

POTENCIA:	75dB a 1m. y 70 dB a 3m.
ALCANCE:	30m frontales y sin ruidos.
TONO:	Agradable (450 Hz).
MONTAJE:	SUPERFICIE.
DIMENSIONES:	Ø26 x 40 x 16 mm. 11 gs.

Tabla14. Zumbador interior

2.19 AVISADOR EXTERIOR

Avisador exponencial creciente con 3 sonidos: grillo, intermitente, y policía. Puede funcionar continuamente sin calentamiento

Características:

POTENCIA:	105 dB a 1m. y 95 dB a 3m.
ALCANCE:	200m. frontales sin ruidos.
TONO:	Medio 1.000 Hz.
MONTAJE:	SUPERFICIE.
DIMENSIONES:	100 x 190 x 135 mm. 1,4 Kgs.

Tabla15. Avisador exterior

2.19 RELÉ

Se ha utlizado este tipo de reles, para las salidas de los automatas, es la serie 58 de la marca FINDER:

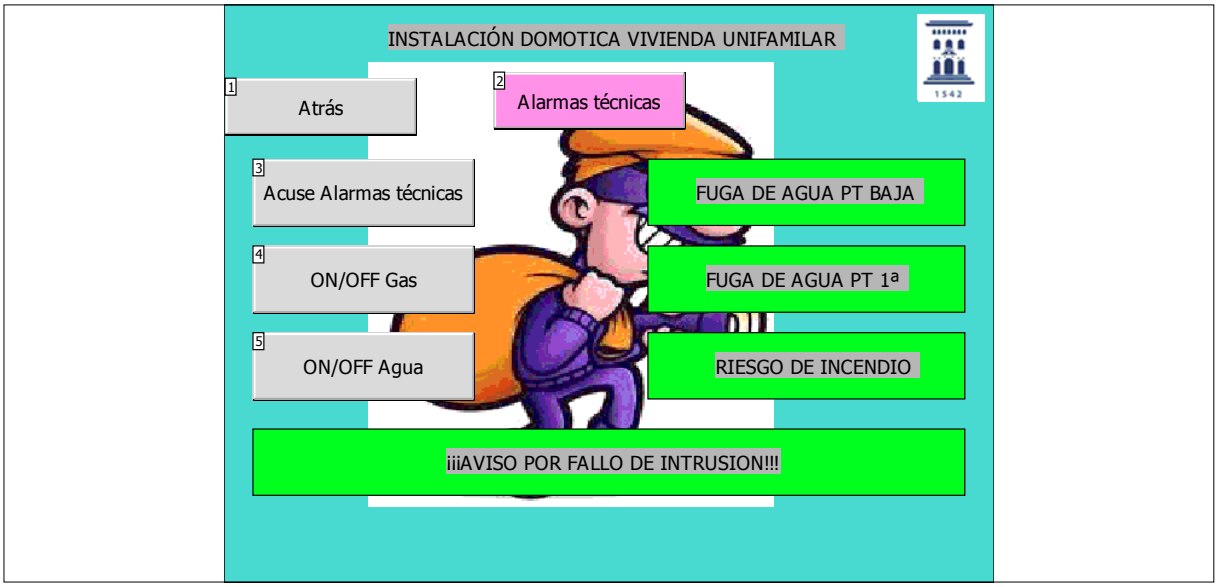
Figura 15. Relé

3. PROGRAMACION AUTOMATA Y PANTALLA HMI

Proyecto1\HMI_1\Imágenes

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas

Tipo	Imagen	**Nombre**	Alarmas
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	4
Plantilla	Plantilla_1		



Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	4

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Objeto de imagen_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	61	**Posición X**	1
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imagen básica	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Objeto de imagen_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_3
Posición Y	56	**Posición X**	224
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Alarmas técnicas
Texto ON	Imagen5		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Riego	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Softkey_F1

Tipo	Tecla de función	**Nombre**	Softkey_F1
Arriba	422	**Izquierda**	0
Ancho	80	**Altura**	58

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar tecla

Lista de funciones

IniciarSesión

Contraseña		**Nombre de usuario**	

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Botón_1

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_1
Posición Y	128	**Posición X**	24
Ancho	184	**Altura**	56
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Acuse Alarmas técnicas
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

ActivarBitMientrasTeclaPulsada

Variable	Pulsador acuse alarmas tecnicas	**Bit**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Rectángulo_1

Tipo	Rectángulo	**Nombre**	Rectángulo_1
Posición Y	128	**Posición X**	352
Ancho	264	**Altura**	56
Nivel	0 - Nivel_0	**Color de fondo**	0; 255; 31
Color del borde	0; 0; 0		

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Aviso panel HMI agua pltbj -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Campo de texto_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	144	**Posición X**	392
Ancho	189	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	FUGA DE AGUA PT BAJA		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Rectángulo_2

Tipo	Rectángulo	**Nombre**	Rectángulo_2
Posición Y	272	**Posición X**	352
Ancho	264	**Altura**	56
Nivel	0 - Nivel_0	**Color de fondo**	0; 255; 31
Color del borde	0; 0; 0		

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Aviso panel HMI incendio -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Campo de texto_2

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_2
Posición Y	288	**Posición X**	408
Ancho	170	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	RIESGO DE INCENDIO		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Rectángulo_3

Tipo	Rectángulo	**Nombre**	Rectángulo_3
Posición Y	200	**Posición X**	352
Ancho	264	**Altura**	56
Nivel	0 - Nivel_0	**Color de fondo**	0; 255; 31
Color del borde	0; 0; 0		

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Aviso panel HMI agua plt1 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Campo de texto_3

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_3
Posición Y	216	**Posición X**	400
Ancho	168	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	FUGA DE AGUA PT 1ª		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Softkey_F8

Tipo	Tecla de función	**Nombre**	Softkey_F8
Arriba	422	**Izquierda**	560
Ancho	80	**Altura**	58

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar tecla

Lista de funciones

CerrarSesión

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Rectángulo_4

Tipo	Rectángulo	**Nombre**	Rectángulo_4
Posición Y	352	**Posición X**	24
Ancho	592	**Altura**	56
Nivel	0 - Nivel_0	**Color de fondo**	0; 255; 31
Color del borde	0; 0; 0		

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Avisador HMI antiintrusion -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 145; 40	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Campo de texto_4

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_4
Posición Y	368	**Posición X**	184
Ancho	278	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	¡¡¡AVISO POR FALLO DE INTRUSION!!!		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Botón_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_2
Posición Y	200	**Posición X**	24
Ancho	184	**Altura**	56
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	ON/OFF Gas

Texto ON	Text

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Pulsador On/off gas

Apariencia

Variable - Ciclo	Pulsador On/off gas -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	No

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Botón_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_3
Posición Y	272	**Posición X**	24
Ancho	184	**Altura**	56
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	ON/OFF Agua
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Pulsador on/off agua

Apariencia

Variable - Ciclo	Pulsador on/off agua -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	No

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Visor de gráficos

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	8	**Posición X**	576
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_1

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Campo de texto_5

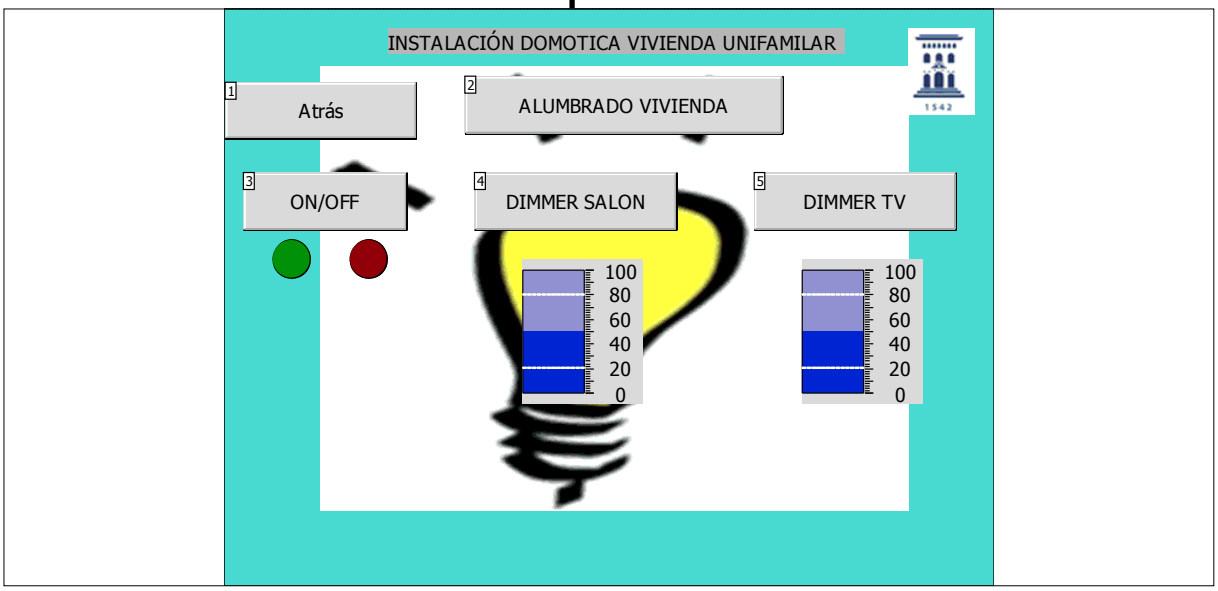
Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_5
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alarmas\Visor de gráficos_1

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos_1
Posición Y	48	**Posición X**	120
Ancho	336	**Altura**	368
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_17

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado

Tipo	Imagen	**Nombre**	Alumbrado
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	3
Plantilla	Plantilla_1		



Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	3

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Objeto de imagen_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	61	**Posición X**	1
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Alumbrado	**Número de objeto**	0

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imagen básica	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Botón_1

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_1
Posición Y	56	**Posición X**	200
Ancho	264	**Altura**	48
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	ALUMBRADO VIVIENDA
Texto ON	Text		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Botón_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_2
Posición Y	136	**Posición X**	16
Ancho	136	**Altura**	48
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	ON/OFF
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Número_imagen_variable_1

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Elipse_1

Tipo	Elipse	**Nombre**	Elipse_1
Posición Y	192	**Posición X**	40
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Color de fondo**	0; 145; 8
Color del borde	0; 0; 0		

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Número_imagen_variable_1 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 145; 8	**Parpadeo**	No
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 145; 8	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Elipse_2

Tipo	Elipse	**Nombre**	Elipse_2
Posición Y	192	**Posición X**	104
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Color de fondo**	145; 0; 8
Color del borde	0; 0; 0		

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Número_imagen_variable_1 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	145; 0; 8	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Softkey_F8

Tipo	Tecla de función	**Nombre**	Softkey_F8
Arriba	422	**Izquierda**	560
Ancho	80	**Altura**	58

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar tecla

Lista de funciones

CerrarSesión

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Softkey_F1

Tipo	Tecla de función	**Nombre**	Softkey_F1
Arriba	422	**Izquierda**	0
Ancho	80	**Altura**	58

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar tecla

Lista de funciones

LeerContraseña

Variable	

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Barra_1

Tipo	Barra	**Nombre**	Barra_1
Posición Y	208	**Posición X**	248

Ancho	100	**Altura**	120
Valor mínimo	0	**Valor máximo**	100
Valor de proceso	0		

Dynamics

Asignación de variable

Nombre de la propiedad	Valor de proceso	**Variable**	Salida Alumbrado dimmer salon

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Botón_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_3
Posición Y	136	**Posición X**	208
Ancho	168	**Altura**	48
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	DIMMER SALON
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Botón_4

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_4
Posición Y	136	**Posición X**	440
Ancho	168	**Altura**	48
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	DIMMER TV
Texto ON	Text		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Barra_2

Tipo	Barra	**Nombre**	Barra_2
Posición Y	208	**Posición X**	480
Ancho	100	**Altura**	120
Valor mínimo	0	**Valor máximo**	100
Valor de proceso	0		

Dynamics

Asignación de variable

Nombre de la propiedad	Valor de proceso	**Variable**	Salida dimmer TV

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Visor de gráficos

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	16	**Posición X**	568
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_2

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Visor de gráficos_1

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos_1
Posición Y	48	**Posición X**	80
Ancho	488	**Altura**	368
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_11

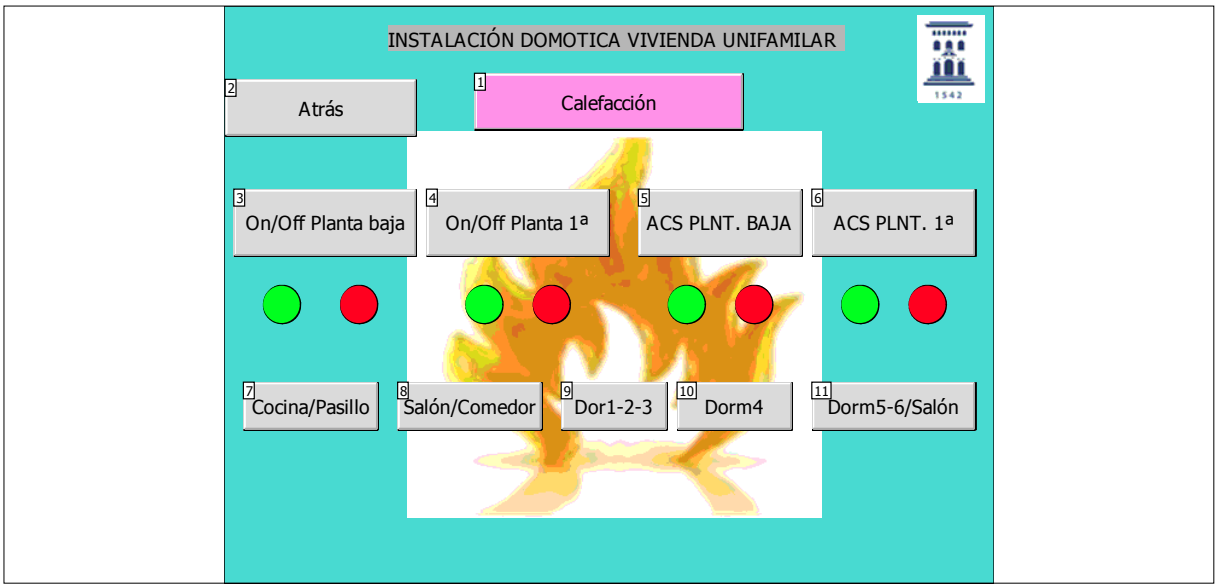
Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Alumbrado\Campo de texto_5

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_5
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción

Tipo	Imagen	**Nombre**	Calefacción
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	10

Plantilla	Plantilla_1



Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	Valor	10

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Objeto de imagen_3

Tipo	Botón	Nombre	Objeto de imagen_3
Posición Y	56	Posición X	208
Ancho	223	Altura	47
Modo	Retroaviso con texto	Texto OFF	Calefacción
Texto ON	Imagen9		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imagen9	Número de objeto	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Objeto de imagen_2

Tipo	Botón	Nombre	Objeto de imagen_2
Posición Y	61	Posición X	1
Ancho	159	Altura	47
Modo	Retroaviso con texto	Texto OFF	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imagen básica	Número de objeto	0

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Alumbrado	Número de objeto	0

Owner	Project name Proyecto1	Date	21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 11/185

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Botón_1

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_1
Posición Y	152	**Posición X**	8
Ancho	152	**Altura**	56
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	On/Off Planta baja
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Apagado General pl baja

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Botón_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_2
Posición Y	152	**Posición X**	168
Ancho	152	**Altura**	56
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	On/Off Planta 1ª
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Apagado general pl1

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Círculo_1

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_1
Posición Y	232	**Posición X**	32
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Apagado General pl baja -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	No
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Círculo_2

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_2
Posición Y	232	**Posición X**	96
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Apagado general pl1 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	No

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Círculo_3

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_3
Posición Y	232	**Posición X**	200
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Apagado general pl1 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Círculo_4

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_4
Posición Y	232	**Posición X**	256
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Apagado general pl1 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	No

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Botón_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_3
Posición Y	152	**Posición X**	344
Ancho	136	**Altura**	56
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	ACS PLNT. BAJA
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	ACS Planta Baja

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Botón_4

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_4
Posición Y	152	**Posición X**	488
Ancho	136	**Altura**	56
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	ACS PLNT. 1ª
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	ACS Planta 1ª

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Círculo_5

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_5
Posición Y	232	**Posición X**	368
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	ACS ValvulaPlanta Baja -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Círculo_6

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_6
Posición Y	232	**Posición X**	424
Ancho	32	**Altura**	32

Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	ACS ValvulaPlanta Baja -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	No

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Círculo_7

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_7
Posición Y	232	**Posición X**	512
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	ACS Planta 1ª -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Círculo_8

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_8
Posición Y	232	**Posición X**	568
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	ACS Planta 1ª -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	No

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Botón_5

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_5
Posición Y	312	**Posición X**	16
Ancho	112	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Cocina/Pasillo
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Forzada Cocina pasillo

Apariencia

Variable - Ciclo	Gr1:pasillo cocina -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	No
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	No

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Botón_6

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_6
Posición Y	312	**Posición X**	144
Ancho	120	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Salón/Comedor

Texto ON	Text

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Gr2: salon comedor -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	No
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	No

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Forzada Salon-Comedor

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Botón_7

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_7
Posición Y	312	**Posición X**	280
Ancho	88	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Dor1-2-3
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Forzar gr1

Apariencia

Variable - Ciclo	Forzar gr1 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	No
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	No

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Botón_8

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_8
Posición Y	312	**Posición X**	376
Ancho	96	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Dorm4
Texto ON	Text		

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Forzar gr2 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	No
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	No

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Forzar gr2

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Botón_9

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_9
Posición Y	312	**Posición X**	488
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Dorm5-6/Salón

Texto ON	Text

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Forzar gr3

Apariencia

Variable - Ciclo	Forzar gr3 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	0	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	No
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	No

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Visor de gráficos

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	8	**Posición X**	576
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_3

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Campo de texto_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Calefacción\Visor de gráficos_1

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos_1
Posición Y	104	**Posición X**	152
Ancho	344	**Altura**	320
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_13

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica

Tipo	Imagen	**Nombre**	Imagen básica
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	1
Plantilla	Plantilla_1		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	1

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica\Objeto de imagen_1

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_1
Posición Y	96	**Posición X**	32
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	ALUMBRADO
Texto ON	Alumbrado		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Alumbrado	**Número de objeto**	0

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Alumbrado	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica\Objeto de imagen_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	200	**Posición X**	32
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	CALEFACCIÓN
Texto ON	Calefacción		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Alarmas	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica\Objeto de imagen_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_3
Posición Y	96	**Posición X**	440
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	PERSIANAS
Texto ON	Persianas		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Toldos	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica\Objeto de imagen_5

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_5
Posición Y	304	**Posición X**	32
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	ALARMAS TECNICAS
Texto ON	Alarmas		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Calefacción	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica\Objeto de imagen_4

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_4
Posición Y	200	**Posición X**	440
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	TOLDOS
Texto ON	Toldos		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Toldos	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica\Objeto de imagen_6

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_6
Posición Y	304	**Posición X**	440
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	RIEGO
Texto ON	Riego		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Toldos	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica\Campo de texto_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Owner	Project name Proyecto1		Date 21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 18/185

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica\Visor de gráficos

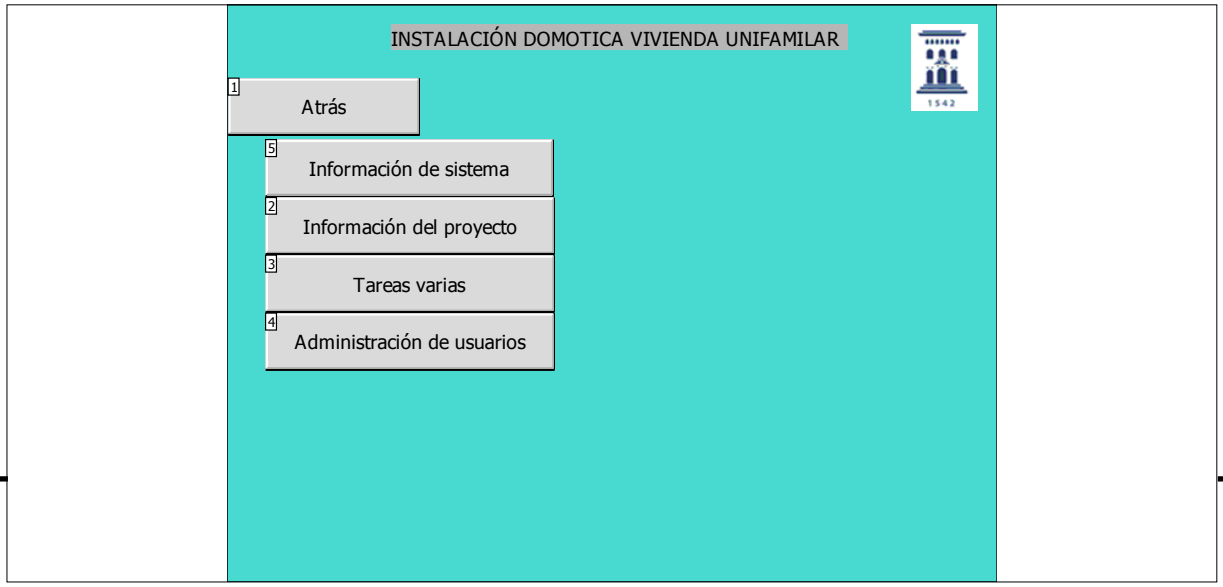
Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	8	**Posición X**	576
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_8

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imagen básica\Visor de gráficos_1

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos_1
Posición Y	8	**Posición X**	16
Ancho	72	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_9

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imágenes de sistema

Tipo	Imagen	**Nombre**	Imágenes de sistema
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	12
Plantilla	Plantilla_1		



Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	12

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imágenes de sistema\Objeto de imagen_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	61	**Posición X**	1
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imagen básica	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imágenes de sistema\Objeto de imagen_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_3
Posición Y	160	**Posición X**	32
Ancho	240	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Información del proyecto
Texto ON	Información del proyecto		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Información del proyecto	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imágenes de sistema\Objeto de imagen_4

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_4
Posición Y	208	**Posición X**	32
Ancho	240	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Tareas varias
Texto ON	Tareas varias		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Tareas varias	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imágenes de sistema\Objeto de imagen_5

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_5
Posición Y	256	**Posición X**	32
Ancho	240	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Administración de usuarios
Texto ON	Administración de usuarios		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Administración de usuarios	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imágenes de sistema\Objeto de imagen_6

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_6
Posición Y	112	**Posición X**	32
Ancho	239	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Información de sistema
Texto ON	Información de sistema		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Información de sistema	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imágenes de sistema\Visor de gráficos

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	16	**Posición X**	568
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_4

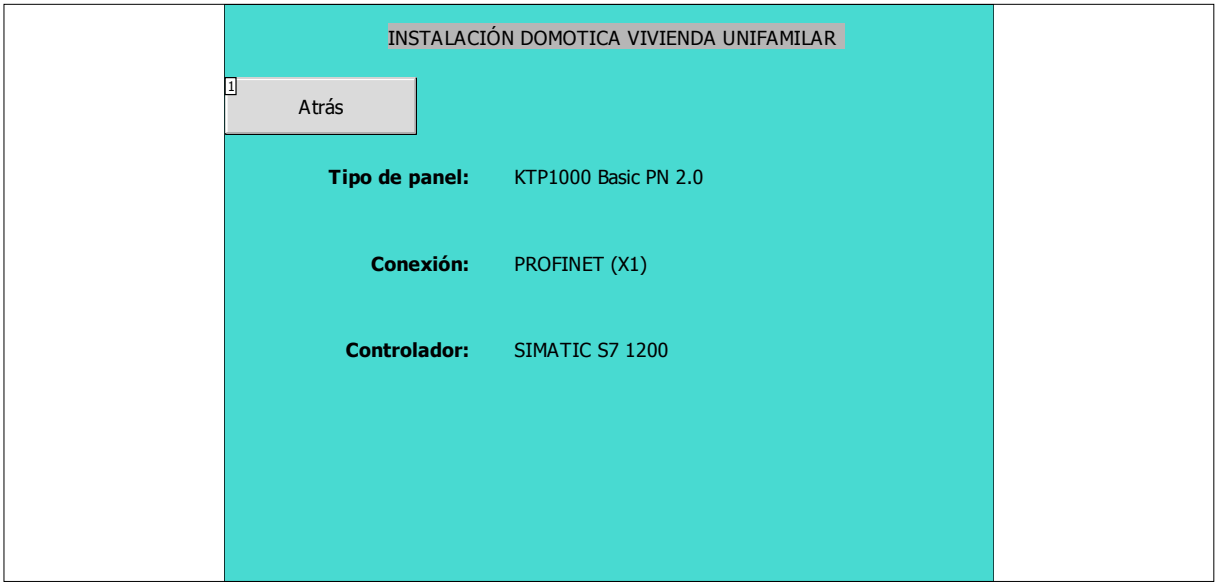
Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Imágenes de sistema\Campo de texto_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21

Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información de sistema

Tipo	Imagen	**Nombre**	Información de sistema
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	16
Plantilla	Plantilla_1		



Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	16

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información de sistema\Objeto de imagen_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_1
Posición Y	125	**Posición X**	35
Ancho	171	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px; style=Bold
Texto	Tipo de panel:		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información de sistema\Objeto de imagen_2

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	125	**Posición X**	241
Ancho	260	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	KTP1000 Basic PN 2.0		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información de sistema\Objeto de imagen_3

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_3
Posición Y	197	**Posición X**	35
Ancho	171	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px; style=Bold
Texto	Conexión:		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información de sistema\Objeto de imagen_4

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_4

Posición Y	197	**Posición X**	241
Ancho	260	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	PROFINET (X1)		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información de sistema\Objeto de imagen_5

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_5
Posición Y	269	**Posición X**	35
Ancho	171	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px; style=Bold
Texto	Controlador:		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información de sistema\Objeto de imagen_6

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_6
Posición Y	269	**Posición X**	241
Ancho	260	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	SIMATIC S7 1200		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información de sistema\Objeto de imagen_7

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_7
Posición Y	61	**Posición X**	1
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imágenes de sistema	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información de sistema\Campo de texto_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto

Tipo	Imagen	**Nombre**	Información del proyecto
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	13
Plantilla	Plantilla_1		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	13

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Objeto de imagen_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_1
Posición Y	105	**Posición X**	35
Ancho	171	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px; style=Bold
Texto	Nombre del proyecto:		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Objeto de imagen_2

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	105	**Posición X**	241
Ancho	260	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	VIVIENDA UNIFAMILIAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Objeto de imagen_3

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_3
Posición Y	177	**Posición X**	35
Ancho	171	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px; style=Bold
Texto	Creado:		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Objeto de imagen_4

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_4
Posición Y	177	**Posición X**	241
Ancho	260	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	09/02/2012 17:26:09		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Objeto de imagen_5

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_5
Posición Y	249	**Posición X**	35
Ancho	171	**Altura**	33

Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px; style=Bold
Texto	Autor:		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Objeto de imagen_6

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_6
Posición Y	249	**Posición X**	241
Ancho	260	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	ADRIAN RUPEREZ		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Objeto de imagen_7

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_7
Posición Y	321	**Posición X**	35
Ancho	171	**Altura**	33
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px; style=Bold
Texto	Descripción:		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Objeto de imagen_8

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Objeto de imagen_8
Posición Y	321	**Posición X**	241
Ancho	375	**Altura**	31
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACION DOMOTICA UNIFAMILIAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Objeto de imagen_9

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_9
Posición Y	61	**Posición X**	1
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imágenes de sistema	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Campo de texto_1

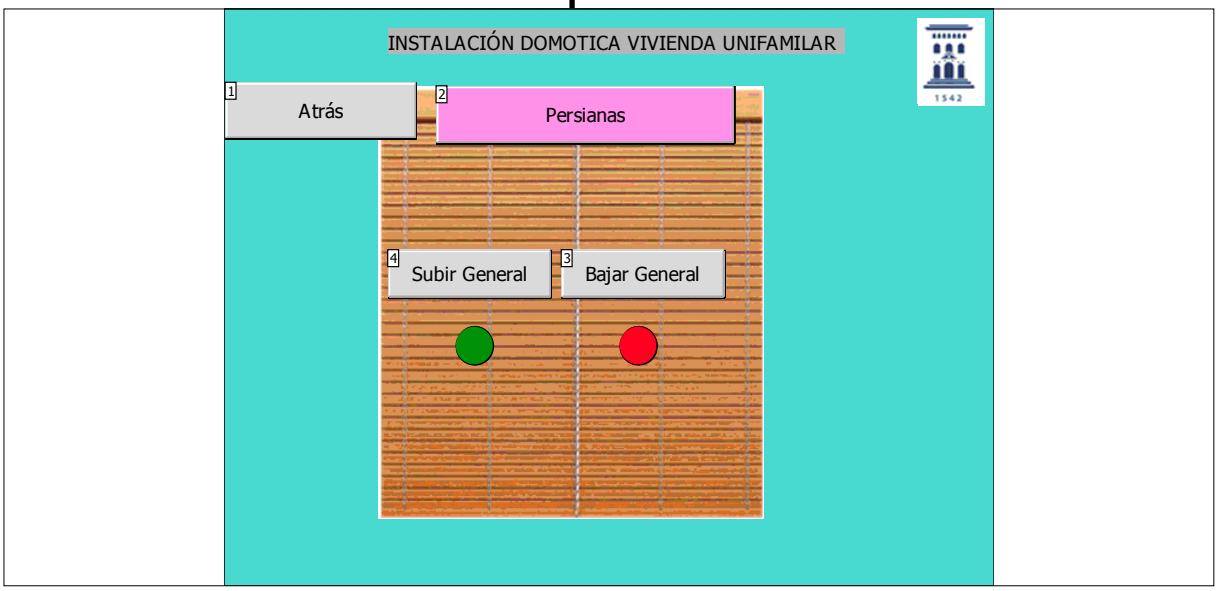
Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Información del proyecto\Visor de gráficos

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	8	**Posición X**	576
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_8

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas

Tipo	Imagen	**Nombre**	Persianas
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	7
Plantilla	Plantilla_1		



Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	5

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas\Objeto de imagen_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	61	**Posición X**	1
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Alarmas	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas\Objeto de imagen_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_3
Posición Y	64	**Posición X**	176
Ancho	248	**Altura**	48
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Persianas
Texto ON	I		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Alarmas	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas\Botón_6

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_6
Posición Y	200	**Posición X**	280
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Bajar General

Texto ON	Text

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	General bajar persianas

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas\Botón_1

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_1
Posición Y	200	**Posición X**	136
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Subir General
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	General subir persianas

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas\Círculo_1

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_1
Posición Y	264	**Posición X**	192
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	General subir persianas -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 145; 8	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas\Círculo_2

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_2
Posición Y	264	**Posición X**	328
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	General bajar persianas -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas\Visor de gráficos

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	8	**Posición X**	576
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_5

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas\Campo de texto_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Persianas\Visor de gráficos_1

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos_1
Posición Y	64	**Posición X**	128

Ancho	320	**Altura**	359
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_14

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego

Tipo	Imagen	**Nombre**	Riego
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	5
Plantilla	Plantilla_1		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	5

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Objeto de imagen_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	61	**Posición X**	1
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Alarmas	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Objeto de imagen_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_3
Posición Y	64	**Posición X**	208
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Riego
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Alarmas	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Botón_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_2
Posición Y	176	**Posición X**	16
Ancho	168	**Altura**	48
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Regar zona 1 y 2
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Forzar riego Zona1y2

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Botón_1

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_1
Posición Y	240	**Posición X**	16
Ancho	168	**Altura**	48
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Regar zona3
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Forzar riego Zona 3

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Rectángulo_1

Tipo	Rectángulo	**Nombre**	Rectángulo_1
Posición Y	176	**Posición X**	240
Ancho	160	**Altura**	40
Nivel	0 - Nivel_0	**Color de fondo**	255; 255; 255
Color del borde	0; 0; 0		

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Riego Zona 1y2 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 145; 8	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Campo de texto_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	184	**Posición X**	288
Ancho	77	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	REGANDO		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Rectángulo_2

Tipo	Rectángulo	**Nombre**	Rectángulo_2
Posición Y	240	**Posición X**	240
Ancho	160	**Altura**	40
Nivel	0 - Nivel_0	**Color de fondo**	255; 255; 255
Color del borde	0; 0; 0		

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Riego Zona3 -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 255; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Campo de texto_2

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_2
Posición Y	248	**Posición X**	288
Ancho	77	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	REGANDO		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Visor de gráficos

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	8	**Posición X**	576
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_6

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Campo de texto_3

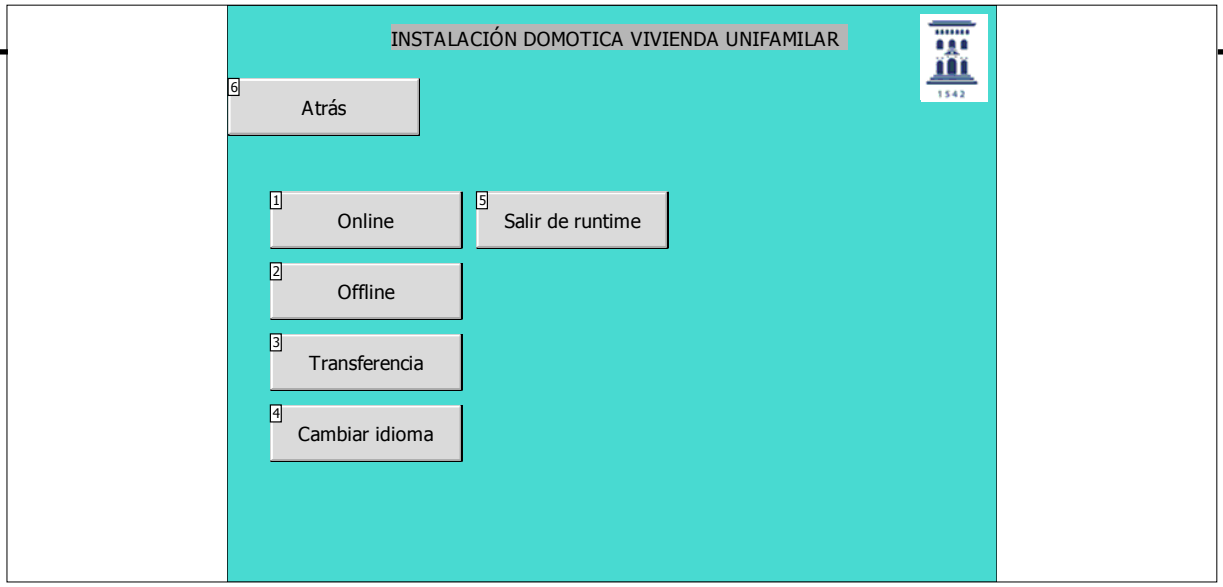
Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_3
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Riego\Visor de gráficos_1

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos_1
Posición Y	80	**Posición X**	72
Ancho	498	**Altura**	339
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_15

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Tareas varias

Tipo	Imagen	**Nombre**	Tareas varias
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	14
Plantilla	Plantilla_1		



Dynamics

Evento

Nombre de evento	Creada

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	14

Owner	Project name Proyecto1	Date 21/02/2012	
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 29/185

1 2 3 4

A

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Tareas varias\Objeto de imagen_1

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_1
Posición Y	155	**Posición X**	36
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Online
Texto ON	Online		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

AjustarModoDeOperación

Modo de operación	Online

B

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Tareas varias\Objeto de imagen_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	214	**Posición X**	36
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Offline
Texto ON	Offline		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

AjustarModoDeOperación

Modo de operación	Offline

C

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Tareas varias\Objeto de imagen_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_3
Posición Y	273	**Posición X**	36
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Transferencia
Texto ON	Transferencia		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

AjustarModoDeOperación

Modo de operación	Transferencia

D

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Tareas varias\Objeto de imagen_4

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_4
Posición Y	332	**Posición X**	36
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Cambiar idioma
Texto ON	Cambiar idioma		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

AjustarIdioma

Idioma	Conmutar

E

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Tareas varias\Objeto de imagen_5

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_5
Posición Y	155	**Posición X**	207
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Salir de runtime
Texto ON	Salir de runtime		

Dynamics

Evento

F

Owner	Project name Proyecto1		Date 21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 30/185

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

PararRuntime

Modo	Runtime

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Tareas varias\Objeto de imagen_6

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_6
Posición Y	61	**Posición X**	1
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imágenes de sistema	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Tareas varias\Visor de gráficos

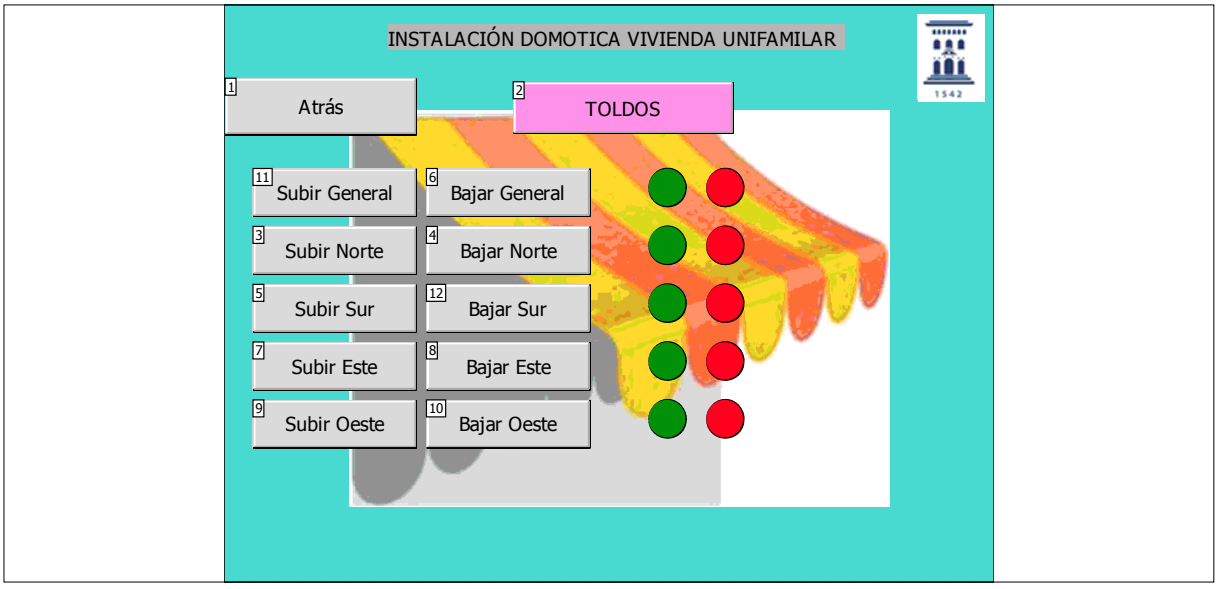
Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	8	**Posición X**	576
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_7

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Tareas varias\Campo de texto_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos

Tipo	Imagen	**Nombre**	Toldos
Color de fondo	72; 218; 209	**Color de cuadrícula**	0; 0; 0
Texto de ayuda		**Número**	6
Plantilla	Plantilla_1		



Dynamics

Evento

Owner	Project name Proyecto1	Date	21/02/2012
Operator	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language	Spanish (Spain)
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 31/185

Nombre de evento	Creada		

Lista de funciones

AsignarVariable

Variable	Número_imagen_variable	**Valor**	6

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Objeto de imagen_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_2
Posición Y	61	**Posición X**	1
Ancho	159	**Altura**	47
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Atrás
Texto ON	Atrás		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imagen básica	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Objeto de imagen_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Objeto de imagen_3
Posición Y	64	**Posición X**	240
Ancho	183	**Altura**	43
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	TOLDOS
Texto ON	Imagen6		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

ActivarImagen

Nombre de imagen	Imagen6	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_2
Posición Y	184	**Posición X**	24
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Subir Norte
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Detector aire norte

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_4

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_4
Posición Y	184	**Posición X**	168
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Bajar Norte
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Detector luz norte

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_5

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_5
Posición Y	232	**Posición X**	24
Ancho	136	**Altura**	40

Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Subir Sur
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Detector aire sur

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_6

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_6
Posición Y	136	**Posición X**	168
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Bajar General
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Bajar todos general

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_7

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_7
Posición Y	280	**Posición X**	24
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Subir Este
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Detector aire este

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_8

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_8
Posición Y	280	**Posición X**	168
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Bajar Este
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Detector luz este

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_9

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_9
Posición Y	328	**Posición X**	24
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Subir Oeste
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Detector aire oeste

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_10

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_10
Posición Y	328	**Posición X**	168
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Bajar Oeste
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Detector luz oeste

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_1

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_1
Posición Y	136	**Posición X**	352
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Subir toldos general -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 145; 8	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_2

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_2
Posición Y	136	**Posición X**	400
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Bajar todos general -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_3

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_3
Posición Y	184	**Posición X**	352
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Detector aire norte -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 145; 8	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_4

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_4
Posición Y	184	**Posición X**	400
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Detector luz norte -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_5

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_5

Posición Y	232	**Posición X**	352
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16
Dynamics			
Apariencia			
Variable - Ciclo	Detector aire sur -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 145; 8	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_6

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_6
Posición Y	232	**Posición X**	400
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16
Dynamics			
Visibilidad			
Tipo de datos	Rango	**Rango de inicio**	0
Rango final	100	**Visibilidad**	Visible
Apariencia			
Variable - Ciclo	Detector luz sur -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_7

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_7
Posición Y	280	**Posición X**	352
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16
Dynamics			
Apariencia			
Variable - Ciclo	Detector aire este -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 145; 8	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_8

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_8
Posición Y	280	**Posición X**	400
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16
Dynamics			
Apariencia			
Variable - Ciclo	Detector luz este -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_9

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_9
Posición Y	328	**Posición X**	352
Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16
Dynamics			
Apariencia			
Variable - Ciclo	Detector aire oeste -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	0; 145; 8	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Círculo_10

Tipo	Círculo	**Nombre**	Círculo_10
Posición Y	328	**Posición X**	400

Ancho	32	**Altura**	32
Nivel	0 - Nivel_0	**Radio**	16

Dynamics

Apariencia

Variable - Ciclo	Detector luz oeste -	**Tipo de datos**	Rango
Valor	1	**Color de primer plano**	0; 0; 0
Color de fondo	255; 0; 31	**Parpadeo**	Sí

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_1

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_1
Posición Y	136	**Posición X**	24
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Subir General
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Subir toldos general

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Botón_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Botón_3
Posición Y	232	**Posición X**	168
Ancho	136	**Altura**	40
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	Bajar Sur
Texto ON	Text		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Pulsar

Lista de funciones

InvertirBit

Variable	Detector luz sur

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Visor de gráficos

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos
Posición Y	8	**Posición X**	576
Ancho	55	**Altura**	72
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_8

Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Campo de texto_1

Tipo	Campo de texto	**Nombre**	Campo de texto_1
Posición Y	16	**Posición X**	136
Ancho	379	**Altura**	21
Nivel	0 - Nivel_0	**Fuente**	Tahoma; 16px
Texto	INSTALACIÓN DOMOTICA VIVIENDA UNIFAMILAR		

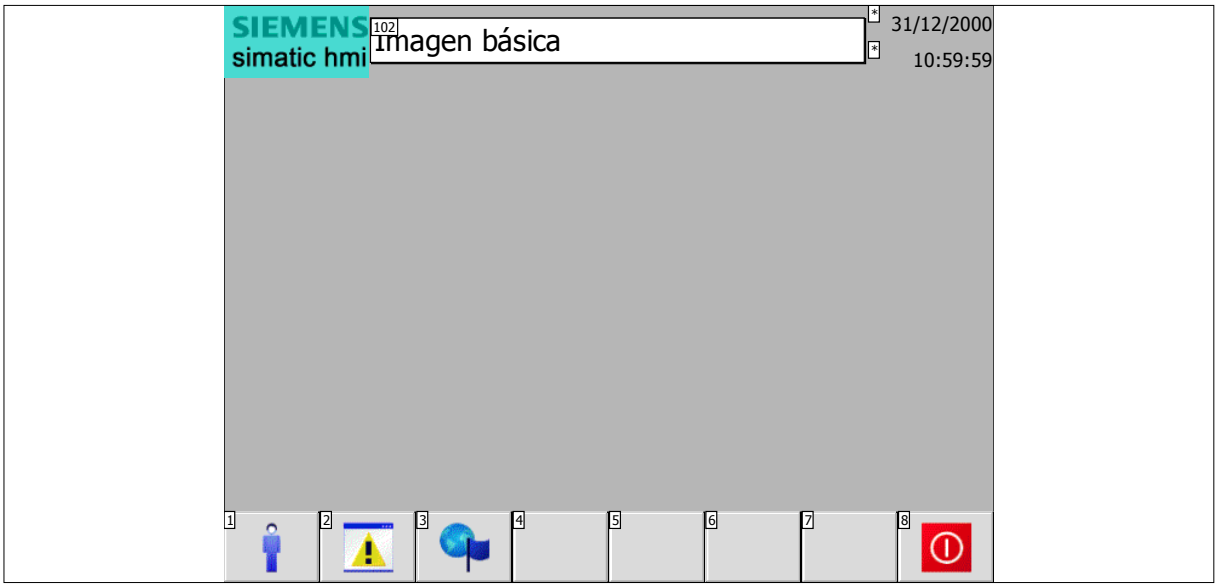
Proyecto1\HMI_1\Imágenes\Toldos\Visor de gráficos_1

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Visor de gráficos_1
Posición Y	88	**Posición X**	104
Ancho	448	**Altura**	328
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Gráfico_16

Proyecto1\HMI_1\Imágenes

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1

Tipo	Imagen	**Nombre**	Plantilla_1
Nivel activo	0		



*Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_*

Tipo	Botón	**Nombre**	Plantilla_
Posición Y	420	**Posición X**	0
Ancho	79	**Altura**	59
Modo	Gráfico	**Texto OFF**	Login
Texto ON	Login		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

MostrarDialogoIniciarSesión

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_1

Tipo	Botón	**Nombre**	Plantilla_1
Posición Y	420	**Posición X**	80
Ancho	79	**Altura**	59
Modo	Gráfico	**Texto OFF**	AlarmDisplay
Texto ON	AlarmDisplay		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

MostrarVentanaDeAvisos

Nombre de objeto	Ventana de avisos_no_acusado	**Representación**	Conmutar

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_2

Tipo	Botón	**Nombre**	Plantilla_2
Posición Y	420	**Posición X**	160
Ancho	79	**Altura**	59
Modo	Gráfico	**Texto OFF**	ToggleLanguage
Texto ON	ToggleLanguage		

Owner	Project name Proyecto1		Date 21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 37/185

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

AjustarIdioma

Idioma	Conmutar

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_3

Tipo	Botón	**Nombre**	Plantilla_3
Posición Y	420	**Posición X**	240
Ancho	79	**Altura**	59
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	
Texto ON			

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_4

Tipo	Botón	**Nombre**	Plantilla_4
Posición Y	420	**Posición X**	320
Ancho	79	**Altura**	59
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	
Texto ON			

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_5

Tipo	Botón	**Nombre**	Plantilla_5
Posición Y	420	**Posición X**	400
Ancho	79	**Altura**	59
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	
Texto ON			

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_6

Tipo	Botón	**Nombre**	Plantilla_6
Posición Y	420	**Posición X**	480
Ancho	79	**Altura**	59
Modo	Retroaviso con texto	**Texto OFF**	
Texto ON			

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_7

Tipo	Botón	**Nombre**	Plantilla_7
Posición Y	420	**Posición X**	560
Ancho	79	**Altura**	59
Modo	Gráfico	**Texto OFF**	ExitRuntime
Texto ON	ExitRuntime		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Soltar

Lista de funciones

PararRuntime

Modo	Runtime

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Imagen_campo_ES_simbólico

Tipo	Campo ES simbólico	**Nombre**	Imagen_campo_ES_simbólico
Posición Y	11	**Posición X**	122
Ancho	411	**Altura**	38
Nivel	0 - Nivel_0	**Modo**	Entrada/salida
Fuente	Tahoma; 24px	**Lista de textos**	Nombre_imagen_lista_texto

Dynamics

Asignación de variable

Nombre de la propiedad	Valor de proceso	**Variable**	Número_imagen_variable

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_8

Tipo	Campo de fecha/hora	**Nombre**	Plantilla_8

Posición Y	30	**Posición X**	535
Ancho	105	**Altura**	30
Fuente	Tahoma; 16px	**Modo**	Salida

Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Plantilla_9

Tipo	Campo de fecha/hora	**Nombre**	Plantilla_9
Posición Y	0	**Posición X**	535
Ancho	105	**Altura**	30
Fuente	Tahoma; 16px	**Modo**	Salida

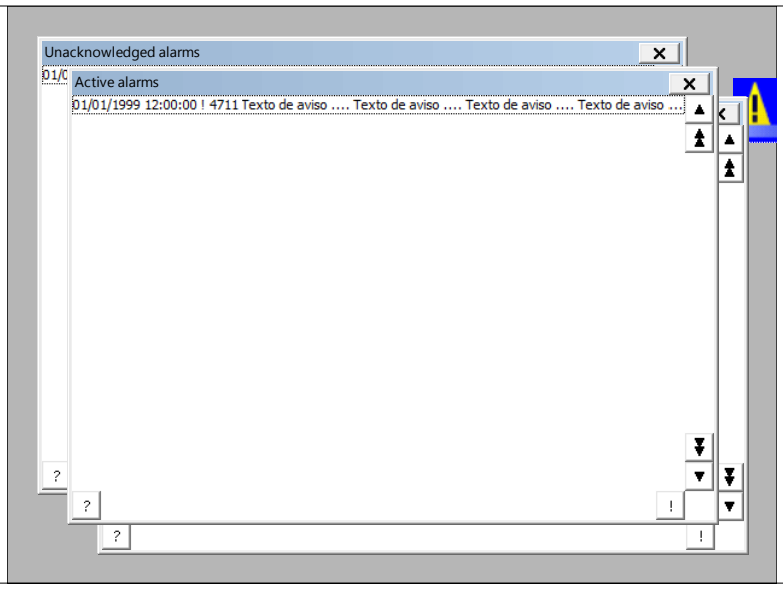
Proyecto1\HMI_1\Administración de imágenes\Plantillas\Plantilla_1\Logotipo

Tipo	Visor de gráficos	**Nombre**	Logotipo
Posición Y	0	**Posición X**	0
Ancho	120	**Altura**	60
Nivel	0 - Nivel_0	**Gráfico**	Logotipo de HMI_1

Proyecto1\HMI_1\Imágenes

Proyecto1\HMI_1\Imagen general

Tipo	Imagen	**Name**	Imagen general



Proyecto1\HMI_1\Imagen general\Ventana de avisos_no_acusado

Tipo	Ventana de avisos	**Nombre**	Ventana de avisos_no_acusado
Posición Y	25	**Posición X**	25
Ancho	540	**Altura**	380
Nivel	1 - Nivel_1	**Origen de los avisos**	Estados de aviso actuales

Proyecto1\HMI_1\Imagen general\Ventana de avisos_pendiente

Tipo	Ventana de avisos	**Nombre**	Ventana de avisos_pendiente
Posición Y	50	**Posición X**	50
Ancho	540	**Altura**	380
Nivel	3 - Nivel_3	**Origen de los avisos**	Estados de aviso actuales

Proyecto1\HMI_1\Imagen general\Indicador de avisos

Tipo	Indicador de avisos	**Posición Y**	60
Posición X	603		

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Hacer clic

Lista de funciones

MostrarVentanaDeAvisos

Nombre de objeto	Ventana de avisos_pendiente	**Representación**	Conmutar

Evento

Nombre de evento	Hacer clic cuando parpadee

Lista de funciones

MostrarVentanaDeAvisos

Nombre de objeto	Ventana de avisos_pendiente	**Representación**	Conmutar

Proyecto1\HMI_1\Imagen general\Avisos de sistema

Tipo	Ventana de avisos	**Nombre**	Avisos de sistema
Posición Y	75	**Posición X**	75

Ancho	540	**Altura**	380
Nivel	1 - Nivel_1	**Origen de los avisos**	Estados de aviso actuales

Owner	Project name Proyecto1		Date 21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 41/185

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\ACS Planta 1ª

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	ACS Planta 1ª
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\ACS Planta Baja

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	ACS Planta Baja
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\ACS ValvulaPlanta Baja

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	ACS ValvulaPlanta Baja
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Apagado General pl baja

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Apagado General pl baja
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Apagado general pl1

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Apagado general pl1
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Avisador HMI antiintrusion

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Avisador HMI antiintrusion
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Aviso panel HMI agua plt1

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Aviso panel HMI agua plt1
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Aviso panel HMI agua pltbj

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Aviso panel HMI agua pltbj
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Aviso panel HMI incendio

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Aviso panel HMI incendio
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Bajar todos general

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Bajar todos general
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Detector aire este

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Detector aire este
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Detector aire norte

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Detector aire norte
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Detector aire oeste

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Detector aire oeste

Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Detector aire sur

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Detector aire sur
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Detector luz este

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Detector luz este
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Detector luz norte

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Detector luz norte
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Detector luz oeste

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Detector luz oeste
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Detector luz sur

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Detector luz sur
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Forzada Cocina pasillo

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Forzada Cocina pasillo
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Forzada Salon-Comedor

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Forzada Salon-Comedor
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Forzar gr1

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Forzar gr1
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Forzar gr2

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Forzar gr2
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Forzar gr3

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Forzar gr3
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Forzar riego Zona 3

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Forzar riego Zona 3
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Forzar riego Zona1y2

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Forzar riego Zona1y2
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\General bajar persianas

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	General bajar persianas

Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\General subir persianas

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	General subir persianas
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Gr1:pasillo cocina

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Gr1:pasillo cocina
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Gr2: salon comedor

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Gr2: salon comedor
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Número_imagen_variable

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Número_imagen_variable
Dirección		**Conexión**	
Tipo de datos	UShort	**Longitud**	2

Dynamics

Evento

Nombre de evento	Cambio de valor

Lista de funciones

ActivarImagenConNúmero

Número de imagen	Número_imagen_variable	**Número de objeto**	0

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Número_imagen_variable_1

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Número_imagen_variable_1
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Pulsador acuse alarmas tecnicas

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Pulsador acuse alarmas tecnicas
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Pulsador on/off agua

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Pulsador on/off agua
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Pulsador On/off gas

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Pulsador On/off gas
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Riego Zona 1y2

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Riego Zona 1y2
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Riego Zona3

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Riego Zona3
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Salida Alumbrado dimmer salon

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Salida Alumbrado dimmer salon

Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Word	**Longitud**	2

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Salida dimmer TV

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Salida dimmer TV
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Word	**Longitud**	2

Proyecto1\HMI_1\Variables HMI\Subir toldos general

Tipo	Variable_HMI	**Nombre**	Subir toldos general
Dirección		**Conexión**	Conexión HMI_1
Tipo de datos	Bool	**Longitud**	1

Proyecto1\HMI_1\Conexiones (1)

Proyecto1\HMI_1\Conexiones (1)\Conexión HMI_1

Tipo	Conexión	**Nombre**	Conexión HMI_1
Driver de comunicación	SIMATIC S7 1200	**Comentario**	

Proyecto1\HMI_1\Avisos HMI

Proyecto1\HMI_1\Avisos HMI\Categorías\Advertencias

Tipo	Categoría	**Nombre de objeto**	Advertencias
Nombre de visualización		**ID**	2

Proyecto1\HMI_1\Avisos HMI\Categorías\Errores

Tipo	Categoría	**Nombre de objeto**	Errores
Nombre de visualización	!	**ID**	1

Proyecto1\HMI_1\Avisos HMI\Categorías\Sistema

Tipo	Categoría	**Nombre de objeto**	Sistema
Nombre de visualización	$	**ID**	3

Proyecto1\HMI_1\Planificador de tareas (1)

Proyecto1\HMI_1\Planificador de tareas (1)\Tarea_1

Tipo	Tarea	**Nombre**	Tarea_1
Disparador	Parada de runtime	**Tipo de tarea**	Lista de funciones

HMI Text- and GraphicLists

Proyecto1\HMI_1\Listas de textos y gráficos\Nombre_imagen_lista_texto

Nombre	Nombre_imagen_lista_texto	**Rango de la lista**	Rango (... - ...)
Comentario			
Valor: 1			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen básica
Valor: 2			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen0
Valor: 3			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen1
Valor: 4			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen3
Valor: 5			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen5
Valor: 6			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen4
Valor: 7			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen6
Valor: 8			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen8
Valor: 9			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen7
Valor: 10			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen2
Valor: 11			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imagen9
Valor: 12			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Imágenes de sistema
Valor: 13			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Información del proyecto
Valor: 14			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Tareas varias
Valor: 15			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Administración de usuarios
Valor: 16			
Tipo de entrada	Valor individual	**Texto**	Información de sistema

Proyecto1\HMI_1\Administración de usuarios

Proyecto1\HMI_1\Administración de usuarios\Usuario\RUPEREZ

Tipo	Usuario	**Nombre**	RUPEREZ
Número	1	**Cierre de sesión automático**	True
Instante de cierre de sesión	5	**Grupos**	Grupo de administradores;

Proyecto1\HMI_1\Administración de usuarios\Grupos\Grupo de administradores

Tipo	Grupo	**Nombre**	Grupo de administradores
Nombre de visualización	Grupo de administradores	**Número**	1
Autorizaciones	Administración de usuarios; Supervisión; Operación;		

Proyecto1\HMI_1\Administración de usuarios\Grupos\Usuarios

Tipo	Grupo	**Nombre**	Usuarios
Nombre de visualización	Usuarios	**Número**	2
Autorizaciones	Operación;		

Proyecto1\HMI_1\Administración de usuarios\Autorizaciones\Administración de usuarios

Tipo	Autorización	**Nombre**	Administración de usuarios
Autorización	Administración de usuarios	**Número de autorización**	1

Proyecto1\HMI_1\Administración de usuarios\Autorizaciones\Operación

Tipo	Autorización	**Nombre**	Operación
Autorización	Operación	**Número de autorización**	3

Proyecto1\HMI_1\Administración de usuarios\Autorizaciones\Supervisión

Tipo	Autorización	**Nombre**	Supervisión
Autorización	Supervisión	**Número de autorización**	2

PLC_1

PLC_1

General

Autor	usuario
Comentario	
Slot	1
Referencia	6ES7 214-1BE30-0XB0
Versión de firmware	V1.0

DI14/DO10

General

Comentario

Direcciones I/O/identificador HW

Direcciones de entrada	0...1
Direcciones de salida	0...1
Identificador de hardware	8

Entradas digitales

Filtros de entrada

I0.0 - I0.3	6,40ms
I0.4 - I0.7	6,40ms
I1.0 - I1.3	6,40ms
I1.4 - I1.7	6,40ms

Canal0

Activar detección del flanco ascendente:	0
Nombre del evento:	
Alarma de proceso:	---
Activar detección del flanco descendente:	0
Nombre del evento:	
Alarma de proceso:	---
Activar toma de impulso:	0

Canal1

Activar detección del flanco ascendente:	0
Nombre del evento:	
Alarma de proceso:	---
Activar detección del flanco descendente:	0
Nombre del evento:	
Alarma de proceso:	---
Activar toma de impulso:	0

Pulse_1
General
Comentario

Direcciones I/O/identificador HW
Identificador de hardware 9
Opciones de impulso
Generador de impulsos como: PWM
Origen señal: Salida de CPU integrada
Base de tiempo: Milisegundos
Formato de duración de impulso: Centésimas
Tiempo de ciclo: 100ms
Duración de impulso inicial: 50centésimas

Pulse_2
General
Comentario

Direcciones I/O/identificador HW
Identificador de hardware 10
Opciones de impulso
Generador de impulsos como: PWM
Origen señal: Salida de CPU integrada
Base de tiempo: Milisegundos
Formato de duración de impulso: Centésimas
Tiempo de ciclo: 100ms
Duración de impulso inicial: 50centésimas

Interfaz PROFINET
General
Autor usuario
Comentario

Direcciones I/O/identificador HW
Identificador de hardware 64

Puerto
General
Autor usuario
Comentario

Direcciones I/O/identificador HW
Identificador de hardware 65

Direcciones Ethernet
General
Dirección 192.168.0.1
Máscara de subred 255.255.255.0
Conectado en red con PN/IE_1

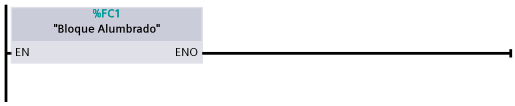
General (OB1)

1 2 3 4

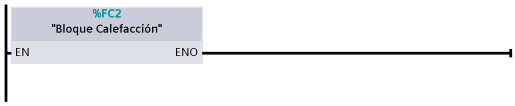
A B C D E F

Título del bloque:

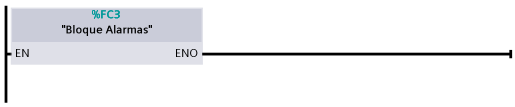
Segmento 1:



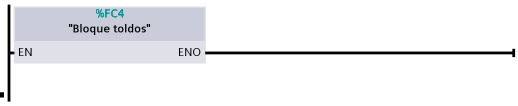
Segmento 2:



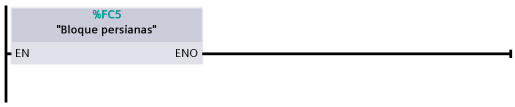
Segmento 3:



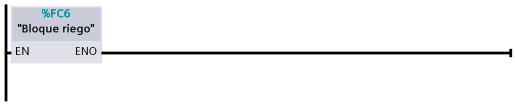
Segmento 4:



Segmento 5:



Segmento 6:

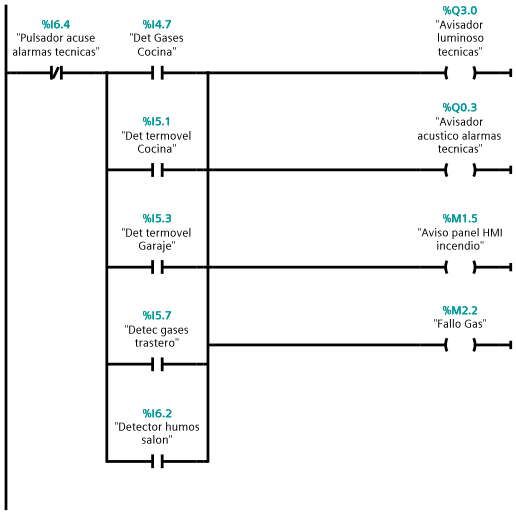


Bloque Alarmas (FC3)

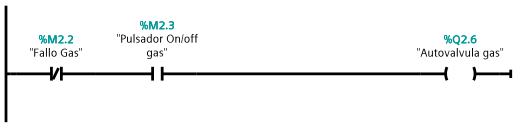
Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 62/185

Título del bloque:

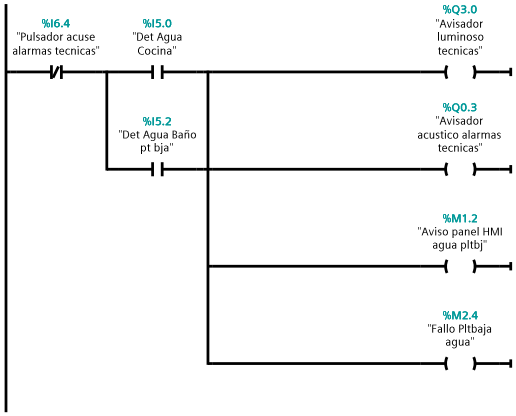
Segmento 1: Alarmas tecnicas gas pt baja gases



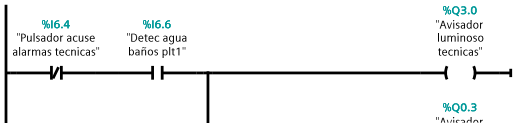
Segmento 2:



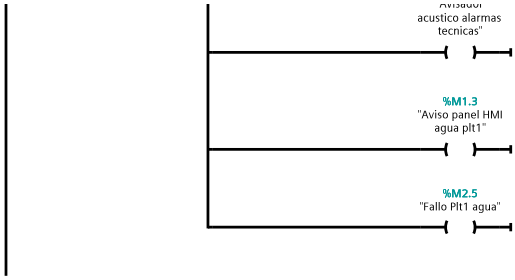
Segmento 3: alarmas agua planta baj



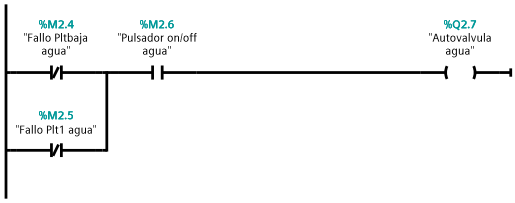
Segmento 4: Alarmas agua plat1



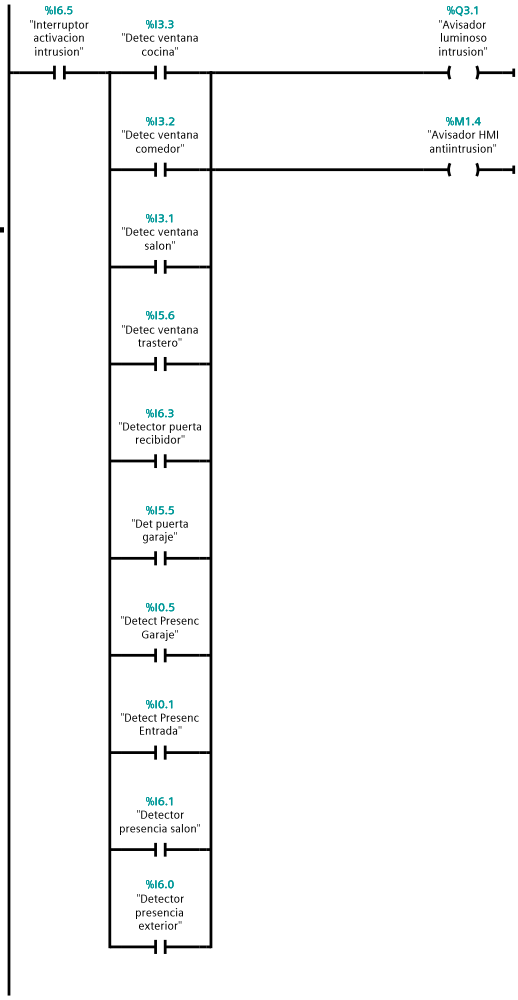
Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 63/185



Segmento 5:

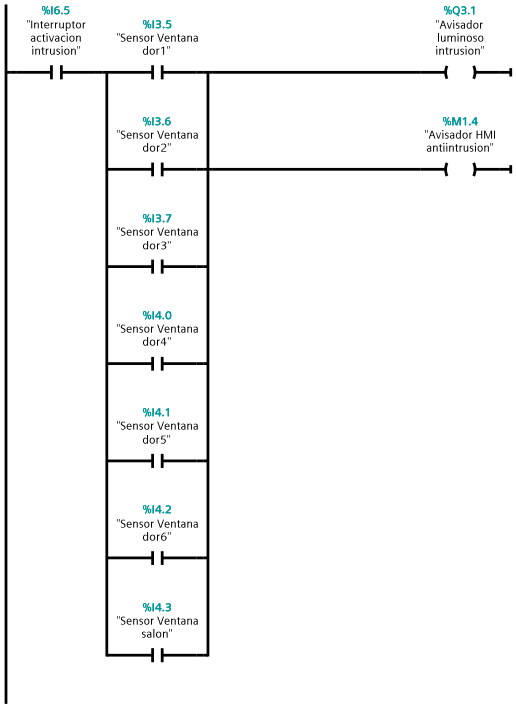


Segmento 6: Anti-intrusion plt baja



Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 64/185

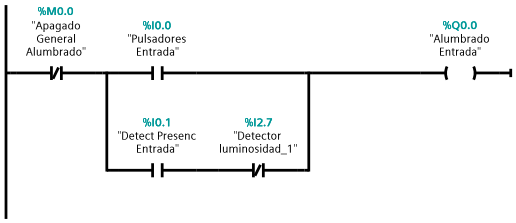
Segmento 7: Antiintrusion plt1



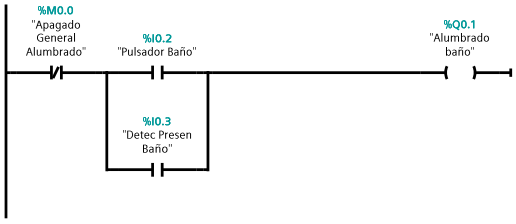
Bloque Alumbrado (FC1)

Título del bloque:

Segmento 1: entrada

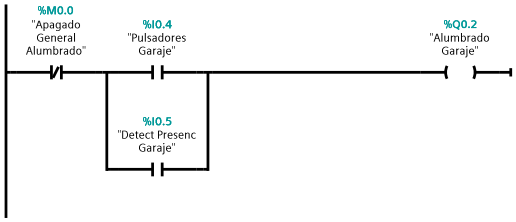


Segmento 2: Baño

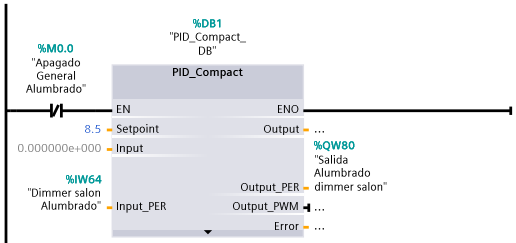


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 65/185

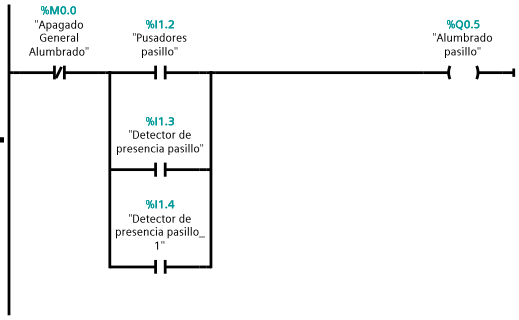
Segmento 3: Garaje



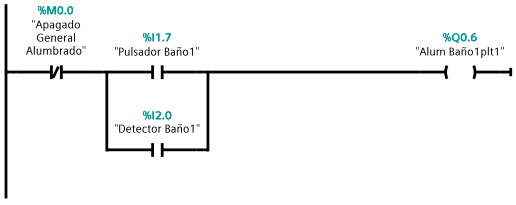
Segmento 4: Salon



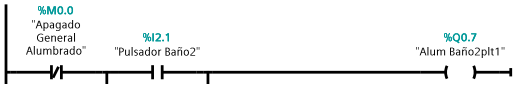
Segmento 5: pasillo



Segmento 6: baño1 plt1

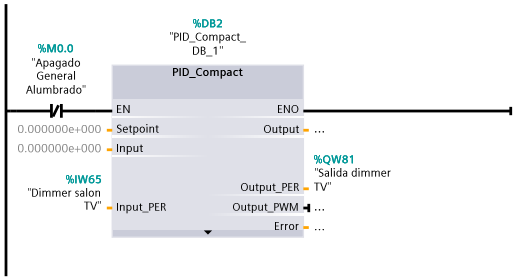


Segmento 7: Baño 2 plt1

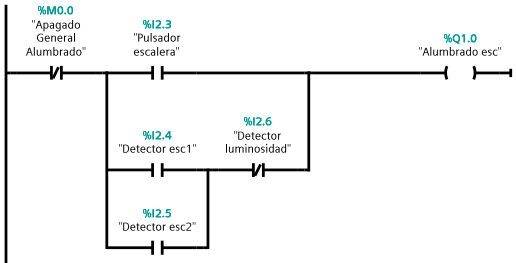


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 66/185

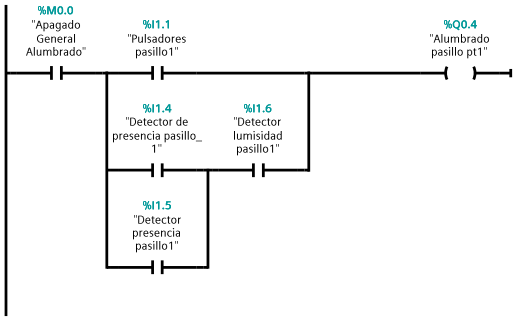
Segmento 8: salon cine



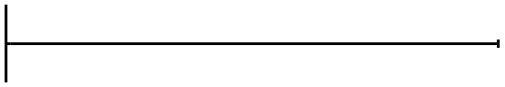
Segmento 9: escaleras pt1



Segmento 10: pasillo pt1



Segmento 11:

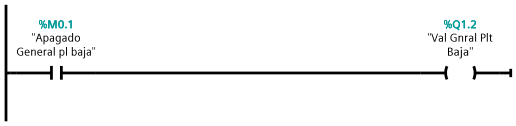


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 67/185

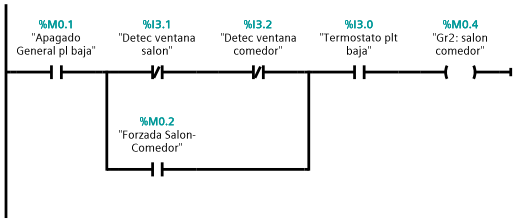
Bloque Calefacción (FC2)

Título del bloque:

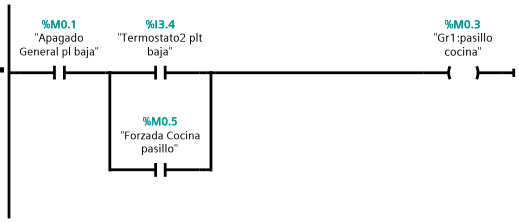
Segmento 1: Linea general



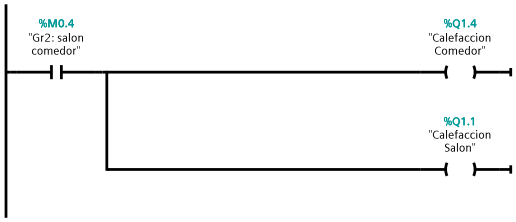
Segmento 2: Calefacción salon



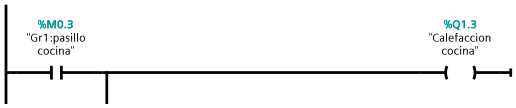
Segmento 3: Calefaccion cocina



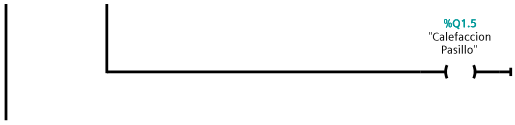
Segmento 4: Salon



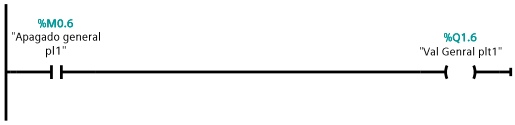
Segmento 5: Cocina



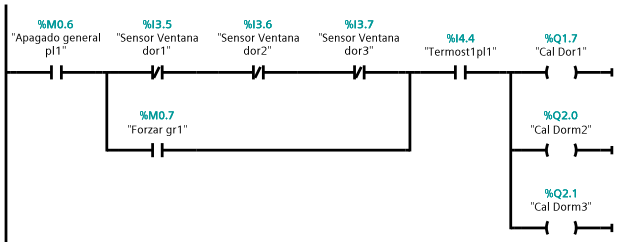
Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 68/185



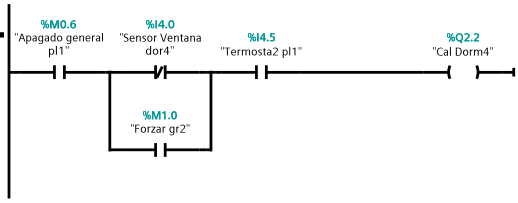
Segmento 6: Linea general planta1



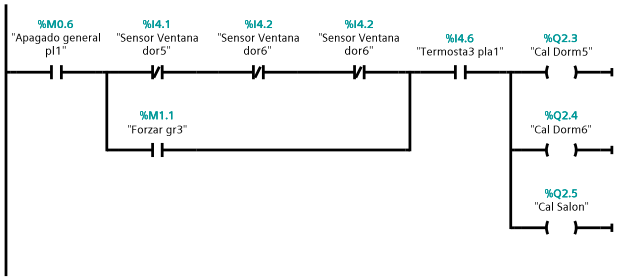
Segmento 7: Calefaccion Zona1



Segmento 8: Calefaccion Zona 2

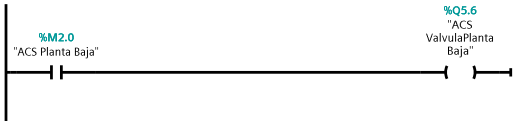


Segmento 9: Calefaccion Zona 3

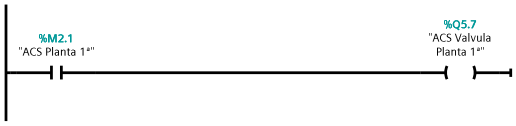


Segmento 10: Acs planta baja

Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 69/185



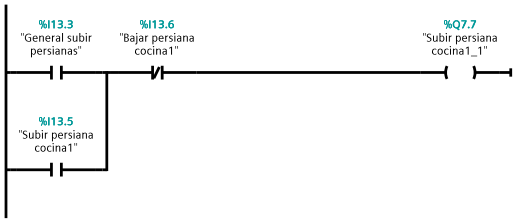
Segmento 11: Acs planta1ª



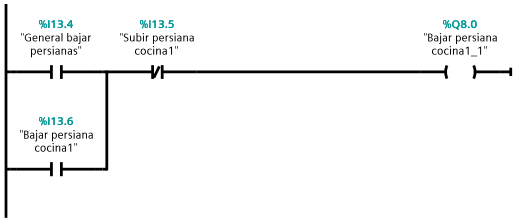
Bloque persianas (FC5)

Título del bloque:

Segmento 1: Cocina1



Segmento 2: Cocina1



Segmento 3: Cocina2

Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 70/185

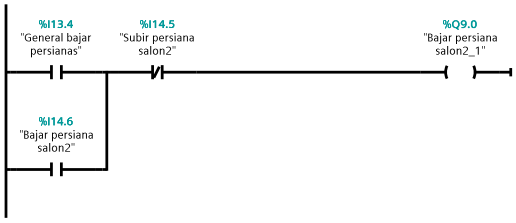
Segmento 4: Cocina2

Segmento 5: Escaleras

Segmento 6: Salon1

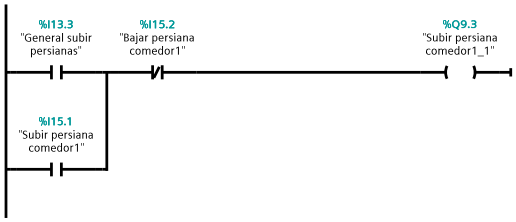
Segmento 7: Salon2

Segmento 8: Salon2

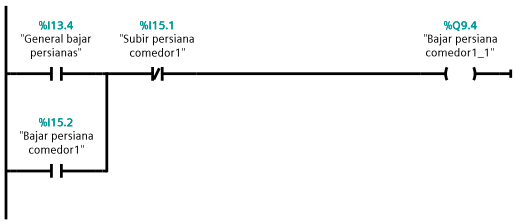


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 71/185

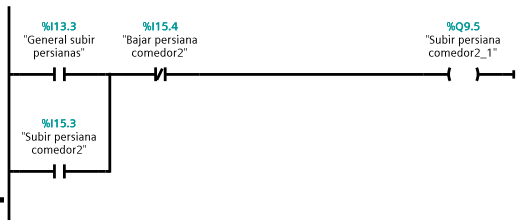
Segmento 9: Comedor1



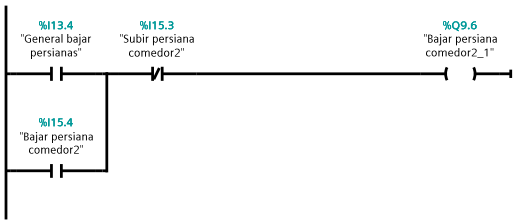
Segmento 10: Comedor1



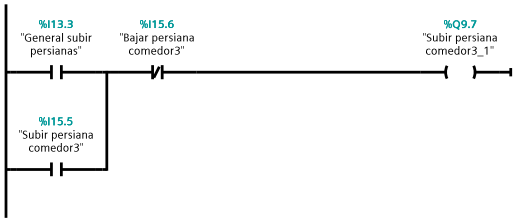
Segmento 11: Comedor2



Segmento 12: Comedor2

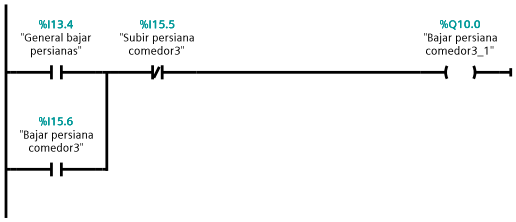


Segmento 13: Comedor3

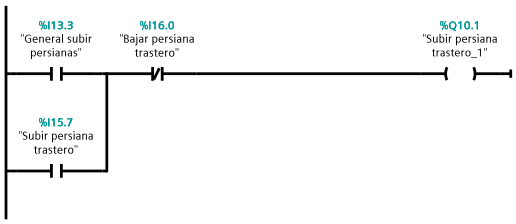


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 72/185

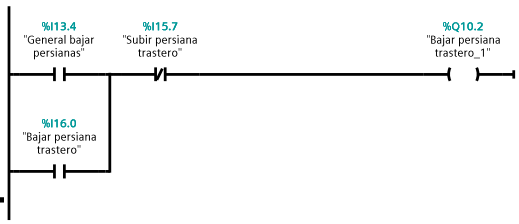
Segmento 14: Comedor3



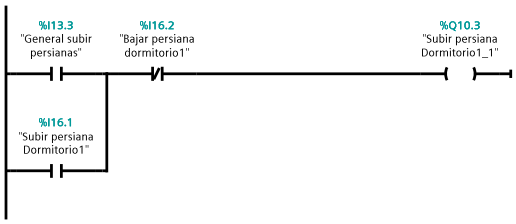
Segmento 15: Trastero



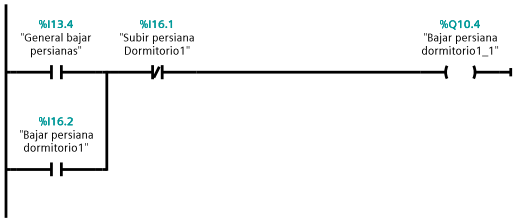
Segmento 16: Trastero



Segmento 17: Dorm1



Segmento 18: Dorm1

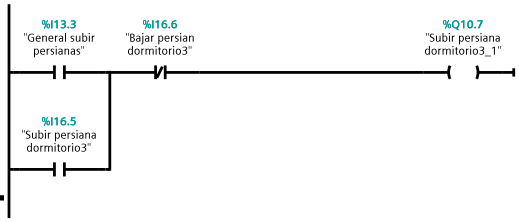


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 73/185

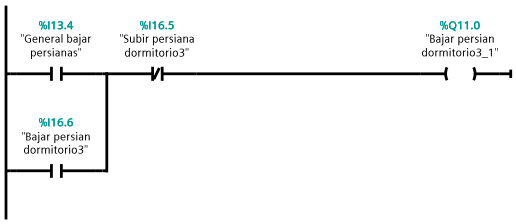
Segmento 19: Dorm2

Segmento 20: Dorm2

Segmento 21: Dorm3



Segmento 22: Dorm3



Segmento 23: Dorm4

Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 74/185

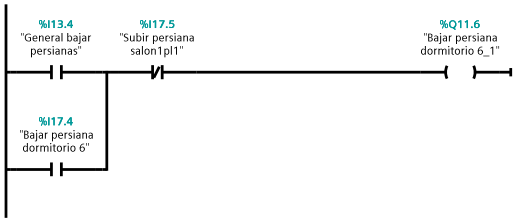
Segmento 24: Dorm4

Segmento 25: Dorm5

Segmento 26: Dorm5

Segmento 27: Dorm6

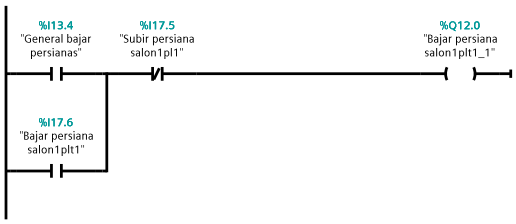
Segmento 28: Dorm6



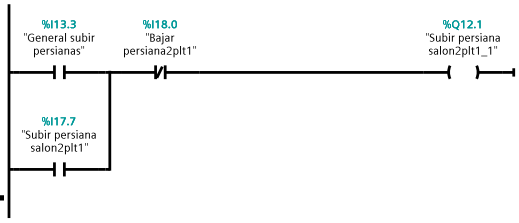
Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 75/185

Segmento 29: Salon1

Segmento 30: Salon1



Segmento 31: Salon2



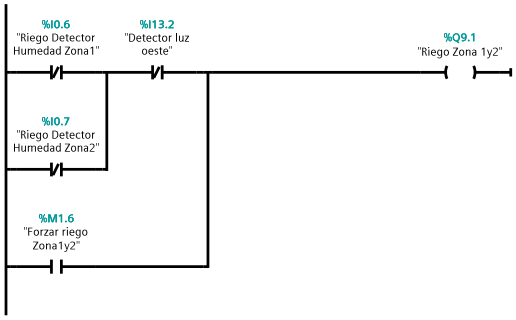
Segmento 32: Salon2

Bloque riego (FC6)

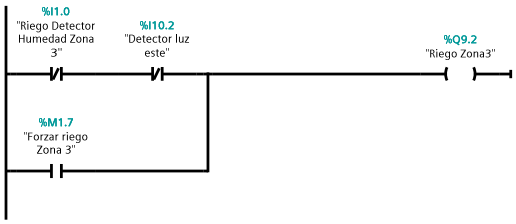
Título del bloque:

Segmento 1:

Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 76/185



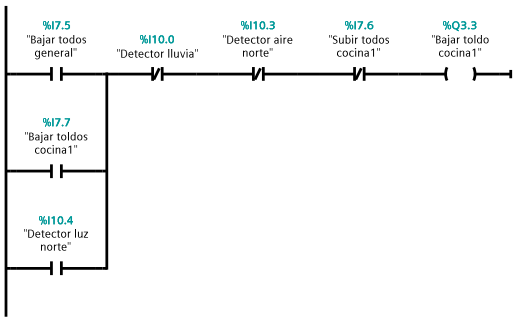
Segmento 2:



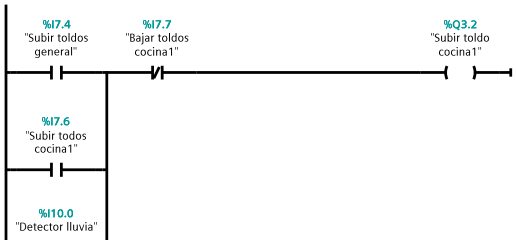
Bloque toldos (FC4)

Título del bloque:

Segmento 1: cocina1

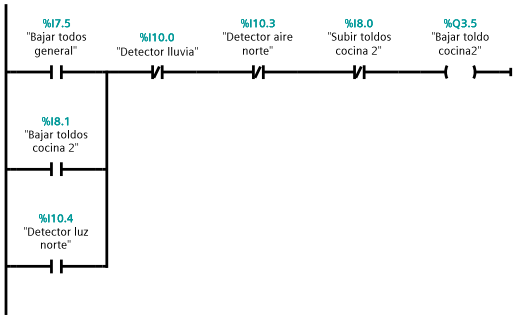


Segmento 2: Cocina1

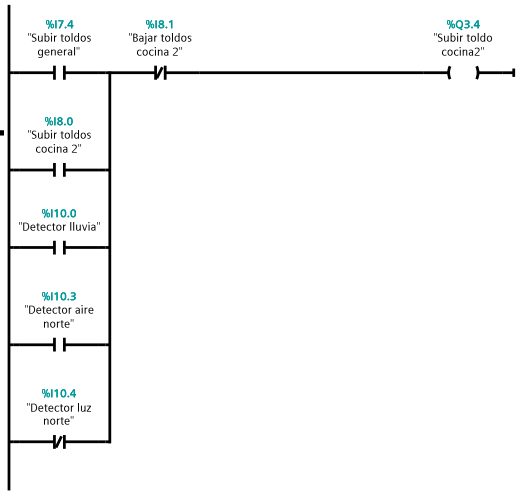


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 77/185

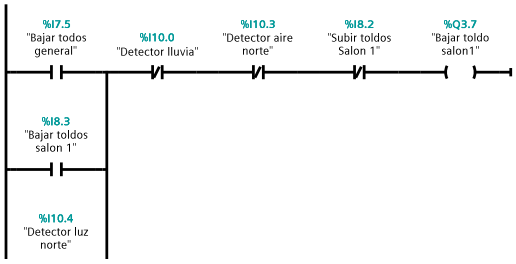
Segmento 3: Cocina2



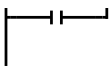
Segmento 4: Cocina2



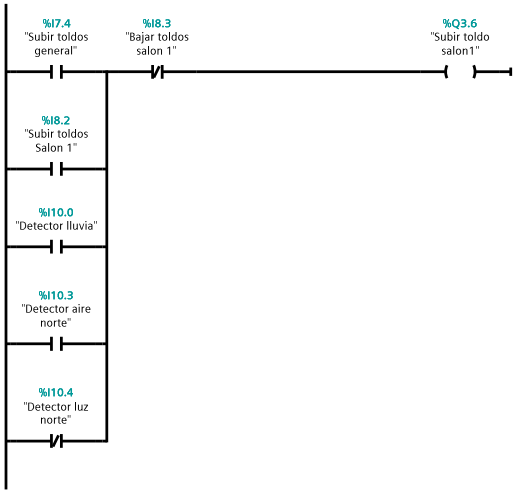
Segmento 5: Salon1



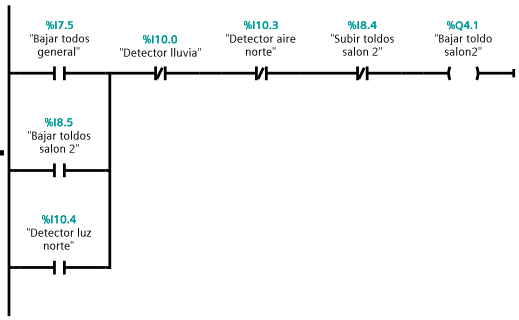
Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 78/185



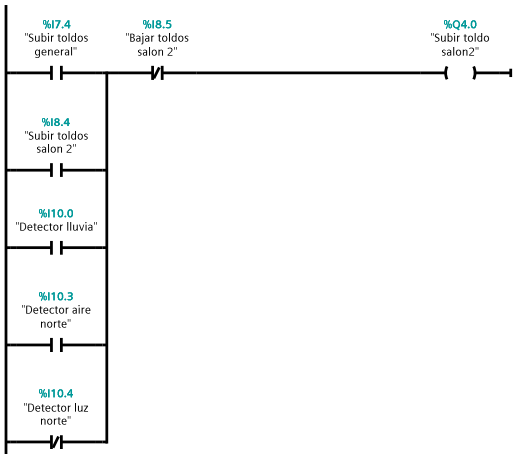
Segmento 6: Salon1



Segmento 7: Salon2

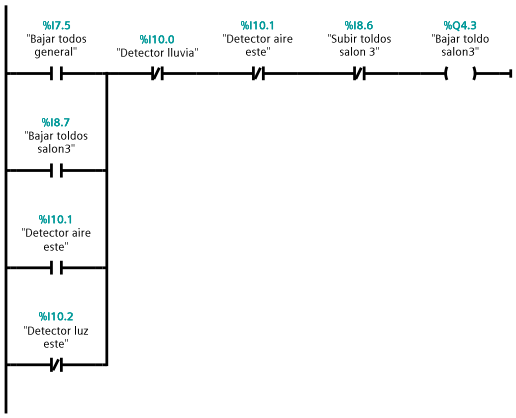


Segmento 8: Salon2

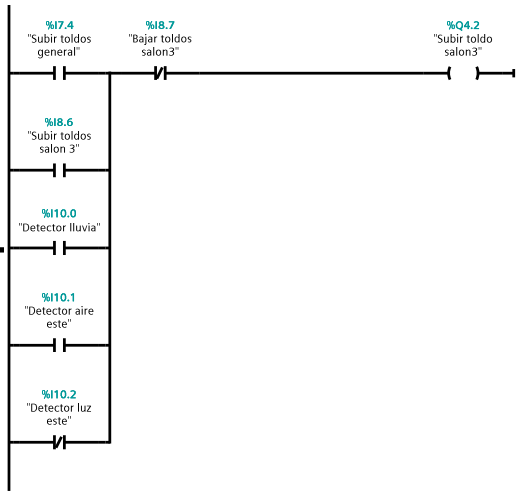


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 79/185

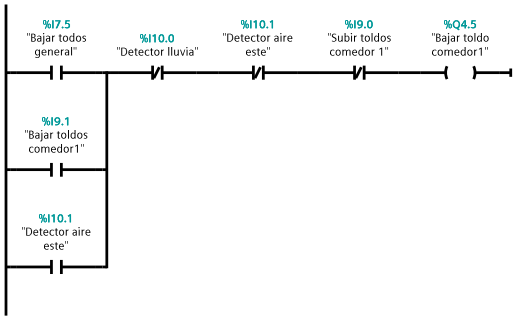
Segmento 9: Salon3



Segmento 10: Salon3

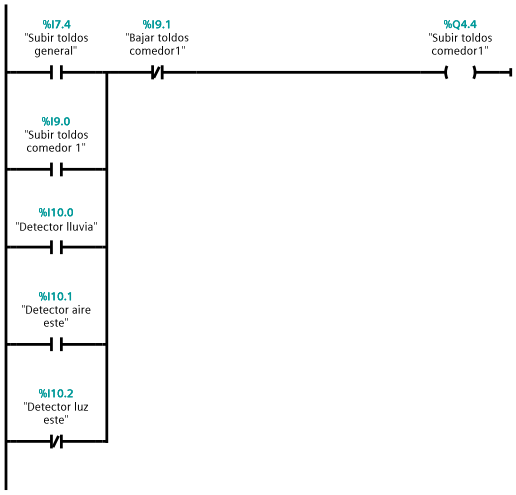


Segmento 11: Comedor1

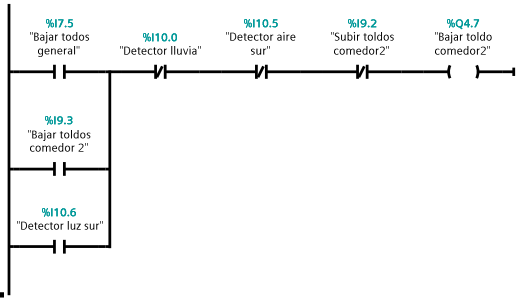


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 80/185

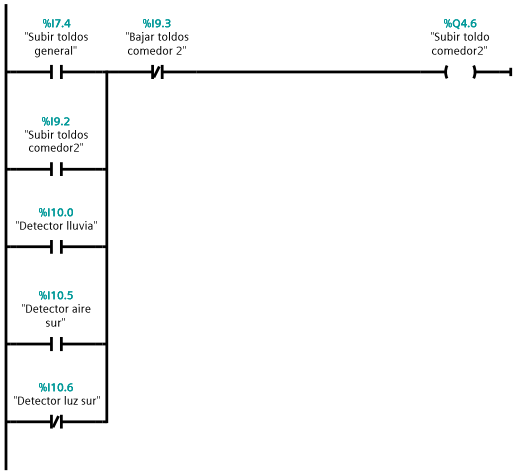
Segmento 12: Comedor1



Segmento 13: Comedor2

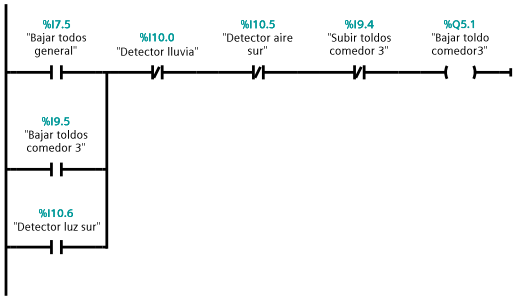


Segmento 14: Comedor2

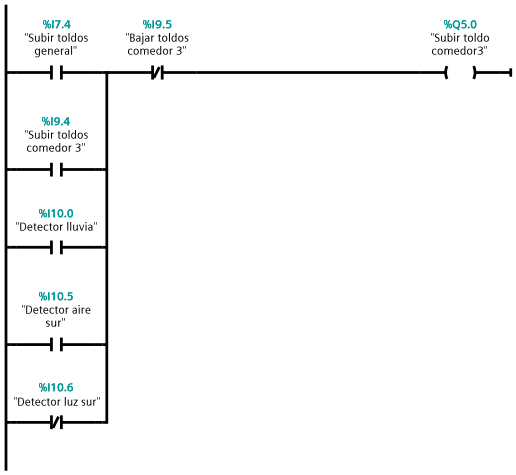


Segmento 15: Comedor3

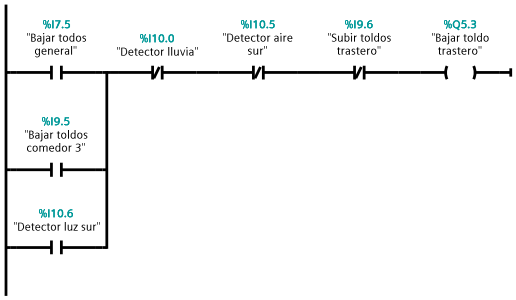
Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 81/185



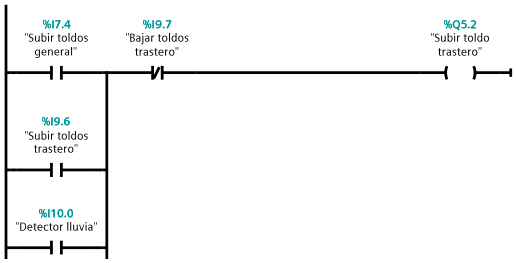
Segmento 16: Comedor3



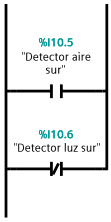
Segmento 17: Trastero



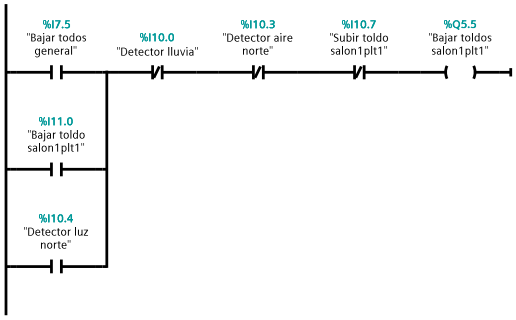
Segmento 18: Trastero



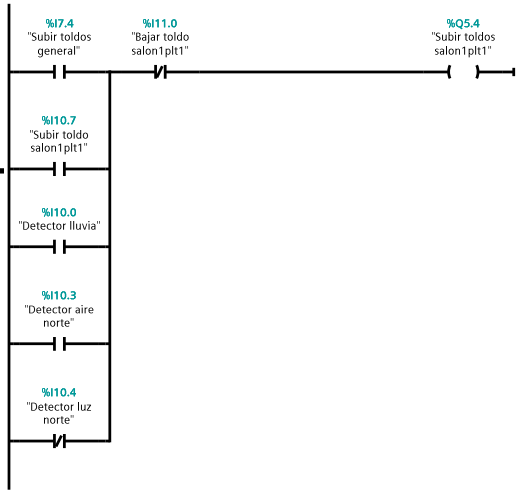
Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 82/185



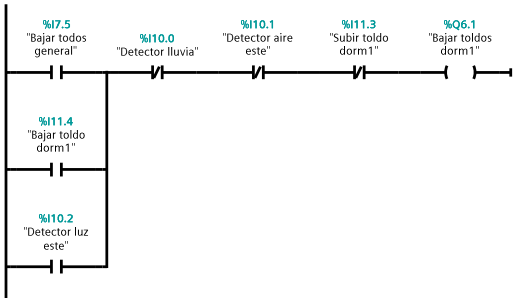
Segmento 19: Salon plt1



Segmento 20: Salon plt1

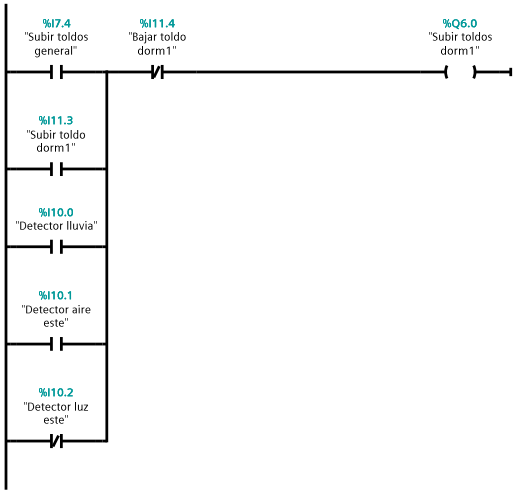


Segmento 21: Dorm1

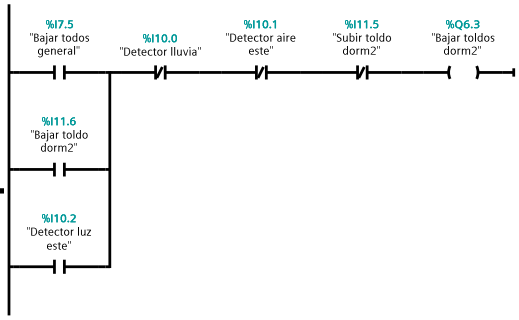


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 83/185

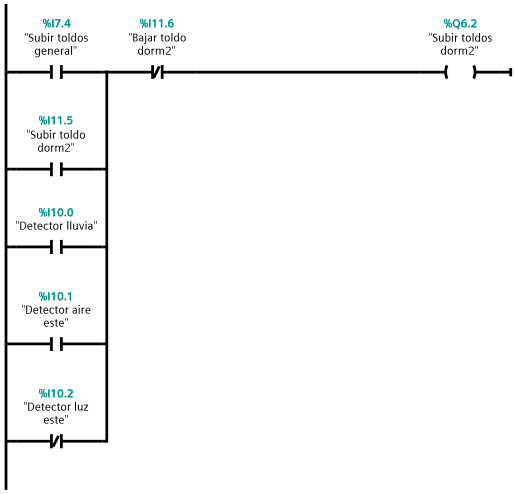
Segmento 22: Dorm1



Segmento 23: Dorm2

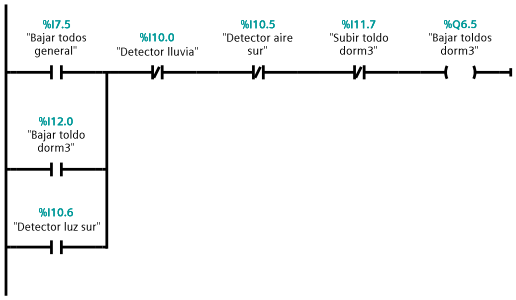


Segmento 24: Dorm2

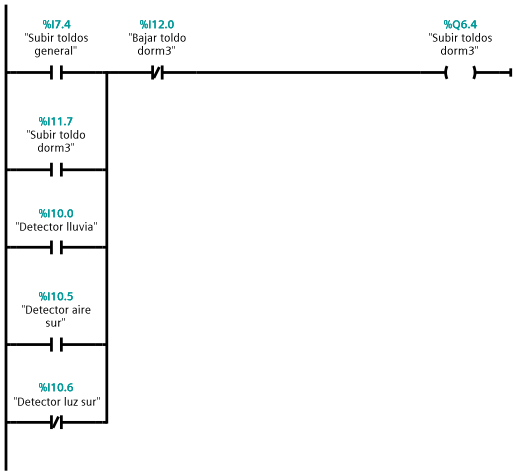


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 84/185

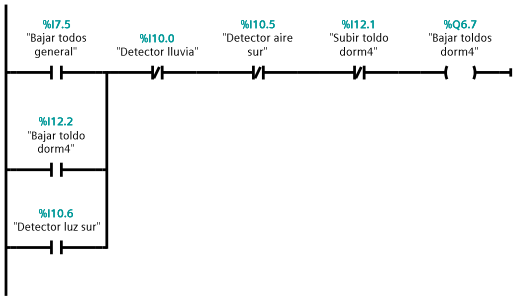
Segmento 25: Dorm3



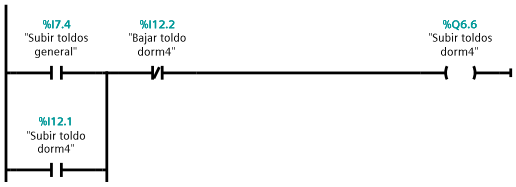
Segmento 26: Dorm3



Segmento 27: Dorm4

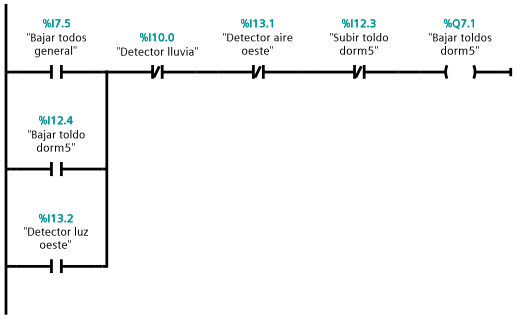


Segmento 28: Dorm4

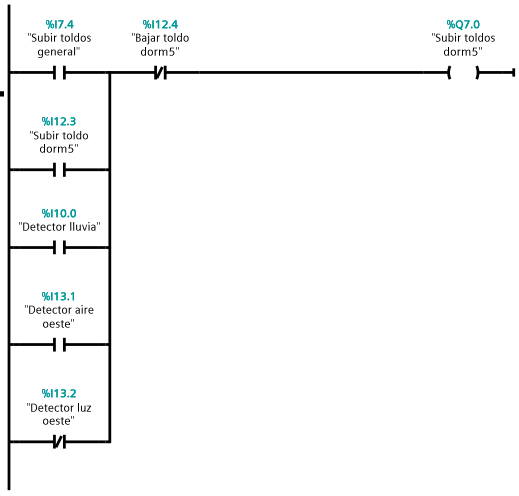


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 85/185

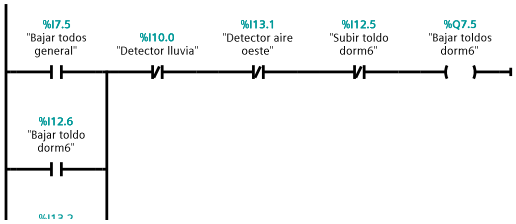
Segmento 29: Dorm5



Segmento 30: Dorm5

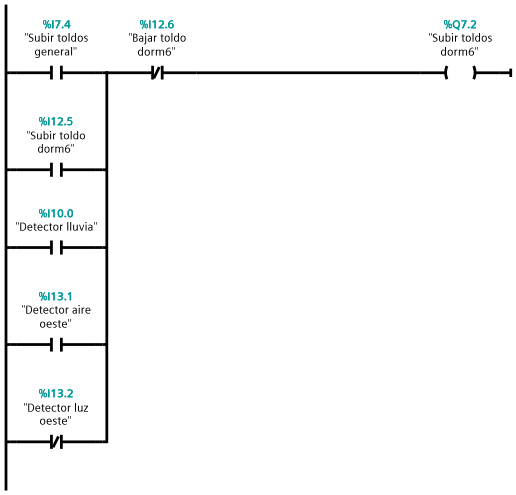


Segmento 31: Dorm6

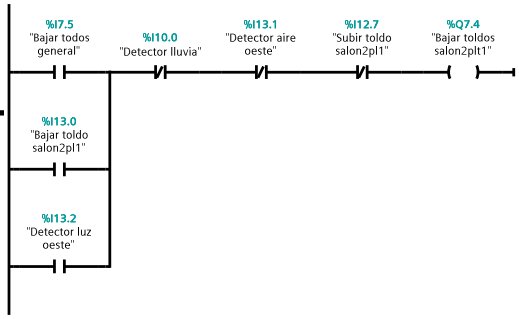


Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 86/185

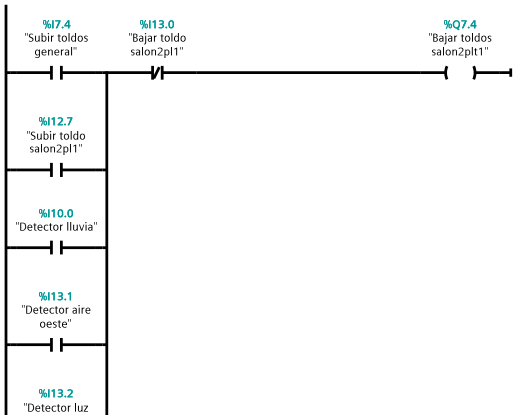
Segmento 32: Dorm6



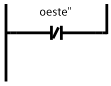
Segmento 33: Salon2



Segmento 34: Salon2



Owner	Project name: Proyecto1		Date: 21/02/2012
	Project path: C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language: Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet: 87/185



PID_Compact (FB1130)

Título del bloque:

PID_Compact_DB (DB1)

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Valor inicial	Remanencia	Comentario
Input					
Setpoint	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Input	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Input_PER	Word	W#16#0000	W#16#0000	☐	
ManualEnable	Bool	FALSE	FALSE	☐	
ManualValue	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Reset	Bool	FALSE	FALSE	☐	
Output					
ScaledInput	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Output	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Output_PER	Word	W#16#0000	W#16#0000	☐	
Output_PWM	Bool	FALSE	FALSE	☐	
SetpointLimit_H	Bool	FALSE	FALSE	☐	
SetpointLimit_L	Bool	FALSE	FALSE	☐	
InputWarning_H	Bool	FALSE	FALSE	☐	
InputWarning_L	Bool	FALSE	FALSE	☐	
State	Int	0	0	☐	
Error	DWord	DW#16#0000	DW#16#0000	☐	
InOut					
Static					
sd_VersionID	DWord	DW#16#01000009	DW#16#01000009	☐	
sb_ResOld	Bool	FALSE	FALSE	☐	
sb_TMBeginExec	Bool	FALSE	FALSE	☐	
sb_GetCycleTime	Bool	TRUE	TRUE	☐	
sb_EnCyclEstimation	Bool	TRUE	TRUE	☐	
sb_EnCyclMonitoring	Bool	TRUE	TRUE	☐	
sb_Startup	Bool	FALSE	FALSE	☐	
sb_RunModeByStartup	Bool	TRUE	TRUE	☐	
sby_ESData_1	Byte	B#16#00	B#16#00	☐	

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Valor inicial	Remanencia	Comentario
sby_ESData_2	Byte	B#16#00	B#16#00	☐	
si_TMCnt	Int	0	0	☐	
si_Unit	Int	0	0	☐	
si_Type	Int	0	15	☐	
si_SveModeByRes	Int	0	0	☐	
sd_Warning	DWord	DW#16#0000	DW#16#0000	☐	
st_TMEnd	Time	T#0MS	T#0MS	☐	
sr_TMDiff	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
sr_TMDiffMax	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
sr_TMDiffMaxMed	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
sr_TMDiffSum	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
▶ sBackUp	Struct			☐	
▶ sPid_Calc	Struct			☐	
▶ sPid_Cmpt	Struct			☐	
▶ sParamCalc	Struct			☐	
▶ sRet	Struct			☑	

PID_Compact_DB_1 (DB2)

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Valor inicial	Remanencia	Comentario
▼ **Input**					
Setpoint	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Input	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Input_PER	Word	W#16#0000	W#16#0000	☐	
ManualEnable	Bool	FALSE	FALSE	☐	
ManualValue	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Reset	Bool	FALSE	FALSE	☐	
▼ **Output**					
ScaledInput	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Output	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
Output_PER	Word	W#16#0000	W#16#0000	☐	
Output_PWM	Bool	FALSE	FALSE	☐	
SetpointLimit_H	Bool	FALSE	FALSE	☐	
SetpointLimit_L	Bool	FALSE	FALSE	☐	
InputWarning_H	Bool	FALSE	FALSE	☐	
InputWarning_L	Bool	FALSE	FALSE	☐	
State	Int	0	0	☐	
Error	DWord	DW#16#0000	DW#16#0000	☐	
▼ **InOut**					
▼ **Static**					
sd_VersionID	DWord	DW#16#01000009	DW#16#01000009	☐	
sb_ResOld	Bool	FALSE	FALSE	☐	
sb_TMBeginExec	Bool	FALSE	FALSE	☐	
sb_GetCycleTime	Bool	TRUE	TRUE	☐	

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Valor inicial	Remanencia	Comentario
sb_EnCyclEstimation	Bool	TRUE	TRUE	☐	
sb_EnCyclMonitoring	Bool	TRUE	TRUE	☐	
sb_Startup	Bool	FALSE	FALSE	☐	
sb_RunModeByStartup	Bool	TRUE	TRUE	☐	
sby_ESData_1	Byte	B#16#00	B#16#00	☐	
sby_ESData_2	Byte	B#16#00	B#16#00	☐	
si_TMCnt	Int	0	0	☐	
si_Unit	Int	0	0	☐	
si_Type	Int	0	15	☐	
si_SveModeByRes	Int	0	0	☐	
sd_Warning	DWord	DW#16#0000	DW#16#0000	☐	
st_TMEnd	Time	T#0MS	T#0MS	☐	
sr_TMDiff	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
sr_TMDiffMax	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
sr_TMDiffMaxMed	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
sr_TMDiffSum	Real	0.000000e+000	0.000000e+000	☐	
▶ sBackUp	Struct			☐	
▶ sPid_Calc	Struct			☐	
▶ sPid_Cmpt	Struct			☐	
▶ sParamCalc	Struct			☐	
▶ sRet	Struct			☑	

Variables PLC

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Comentario
	Apagado General Alumbrado	Bool	%M0.0	☐	
	Pulsadores Entrada	Bool	%I0.0	☐	
	Detect Presenc Entrada	Bool	%I0.1	☐	
	Alumbrado Entrada	Bool	%Q0.0	☐	
	Pulsador Baño	Bool	%I0.2	☐	
	Detec Presen Baño	Bool	%I0.3	☐	
	Alumbrado baño	Bool	%Q0.1	☐	
	Pulsadores Garaje	Bool	%I0.4	☐	
	Detect Presenc Garaje	Bool	%I0.5	☐	
	Alumbrado Garaje	Bool	%Q0.2	☐	
	Riego Detector Humedad Zona1	Bool	%I0.6	☐	
	Riego Detector Humedad Zona2	Bool	%I0.7	☐	
	Riego Detector Humedad Zona 3	Bool	%I1.0	☐	
	Pusadores pasillo	Bool	%I1.2	☐	
	Detector de presencia pasillo	Bool	%I1.3	☐	
	Detector de presencia pasillo_1	Bool	%I1.4	☐	
	Alumbrado pasillo	Bool	%Q0.5	☐	

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Comentario
	Alum Baño1plt1	Bool	%Q0.6		
	Pulsador Baño1	Bool	%I1.7		
	Detector Baño1	Bool	%I2.0		
	Pulsador Baño2	Bool	%I2.1		
	Detector baño2	Bool	%I2.2		
	Alum Baño2plt1	Bool	%Q0.7		
	Alumbrado esc	Bool	%Q1.0		
	Pulsador escalera	Bool	%I2.3		
	Detector esc1	Bool	%I2.4		
	Detector esc2	Bool	%I2.5		
	Detector luminosidad	Bool	%I2.6		
	Detector luminosidad_1	Bool	%I2.7		
	Detec ventana cocina	Bool	%I3.3		
	Detec ventana salon	Bool	%I3.1		
	Detec ventana comedor	Bool	%I3.2		
	Calefaccion Salon	Bool	%Q1.1		
	Apagado General pl baja	Bool	%M0.1		
	Val Gnral Plt Baja	Bool	%Q1.2		
	Termostato plt baja	Bool	%I3.0		
	Calefaccion cocina	Bool	%Q1.3		
	Forzada Salon-Comedor	Bool	%M0.2		
	Termostato2 plt baja	Bool	%I3.4		
	Calefaccion Comedor	Bool	%Q1.4		
	Calefaccion Pasillo	Bool	%Q1.5		
	Gr1:pasillo cocina	Bool	%M0.3		
	Gr2: salon comedor	Bool	%M0.4		
	Forzada Cocina pasillo	Bool	%M0.5		
	Apagado general pl1	Bool	%M0.6		
	Val Genral plt1	Bool	%Q1.6		
	Sensor Ventana dor1	Bool	%I3.5		
	Sensor Ventana dor2	Bool	%I3.6		
	Sensor Ventana dor3	Bool	%I3.7		
	Sensor Ventana dor4	Bool	%I4.0		
	Sensor Ventana dor5	Bool	%I4.1		
	Sensor Ventana dor6	Bool	%I4.2		
	Sensor Ventana salon	Bool	%I4.3		
	Termost1pl1	Bool	%I4.4		
	Termosta2 pl1	Bool	%I4.5		
	Termosta3 pla1	Bool	%I4.6		
	Cal Dor1	Bool	%Q1.7		
	Cal Dorm2	Bool	%Q2.0		
	Cal Dorm3	Bool	%Q2.1		
	Cal Dorm4	Bool	%Q2.2		
	Cal Dorm5	Bool	%Q2.3		

Owner	Project name Proyecto1		Date 21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 91/185

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Comentario
	Cal Dorm6	Bool	%Q2.4		
	Cal Salon	Bool	%Q2.5		
	Forzar gr1	Bool	%M0.7		
	Forzar gr2	Bool	%M1.0		
	Forzar gr3	Bool	%M1.1		
	Det Gases Cocina	Bool	%I4.7		
	Det Agua Cocina	Bool	%I5.0		
	Det termovel Cocina	Bool	%I5.1		
	Det Agua Baño pt bja	Bool	%I5.2		
	Det termovel Garaje	Bool	%I5.3		
	Det presencia Garaje	Bool	%I5.4		
	Det puerta garaje	Bool	%I5.5		
	Detec ventana trastero	Bool	%I5.6		
	Detec gases trastero	Bool	%I5.7		
	Detector presencia exterior	Bool	%I6.0		
	Detector presencia salon	Bool	%I6.1		
	Detector humos salon	Bool	%I6.2		
	Detector puerta recibidor	Bool	%I6.3		
	Pulsador acuse alarmas tecnicas	Bool	%I6.4		
	Interruptor activacion intrusion	Bool	%I6.5		
	Autovalvula gas	Bool	%Q2.6		
	Autovalvula agua	Bool	%Q2.7		
	Avisador luminoso tecnicas	Bool	%Q3.0		
	Avisador luminoso intrusion	Bool	%Q3.1		
	Aviso panel HMI agua pltbj	Bool	%M1.2		
	Detec agua baños plt1	Bool	%I6.6		
	Aviso panel HMI agua plt1	Bool	%M1.3		
	Dtect presen1 pasillo plt1	Bool	%I7.2		
	Dtect presen2 pasillo pl1	Bool	%I7.3		
	Avisador acustico alarmas tecnicas	Bool	%Q0.3		
	Avisador HMI antiintrusion	Bool	%M1.4		
	Alumbrado pasillo pt1	Bool	%Q0.4		
	Dimmer salon Alumbrado	Word	%IW64		
	Salida Alumbrado dimmer salon	Word	%QW80		
	Dimmer salon TV	Word	%IW65		
	Salida dimmer TV	Word	%QW81		
	Subir toldos general	Bool	%I7.4		
	Bajar todos general	Bool	%I7.5		
	Subir todos cocina1	Bool	%I7.6		
	Bajar toldos cocina1	Bool	%I7.7		
	Subir toldos cocina 2	Bool	%I8.0		
	Bajar toldos cocina 2	Bool	%I8.1		
	Subir toldos Salon 1	Bool	%I8.2		
	Bajar toldos salon 1	Bool	%I8.3		

Owner	Project name Proyecto1		Date 21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 92/185

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Comentario
	Subir toldos salon 2	Bool	%I8.4		
	Bajar toldos salon 2	Bool	%I8.5		
	Subir toldos salon 3	Bool	%I8.6		
	Bajar toldos salon3	Bool	%I8.7		
	Subir toldos comedor 1	Bool	%I9.0		
	Bajar toldos comedor1	Bool	%I9.1		
	Subir toldos comedor2	Bool	%I9.2		
	Bajar toldos comedor 2	Bool	%I9.3		
	Subir toldos comedor 3	Bool	%I9.4		
	Bajar toldos comedor 3	Bool	%I9.5		
	Subir toldo cocina1	Bool	%Q3.2		
	Bajar toldo cocina1	Bool	%Q3.3		
	Subir toldo cocina2	Bool	%Q3.4		
	Bajar toldo cocina2	Bool	%Q3.5		
	Subir toldo salon1	Bool	%Q3.6		
	Bajar toldo salon1	Bool	%Q3.7		
	Subir toldo salon2	Bool	%Q4.0		
	Bajar toldo salon2	Bool	%Q4.1		
	Subir toldo salon3	Bool	%Q4.2		
	Bajar toldo salon3	Bool	%Q4.3		
	Subir toldos comedor1	Bool	%Q4.4		
	Bajar toldo comedor1	Bool	%Q4.5		
	Subir toldo comedor2	Bool	%Q4.6		
	Bajar toldo comedor2	Bool	%Q4.7		
	Subir toldo comedor3	Bool	%Q5.0		
	Bajar toldo comedor3	Bool	%Q5.1		
	Subir toldo trastero	Bool	%Q5.2		
	Bajar toldo trastero	Bool	%Q5.3		
	Subir toldos trastero	Bool	%I9.6		
	Bajar toldos trastero	Bool	%I9.7		
	Detector lluvia	Bool	%I10.0		
	Detector aire este	Bool	%I10.1		
	Detector luz este	Bool	%I10.2		
	Detector aire norte	Bool	%I10.3		
	Detector luz norte	Bool	%I10.4		
	Detector aire sur	Bool	%I10.5		
	Detector luz sur	Bool	%I10.6		
	Subir toldo salon1plt1	Bool	%I10.7		
	Bajar toldo salon1plt1	Bool	%I11.0		
	Subir toldo dorm1	Bool	%I11.3		
	Bajar toldo dorm1	Bool	%I11.4		
	Subir toldo dorm2	Bool	%I11.5		
	Bajar toldo dorm2	Bool	%I11.6		
	Subir toldo dorm3	Bool	%I11.7		

Owner	Project name Proyecto1		Date 21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 93/185

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Comentario
	Bajar toldo dorm3	Bool	%I12.0		
	Subir toldo dorm4	Bool	%I12.1		
	Bajar toldo dorm4	Bool	%I12.2		
	Subir toldo dorm5	Bool	%I12.3		
	Bajar toldo dorm5	Bool	%I12.4		
	Subir toldo dorm6	Bool	%I12.5		
	Bajar toldo dorm6	Bool	%I12.6		
	Subir toldo salon2pl1	Bool	%I12.7		
	Bajar toldo salon2pl1	Bool	%I13.0		
	Subir toldos salon1plt1	Bool	%Q5.4		
	Bajar toldos salon1plt1	Bool	%Q5.5		
	ACS ValvulaPlanta Baja	Bool	%Q5.6		
	ACS Valvula Planta 1ª	Bool	%Q5.7		
	Subir toldos dorm1	Bool	%Q6.0		
	Bajar toldos dorm1	Bool	%Q6.1		
	Subir toldos dorm2	Bool	%Q6.2		
	Bajar toldos dorm2	Bool	%Q6.3		
	Subir toldos dorm3	Bool	%Q6.4		
	Bajar toldos dorm3	Bool	%Q6.5		
	Subir toldos dorm4	Bool	%Q6.6		
	Bajar toldos dorm4	Bool	%Q6.7		
	Subir toldos dorm5	Bool	%Q7.0		
	Bajar toldos dorm5	Bool	%Q7.1		
	Subir toldos dorm6	Bool	%Q7.2		
	Subir toldos salon2plt1	Bool	%Q7.3		
	Bajar toldos salon2plt1	Bool	%Q7.4		
	Detector aire oeste	Bool	%I13.1		
	Detector luz oeste	Bool	%I13.2		
	Bajar toldos dorm6	Bool	%Q7.5		
	General subir persianas	Bool	%I13.3		
	General bajar persianas	Bool	%I13.4		
	Pulsadores pasillo1	Bool	%I1.1		
	Subir persiana cocina1	Bool	%I13.5		
	Bajar persiana cocina1	Bool	%I13.6		
	Subir persiana cocina2	Bool	%I13.7		
	Bajar persiana cocina2	Bool	%I14.0		
	Subir persiana escaleras	Bool	%I14.1		
	Bajar persianas escaleras	Bool	%I14.2		
	Subir persiana salon1	Bool	%I14.3		
	Bajar persiana salon1	Bool	%I14.4		
	Subir persiana salon2	Bool	%I14.5		
	Bajar persiana salon2	Bool	%I14.6		
	Reserva_4	Bool	%I14.7		
	Reserva_5	Bool	%I15.0		

Owner	Project name Proyecto1		Date 21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 94/185

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Comentario
	Subir persiana comedor1	Bool	%I15.1		
	Bajar persiana comedor1	Bool	%I15.2		
	Subir persiana comedor2	Bool	%I15.3		
	Bajar persiana comedor2	Bool	%I15.4		
	Subir persiana comedor3	Bool	%I15.5		
	Bajar persiana comedor3	Bool	%I15.6		
	Subir persiana trastero	Bool	%I15.7		
	Bajar persiana trastero	Bool	%I16.0		
	Subir persiana Dormitorio1	Bool	%I16.1		
	Bajar persiana dormitorio1	Bool	%I16.2		
	Subir persiana dormitorio2	Bool	%I16.3		
	Bajar persiana dormitorio2	Bool	%I16.4		
	Subir persiana dormitorio3	Bool	%I16.5		
	Bajar persian dormitorio3	Bool	%I16.6		
	Subir persiana dormitorio 4	Bool	%I16.7		
	Bajar persiana dormitorio 4	Bool	%I17.0		
	Subir persiana dormitorio 5	Bool	%I17.1		
	Bajar persiana dormitorio 5	Bool	%I17.2		
	Subir persiana dormitorio 6	Bool	%I17.3		
	Bajar persiana dormitorio 6	Bool	%I17.4		
	Subir persiana salon1pl1	Bool	%I17.5		
	Bajar persiana salon1plt1	Bool	%I17.6		
	Subir persiana salon2plt1	Bool	%I17.7		
	Bajar persiana salon2plt1	Bool	%Q7.6		
	Subir persiana cocina1_1	Bool	%Q7.7		
	Bajar persiana cocina1_1	Bool	%Q8.0		
	Subir persiana cocina2_1	Bool	%Q8.1		
	Bajar persiana cocina2_1	Bool	%Q8.2		
	Subir persiana escaleras_1	Bool	%Q8.3		
	Bajar persianas escaleras_1	Bool	%Q8.4		
	Subir persiana salon1_1	Bool	%Q8.5		
	Bajar persiana salon1_1	Bool	%Q8.6		
	Subir persiana salon2_1	Bool	%Q8.7		
	Bajar persiana salon2_1	Bool	%Q9.0		
	Riego Zona 1y2	Bool	%Q9.1		
	Riego Zona3	Bool	%Q9.2		
	Subir persiana comedor1_1	Bool	%Q9.3		
	Bajar persiana comedor1_1	Bool	%Q9.4		
	Subir persiana comedor2_1	Bool	%Q9.5		
	Bajar persiana comedor2_1	Bool	%Q9.6		
	Subir persiana comedor3_1	Bool	%Q9.7		
	Bajar persiana comedor3_1	Bool	%Q10.0		
	Subir persiana trastero_1	Bool	%Q10.1		
	Bajar persiana trastero_1	Bool	%Q10.2		

Owner	Project name Proyecto1		Date 21/02/2012
	Project path C:\Users\usuario\Desktop\PFC\auto\Proyecto1		
Operator	Location (LID)		
Designed by - Date	Description 1st		
Checked by - Date	Description 2nd	Language Spanish (Spain)	
Approved by - Date	1st View	Version	Sheet 95/185

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Comentario
	Subir persiana Dormitorio1_1	Bool	%Q10.3		
	Bajar persiana dormitorio1_1	Bool	%Q10.4		
	Subir persiana dormitorio2_1	Bool	%Q10.5		
	Bajar persiana dormitorio2_1	Bool	%Q10.6		
	Subir persiana dormitorio3_1	Bool	%Q10.7		
	Bajar persian dormitorio3_1	Bool	%Q11.0		
	Subir persiana dormitorio 4_1	Bool	%Q11.1		
	Bajar persiana dormitorio 4_1	Bool	%Q11.2		
	Subir persiana dormitorio 5_1	Bool	%Q11.3		
	Bajar persiana dormitorio 5_1	Bool	%Q11.4		
	Subir persiana dormitorio 6_1	Bool	%Q11.5		
	Bajar persiana dormitorio 6_1	Bool	%Q11.6		
	Subir persiana salon1pl1_1	Bool	%Q11.7		
	Bajar persiana salon1plt1_1	Bool	%Q12.0		
	Subir persiana salon2plt1_1	Bool	%Q12.1		
	RESERVA_6	Bool	%I11.1		
	RERSERVA	Bool	%I11.2		
	Aviso panel HMI incendio	Bool	%M1.5		
	Forzar riego Zona1y2	Bool	%M1.6		
	Forzar riego Zona 3	Bool	%M1.7		
	ACS Planta Baja	Bool	%M2.0		
	ACS Planta 1ª	Bool	%M2.1		
	Bajar persiana2plt1	Bool	%I18.0		
	Fallo Gas	Bool	%M2.2		
	Pulsador On/off gas	Bool	%M2.3		
	Fallo Pltbaja agua	Bool	%M2.4		
	Fallo Plt1 agua	Bool	%M2.5		
	Pulsador on/off agua	Bool	%M2.6		
	Detector presencia pasillo1	Bool	%I1.5		
	Detector lumisidad pasillo1	Bool	%I1.6		

Variables PLC

	Nombre	Tipo de datos	Valor	Comentario
	OB_General	OB_PCYCLE	1	
	Interfaz_PROFINET[PN]	Hw_Interface	64	
	HSC_1[HSC]	Hw_Hsc	1	
	HSC_2[HSC]	Hw_Hsc	2	
	HSC_3[HSC]	Hw_Hsc	3	
	HSC_4[HSC]	Hw_Hsc	4	
	HSC_5[HSC]	Hw_Hsc	5	
	HSC_6[HSC]	Hw_Hsc	6	
	AI2[AI]	Hw_SubModule	7	

	Nombre	Tipo de datos	Valor	Comentario
	DI14/DO10[DI/DO]	Hw_SubModule	8	
	Pulse_1[PTO/PWM]	Hw_Pwm	9	
	Pulse_2[PTO/PWM]	Hw_Pwm	10	
	RS485_1[CM]	Port	11	
	DI16_x_DC24V_/_DO16_x_relé_1[DI/DO]	Hw_SubModule	12	
	DI16_x_DC24V_/_DO16_x_relé_2[DI/DO]	Hw_SubModule	13	
	DI16_x_DC24V_/_DO16_x_relé_3[DI/DO]	Hw_SubModule	14	
	DI16_x_DC24V_/_DO16_x_relé_4[DI/DO]	Hw_SubModule	15	
	DI16_x_DC24V_/_DO16_x_relé_5[DI/DO]	Hw_SubModule	16	
	DI16_x_DC24V_/_DO16_x_relé_6[DI/DO]	Hw_SubModule	17	
	DI16_x_DC24V_/_DO16_x_relé_7[DI/DO]	Hw_SubModule	18	
	DI16_x_DC24V_1[DI]	Hw_SubModule	19	

Listas de textos

Nombre	SYSTEM_SDiagS7P_CPUTextLib
Selección	Decimal
Observación	
Rango de	0
Rango hasta	0
Entrada	
Rango de	1
Rango hasta	1
Entrada	STOP (actualización FW)
Rango de	3
Rango hasta	3
Entrada	STOP (inicialización)
Rango de	4
Rango hasta	4
Entrada	STOP
Rango de	6
Rango hasta	6
Entrada	ARRANQUE
Rango de	8
Rango hasta	8
Entrada	RUN
Rango de	10
Rango hasta	10
Entrada	PARADA
Rango de	13
Rango hasta	13
Entrada	AVERÍA
Rango de	15
Rango hasta	15
Entrada	NO POWER
Rango de	16
Rango hasta	16
Entrada	RUN (CIR)

ESCUELA DE INGENIERÍA

Y ARQUITECTURA DE

ZARAGOZA

ANEXO CLIMATIZACIÓN

INSTALACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DOMOTICA

REALIZADO POR: ADRIÁN RUPÉREZ CASAÑAL

DIRECTOR: FRANCISCO IBAÑEZ

FECHA: FEBRERO 2012

ÍNDICE

1. CLIMATIZACIÓN ----4

1.1 CALCULO DE CERRAMIENTOS OPACOS ----4
1.2 FICHA OPCIÓN SIMPLIFICADA ----8
1.3TEMPERATURAS ANUALES AÑO 2010 DE ZARAGOZA ----9
1.4 TABLA ZONAS CLIMATICAS ----10

2. AGUA CALIENTE SANITARIA Y CALEFACCIÓN ----11

2.1MODELOS DE COLECTORES ----11
2.1.1TUBOS DE VACÍO: ALTO RENDIMIENTO ----11
1.1.2 Tipos de colectores de vacío ----11
2.1.3 Características de los colectores de tubo de vacío Thermomax ----14
2.1.4Características diferenciales del sistema de flujo directo SOLAMAX ----15
2.1.5Características principales del sistema heat pipe MAZDON ----15
2.2 RENDIMIENTO Y VENTAJAS DE LOS TUBOS DE VACÍO VS CAPTADORES PLANOS ----16
2.3CONEXIÓN DE COLECTORES SOLARES ----18
2.4 MODELOS DE ACUMULADORES ----19
2.4.1Acumulador escogido para la instalación ----20
2.5 DEPOSITO DE EXPANSIÓN ----22
2.6 MANOMETRO E HIDROMETRO ----23
2.7 VÁLVULA DE SEGURIDAD ----23
2.8. PURGADOR Y DESAIREADOR ----24
2.9 VÁLVULAS DE RETENCIÓN O ANTIRRETORNO ----25
2.10 TERMÓMETRO Y TERMOSTATO ----25
2.11VÁLVULA DE 3 Y 4 VÍAS ----27
2.12 SISTEMA AUXILIAR ----27
2.12.1ELECCION DE LA CALDERA ----28
2.13 SUELO RADIANTE ----29
2.13.1 INTRODUCCIÓN ----29
2.13.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES ----30
2.13.3FUNCIONAMIENTO SUELO RADIANTE/REFRESCANTE ----32
2.14 ESQUEMA DE LA CALEFACCIÓN-ACS ----33

3. AMORTIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ----34

INDICE TABLAS

TABLA 1. TRANSMITANCIA CUBIERTA ---------- 5
TABLA 2. TRANSMITANCIA MURO EXTERIOR ---------- 6
TABLA 3. TRANSMITANCIA MURO INTERIOR ---------- 6
TABLA 4. TRANSMITANCIA SUELO ---------- 7
TABLA 5. FICHA OPCIÓN SIMPLIFICADA MUROS ---------- 8
TABLA 6. FICHA OPCIÓN SIMPLIFICADA SUELOS ---------- 8
TABLA 7. FICHA OPCIÓN SIMPLIFICADA CUBIERTAS Y LUCERNARIOS ---------- 8
TABLA 8. FICHA OPCIÓN SIMPLIFICADA HUECOS ---------- 9
TABLA 9 TEMPERATURAS ANUALES ZARAGOZA ---------- 9
TABLA 9 ZONA CLIMATICA ---------- 10
TABLA10. RENDIMIENTO COLECTORES SOLARES BARCELONA ---------- 17
TABLA11. RENDIMIENTO COLECTORES SOLARES MADRID ---------- 17
TABLA12. ELECCIÓN DEL ACUMULADOR ---------- 20
TABLA 13.CALDERA DE GAS ---------- 28

INDICE FIGURAS

FIGURA1. COLECTOR DE VACÍO DE FLUJO DIRECTO ---------- 12
FIGURA 2. COLECTOR DE VACÍO CON TUBO DE CALOR ---------- 13
FIGURA3. CONEXIÓN DE LOS COLECTORES SOLARES ---------- 18
FIGURA 4. FOTO DEL ACUMULADOR ---------- 21
FIGURA 5. ESQUEMA DE UN VASO DE EXPANSIÓN CERRADO. ---------- 22
FIGURA 6. MANÓMETRO ---------- 23
FIGURA 7. VÁLVULA DE SEGURIDAD TARADA. ---------- 24
FIGURA 8. PURGADOR DE AIRE Y PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO. ---------- 24
FIGURA 9. CORTE DE UNA VÁLVULA ANTIRRETORNO. ---------- 25
FIGURA 10. TERMOSTATO DE INMERSIÓN SIMPLE. ---------- 26
FIGURA 11. CALDERA SOLVIS MAX GAS. ---------- 29
FIGURA 12. MONTAJE DE SUELO RADIANTE ---------- 31
FIGURA13 CURVAS DE EFICIENCIA ---------- 32
FIGURA 14. ESQUEMA CALEFACCIÓN Y ACS ---------- 33

1. CLIMATIZACIÓN

1.1 CALCULO DE CERRAMIENTOS OPACOS

Los coeficientes de transmitancia térmica de los elementos constructivos se han calculado de acuerdo a la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

Donde:

* U: Transmitancia Térmica (W/m2K)
* RT: Resistencia Térmica del componente constructivo (m2K/W).

La resistencia térmica total del elemento constructivo es:

$$R_T = R_{si} + R_{se} + \Sigma R_i$$

Donde:

* Rsi: Resistencia superficial interior (m2K /W).
* Rse: Resistencia superficial exterior (m2K /W).
* Ambos son función de:

o Posición del cerramiento (vertical u horizontal).
o Sentido del flujo de calor (horizontal, ascendente o descendente).
o Situación del cerramiento (al interior o al exterior).

* Ri: Resistencia térmica de componente del elemento constructivo (m2K /W).

A su vez, la resistencia térmica de cada componente del elemento constructivo se calcula como:

$$R_i = \frac{L_i}{\lambda_i}$$

Donde:

* Li: Espesor del componente constructivo (m).
* λ: Conductividad térmica del componente constructivo (W/m2K).

Con estas tablas se han calculado las transmitancias de todos los cerramientos que se muestran a continuación

Cerramiento: Cubierta (CU)				
Capa	Material	Espesor (cm)	Conductividad (W/mK)	Resistividad (m2K/W)
Aire exterior				0,040
Capa 1	BH aligerado macizo	15,000	0,300	0,833
Capa 2	Mortero de cemento (1600<p<1800)	2,000	1,000	0,020
Capa 3	EPS Poliestireno expandido	5,000	0,029	1,724
Capa 4	Mortero de cemento (1600<p<1800)	2,000	1,000	0,020
Capa 5	Hormigón en masa	1,000	1,650	0,006
Capa 6	FU entrevigado hormigón	30,000	1,064	0,282
Capa 7	Enlucido Aislante	10,000	0,300	0,333
Aire interior				0,100
	TOTAL	65,00	Rt	3,36
			K	0,298

Tabla1. Transmitancia cubierta

Cerramiento: Muro exterior (ME)				
Capa	Material	Espesor (cm)	Conductividad (W/mK)	Resistividad (m2K/W)
Aire exterior				0,040
Capa 1	Mortero de cemento (1600<p<1800)	1,000	1,000	0,010
Capa 2	Ladrillo perforado LP (ladrillo gero)	12,000	0,350	0,343
Capa 3	Mortero de cemento (1600<p<1800)	0,500	1,000	0,005
Capa 4	Espuma rígida de Poliuretano (PUR)	10,000	0,035	2,857
Capa 5	Cámara de aire	3,000	-	0,160
Capa 6	Tabición de LH doble (60mm<E<90mm)	7,000	-	0,160
Capa 7	Placa de yeso (750<p<900)	1,500	0,250	0,060
Aire interior				0,130
	TOTAL	35,00	Rt	3,77
			K	0,266

Tabla 2. Transmitancia muro exterior

Cerramiento: Muros interiores (MI)				
Capa	Material	Espesor (cm)	Conductividad (W/mK)	Resistividad (m2K/W)
Aire exterior				0,130
Capa 1	Mortero de cemento (1600<p<1800)	2,000	1,000	0,020
Capa 2	Ladrillo perforado LP (ladrillo gero)	12,000	0,350	0,343
Capa 3	Espuma rígida de Poliuretano (PUR)	1,000	0,035	0,286
Capa 4	Enlucido de cemento	2,000	0,570	0,035
Aire interior				0,130
	TOTAL	17,00	Rt	0,94
	b = 0,37		K	0,392

Tabla 3. Transmitancia muro interior

Cerramiento: Suelo				
Capa	Material	Espesor (cm)	Conductividad (W/mK)	Resistividad (m2K/W)
Aire exterior				0,040
Capa 1	Gres	1,500	0,800	0,019
Capa 2	Mortero de cemento (1600<p<1800)	4,000	1,200	0,033
Capa 3	Panel aislante (suelo radiante)	2,200	0,040	0,550
Capa 4	PVC + 40% plastificantes	0,500	0,140	0,036
Capa 5	Mortero de cemento (1600<p<1800)	4,000	1,200	0,033
Capa 6	Espuma de polietileno	0,500	0,050	0,100
Capa 7	FU entrevigado ceramico	21,000	0,301	0,698
Capa 8	Mortero de cemento (1600<p<1800)	5,000	1,000	0,050
Aire interior				0,170
	TOTAL	37,20	Rt	1,73
			K	0,578

Tabla 4. Transmitancia suelo

1.2 FICHA OPCIÓN SIMPLIFICADA

Muros (UMm) y (Utm)						
	Tipos	**A (m)**	**U(W/mK)**	**A.U(W/K)**	**Resultados**	
N	Ext	1260	0,27	340,2	A	1260
					A.U	340,2
					U	0,27
S	Ext	1260	0,27	340,2	A	1260
					A.U	340,2
					U	0,27
E	Ext	900	0,27	243	A	900
					A.U	243
					U	0,27
O	Ext	900	0,27	243	A	900
					A.U	243
					U	0,27

Tabla 5. Ficha opción simplificada muros

Suelos (Usm)					
Tipos	**A (m)**	**U(W/mK)**	**A.U(W/K)**	**Resultados**	
	231,38	0,46	106,4348	A	231,38
				A.U	106,44
				U	0,46

Tabla 6. Ficha opción simplificada suelos

Cubiertas y lucernarios (Uc,Fl)					
Tipos	**A (m)**	**U(W/mK)**	**A.U(W/K)**	**Resultados**	
	278,59	0,13	36,2167	A	278,59
				A.U	36,22
				U	0,13

Tabla 7. Ficha opción simplificada cubiertas y lucernarios

Huecos (UMm) y (Utm)						
	Tipos	**A (m)**	**U(W/mK)**	**A.U(W/K)**	**Resultados**	
N	Ventanas	18	0,13	2,34	A	18
	Puertas				A.U	2,34
					U	0,13
S	Ventanas	19	0,13	2,47	A	19
					A.U	2,47
					U	0,13
E	Ventanas	25	0,13	3,25	A	25
					A.U	3,25
					U	0,13
O	Ventanas	15	0,13	1,95	A	18
	Puertas	3	0,13	0,39	A.U	2,34
					U	0,13

Tabla 8. Ficha opción simplificada huecos

1.3TEMPERATURAS ANUALES AÑO 2010 DE ZARAGOZA

MES	T	TM	Tm	SLP	H	PP	VV	V	VM	Vg
Enero	4	7,5	1,1	1.024,6	78,6	0,76	7	19,6	33,1	94,3
Febrero	5.,1	10,3	0,7	1.020,1	64,4	13,2	10,2	22,4	34	79,5
Marzo	10,5	17,8	4,2	1.018,1	55,7	10,66	9,7	16,1	28,1	68,3
Abril	14,2	20,9	8,3	-	58,5	11,43	10,7	17,9	31,1	87
Mayo	18,9	26	12,7	1.016,6	53,1	56,89	10,8	16,6	28,7	70,2
Junio	24,2	32,6	171	1.016	50,3	58,18	11,1	16,5	35	98,2
Julio	25,2	33.4	18,5	1.015,4	47,9	0,76	11,6	19,7	31,9	63
Agosto	23,5	31,3	17,8	1.016,5	52,7	17,27	11,8	20,7	32,9	64,8
Septiembre	20,4	27,2	14,9	1.019,8	56,5	22,85	11,2	15,1	25,9	75,9
Octubre	16,3	21,8	12,1	1.018,1	74,4	24,12	10,1	13,2	23,2	57,2
Noviembre	9,6	14,4	5,7	1.018,3	75	42,42	9,7	16	28,4	85,2
Diciembre	4,3	8,7	0,7	1.026,6	77,4	4,82	8,9	15,5	28,4	77,8

Significado de las columnas de datos:	
T	Temperatura media (ºC.)
TM	Temperatura máxima media (ºC.)
Tm	Temperatura mínima media (ºC.)
SLP	Presión atmosférica a nivel del mar (mb)
H	Humedad relativa media (%)
PP	Precipitación total de lluvia y/o nieve derretida (mm)
VV	Visibilidad media (Km)
V	Velocidad media del viento (Km/h)
VM	Velocidad máxima sostenida del viento (Km/h)
Vg.	Velocidad de ráfagas máximas de viento (Km/h)

Tabla 9 Temperaturas anuales Zaragoza

1.4 TABLA ZONAS CLIMATICAS

Tabla D.1.- Zonas climáticas

Provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de gran canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria-Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

Tabla 9 Zona climatica

2. AGUA CALIENTE SANITARIA Y CALEFACCIÓN

2.1MODELOS DE COLECTORES

En la siguiente parte del anexo, se van a explicar el funcionamiento de colectores solares, y los que se han utilizado en la instalación.

2.1.1TUBOS DE VACÍO: ALTO RENDIMIENTO

El vacío contribuye no solamente a la reducción de las pérdidas, sino también a minimizar la influencia de las condiciones climáticas (condensación, humedad, etc.) sobre los materiales empleados, evitando su deterioro y mejorando así la durabilidad y el rendimiento global del sistema.
Su reducido coeficiente de pérdidas los hace especialmente aptos para el aprovechamiento de la radiación solar difusa, manteniendo un rendimiento aceptable, no sólo a mediodía o en días soleados, sino también cuando el Sol está bajo (durante el invierno) o el tiempo es frío y parcialmente nuboso.

1.1.2 TIPOS DE COLECTORES DE VACÍO

Existen dos tipos de colectores tubulares de vacío, según sea el método empleado para el intercambio de calor entre la placa y el fluido caloportador:

a) Colectores de vacío de flujo directo

En este tipo de colectores, en la placa absobedora hay insertado un tubo coaxial de intercambio de calor a través del que pasa el medio caloportador, por el principio de contracorriente.
El agua de la red entra por el interior del tubo coaxial y retorna por la cavidad exterior que está en contacto con la placa, elevándose así su temperatura.

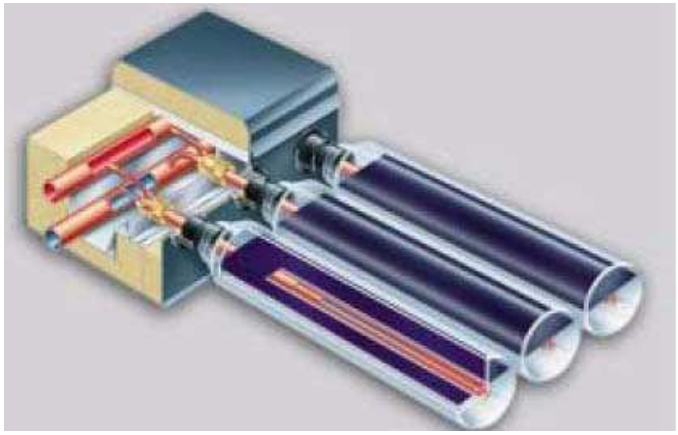


Figura1. Colector de vacío de flujo directo

Como se aprecia en la figura anterior, los tubos se ensamblan de manera que cada uno de los intercambiadores va conectado a las tuberías de entrada (fría) y salida (caliente). Los tubos del colector pueden girar libremente, facilitando la orientación óptima del absorbedor hacia el sol (± 25º).

b) Colectores de vacío con tubo de calor (heatpipe)

En este tipo de colectores el intercambio de calor se realiza mediante la utilización de un tubo de calor, que conceptualmente consiste en un tubo hueco cerrado por los dos extremos, sometido a vacío y con una pequeña cantidad de fluido vaporizante (mezcla de alcohol) en su interior.

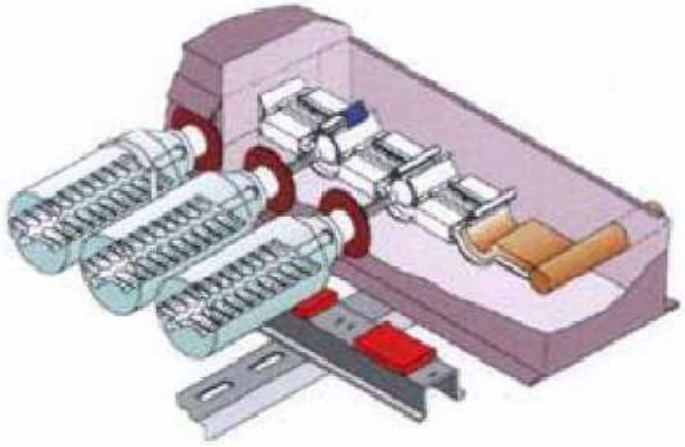


Figura 2. Colector de vacío con tubo de calor

Cuando se calienta la parte del tubo donde se encuentra el fluido, éste se evapora absorbiendo el calor latente de vaporización. Este vapor sube por el tubo hasta alcanzar la parte superior que se encuentra a menor temperatura, produciéndose allí su condensación y la consiguiente liberación de calor latente asociado a este cambio de estado. El líquido retorna por capilaridad o debido a la acción de la gravedad y el ciclo de evaporación-condensación se repite.
Fabricante seleccionado: THERMOMAX

Los colectores solares de tubo de vacío del fabricante británico, líder europeo en esta tecnología, Thermomax Ltd. constituyen el “estado del arte” en colectores de máximo rendimiento y factor de captación y aprovechamiento incluso en días sin sol.

Están constituidos por tubos colectores especialmente diseñados para obtener gran rendimiento en todo tipo de climas.

El resistente vidrio de boro silicato junto con la duradera unión vidrio – metal para mantener el vacío, garantizan una gran seguridad en el funcionamiento y una prolongada vida útil.

La construcción modular asegura un transporte sencillo y unos tiempos de montaje breves.

Modelos disponibles (Thermomax)

El modelo Solamax es un colector de flujo directo (líquido caloportador), mientras que el modelo Mazdon es del tipo “heat pipe”.

El modelo SOLAMAX en sus módulos de 20 o 30 tubos se fija fácilmente tanto horizontal como vertical en cubiertas planas, tejados y fachadas por medio de un soporte de fijación en acero inoxidable.

En el modelo MAZDON en sus módulos de 20/30 tubos tienen que tener una inclinación mínima de 10º y máxima de 70º para su buen funcionamiento. Por medio del giro radial, (± 25 C), se pueden dirigir los tubos colectores de forma óptima hacia el sol, consiguiendo el mayor grado de aprovechamiento solar.

2.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS COLECTORES DE TUBO DE VACÍO THERMOMAX

• Alto rendimiento, incluso en condiciones atmosféricas adversas, debido al aislamiento al vacío.

• Gran eficacia de los tubos colectores de vacío y de los absorbedores con recubrimiento de titanio solar de gran selectividad.

• Facilidad de instalación. Cada tubo puede ser instalado individualmente.

• Mantenimiento mínimo.

• Elevada duración y fiabilidad, gracias a la alta calidad de los materiales usados en el proceso de fabricación.

• Colectores de tubo de vacío con opciones de superficie de captación de 2 y 3 m_2.

2.1.4CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES DEL SISTEMA DE FLUJO DIRECTO SOLAMAX

• El concepto de flujo directo permite la instalación horizontal o vertical, en cualquier ángulo requerido.

• Montaje sin estructura adicional de apoyo de forma vertical y horizontal.

2.1.5CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA *HEAT PIPE* MAZDON

• Auto limitación de la máxima temperatura de funcionamiento hasta 130º, debido a unión seca, actuando como protección contra el sobrecalentamiento.

• Mejor aprovechamiento térmico que incluye el sistema patentado de intercambiador de calor de doble tubería.

• La unión en seco de los tubos colectores permite el montaje y desmontaje sin necesidad de vaciar la instalación solar.

• La instalación requiere un ángulo de inclinación minino de 10º.

2.2 RENDIMIENTO Y VENTAJAS DE LOS TUBOS DE VACÍO VS CAPTADORES PLANOS

En el siguiente gráfico podemos comparar, en función de la diferencia de la temperatura ambiente y la del colector, la eficiencia de un colector de tubos de vacío Thermomax con la de un colector de placa plana.

Se puede ver el comportamiento de los dos sistemas, con una eficiencia mucho más elevada en períodos en que la temperatura ambiente es baja (invierno).

Principales ventajas de los **tubos de vacío vs. captador plano**:

- Obtención de más altas temperaturas en un menor tiempo sin peligro de sobrecalentamiento.
- Mayor aprovechamiento de la radiación difusa. Lo que permite que, en los días de nubosidad tenue, el equipo siga calentando.
- Mayor resistencia a los impactos, debido a la curvatura del tubo de vidrio.
- Sencillez en el montaje, lo que permite reducir los gastos de mano de obra en su instalación.
- La baja emisividad del tubo, alta absorción y aislamiento por vacío permiten obtener rendimientos inalcanzables para el sistema tradicional plano.

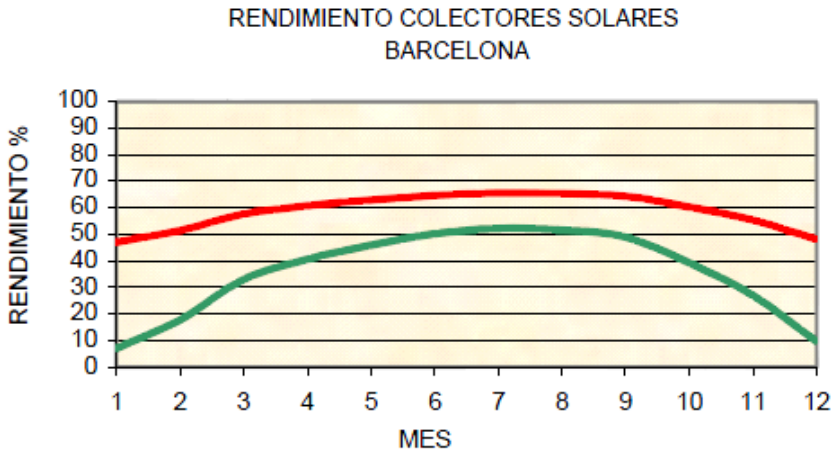


Tabla10. Rendimiento colectores solares Barcelona

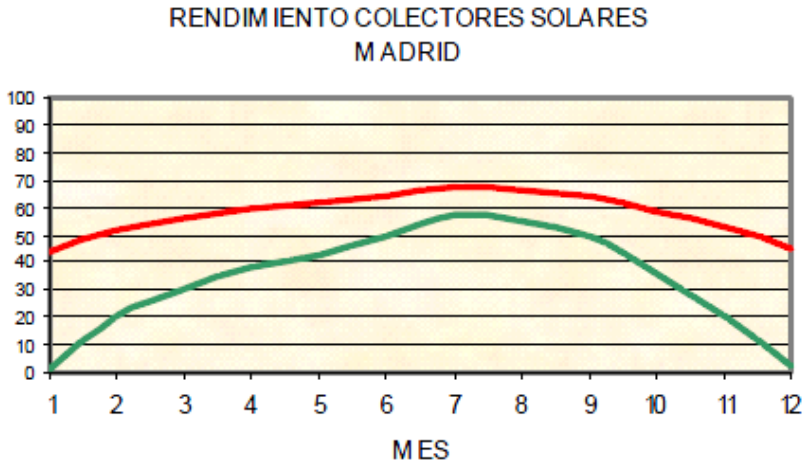


Tabla11. Rendimiento colectores solares Madrid

Dadas las justificaciones anteriores escogemos para nuestro proyecto el modelo de placa termosolar (Thermomax), modelo Mazdon es del tipo “heat pipe, que es un colector de vacío con tubos de calor.

2.3CONEXIÓN DE COLECTORES SOLARES

En el siguiente esquema se podrá ver como se conectan las placas termosolares:

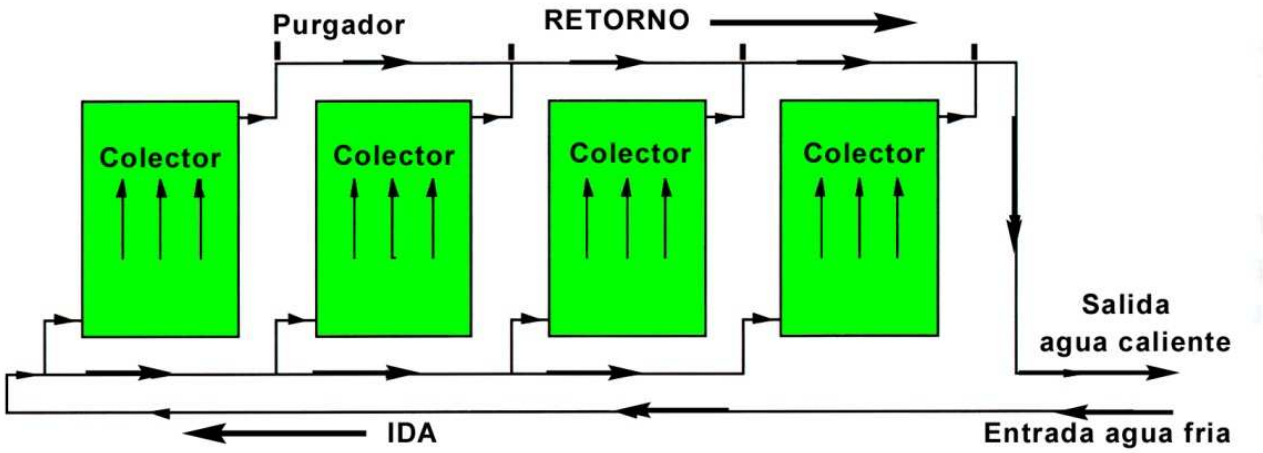


Figura3. Conexión de los colectores solares

2.4 MODELOS DE ACUMULADORES

La finalidad del sistema de almacenamiento es adaptar en el tiempo la disponibilidad de energía y la demanda. Acumulando la energía, en forma de agua caliente, cuando ésta esté disponible, para ofrecerla en el momento que sea solicitada.

Podemos clasificar los acumuladores según el material con el que están fabricados:

• De **acero vitrificado**: el tratamiento de vitrificado en depósitos de acero, destinados a la producción y acumulación de ACS, está considerado como una de las mejores soluciones para la protección interna con calidad alimentaria, de las superficies del depósito en contacto con el agua caliente.(Escogido)

• De **acero inoxidable**: mayor resistencia que el acumulador de acero vitrificado, pero su mayor coste junto al hecho de que en sistemas de energía solar térmica a baja temperatura no se alcanzan temperaturas tan elevadas, hacen innecesaria su compra.

• De **acero galvanizado**, no se debe utilizar para temperaturas superiores a 60ºC. A destacar el aislamiento térmico de los acumuladores solares, que minimizan las pérdidas caloríficas del depósito, haciendo incomparable su capacidad de acumulación de agua caliente. Esto significa un “ahorro real” por cada litro de agua que se consume, debiendo cumplir las Normativas y regulaciones vigentes que la CE exige a este efecto.

2.4.1ACUMULADOR ESCOGIDO PARA LA INSTALACIÓN

	Depósitos de un serpentín			
Modelo	ST			
	75	90	120	160
Alto (mm)	850	820	935	935
Diámetro o ancho (Ø / mm) x fondo (mm)	440 x 450	495 x 540	500 x 500	550 x 550
Espesor del aislamiento (mm)	30	57	53	56
Conductividad térmica (W/m.K)	0,025	0,025	0,025	0,025
Espesor equivalente* (mm)	50	50	80	80
Intercambiadores	1	1	1	1
Volumen útil (l)	75	90	117	152
Tipo	serpentín	serpentín	serpentín	serpentín
Volumen del serpentín	3,2	3,7	3	3
Superficie de intercambio (m2)	0,73	0,59	0,61	0,61
Potencia máx. de intercambio (kW)	25	21	25,1	25,1
Caudal continuo (?T 25°C) (l/h)	860	723	863	863
Peso en vacío (kg)	56	54	50	60
Pérdidas de energía (kWh/d)	1,2	1,35	1,35	1,61
*Aislamiento equivalente a uno con conductividad térmica de 0,04 W//m.K) a 20°C.				

Tabla12. Elección del acumulador

-Cuba de acero vitrificado y equipados con ánodo de protección de magnesio

-Simultaneidad en varios puntos de consumo

-Fácil integración en armarios y fácil instalación a calderas murales debido a que las conexiones se sitúan en la parte superior

-El aislamiento es una espesa capa de espuma de poliuretano rígido que envuelve totalmente el depósito de agua, sin CFC y sin fluorcarbono.

Figura 4. Foto del Acumulador

2.5 DEPOSITO DE EXPANSIÓN

El depósito de expansión se utiliza con el propósito de absorber las dilataciones del fluido caloportador en las instalaciones de agua caliente sanitaria.

La capacidad del depósito debe ser suficiente para admitir la expansión de la mezcla. En caso contrario, el rellenado periódico con mezcla va depositando incrustaciones calcáreas en el interior de la instalación que pueden llegar a originar una avería con alto coste económico.

No debe haber ningún dispositivo de cierre (válvula) en los tubos de seguridad que comunican los colectores con el depósito de expansión.

La instalación de energía solar térmica tiene el circuito cerrado, por lo que se utilizará un depósito de expansión cerrado, que presentan ciertas ventajas respecto a los depósitos abiertos. Dichas ventajas son:

- Fácil montaje, debido a que pueden ubicarse en cualquier sitio de la instalación.
- No es necesario aislarlos.
- Al instalarse en circuitos cerrados, no absorben oxígeno del aire.
- Eliminan las pérdidas del fluido caloportador por evaporación, evitando la corrosión e incrustación provocada por la mezcla de reposición.

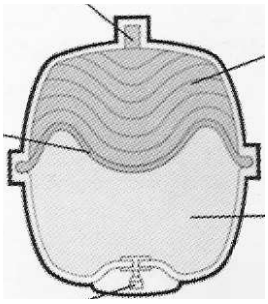


Figura 5. Esquema de un vaso de expansión cerrado.

2.6 MANOMETRO E HIDROMETRO

Son aparatos que sirven para conocer el valor de la presión en el interior de una tubería o depósito. La única diferencia entre ambos es la escala en la que trabajan, el manómetro mide la presión general en Kg/cm2 y el hidrómetro la mide en m.c.a., normalmente mediante una escala de 0 a 10.

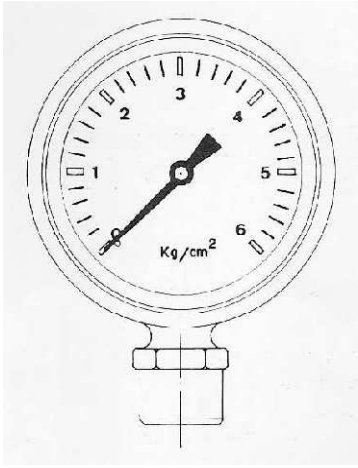


Figura 6. Manómetro

Los hidrómetros se usan hasta alturas de 40 m, cuando el circuito no está presurizado, es decir, cuando la instalación dispone de depósito de expansión abierto

2.7 VÁLVULA DE SEGURIDAD

Las válvulas de seguridad actúan como elementos limitadores de la presión de los circuitos y son imprescindibles para proteger los componentes de la instalación. La presión a la cual la válvula actúa, dejando escapar el fluido, debe ser inferior a la presión que pueda soportar el elemento más delicado de la instalación, que en este caso suele ser el depósito de expansión cerrado o el propio colector.

Constan básicamente de un muelle, que es vencido por la sobrepresión del circuito.

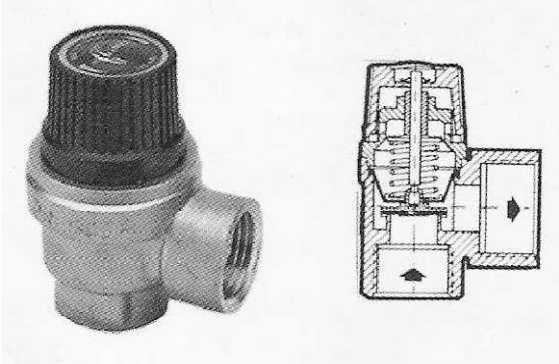


Figura 7. Válvula de seguridad tarada.

2.8. PURGADOR Y DESAIREADOR

El purgador es el elemento encargado de evacuar los gases, generalmente aire, contenidos en el fluido caloportador

El purgador debe colocarse en el punto más alto de la instalación, que es donde se acumulan los gases al separarse del fluido.

Para asegurarse de que los gases disueltos en el líquido son evacuados hacia el exterior por el purgador es conveniente colocar un elemento llamado desaireador. Se coloca en el punto más alto de la instalación, a la salida de los colectores.

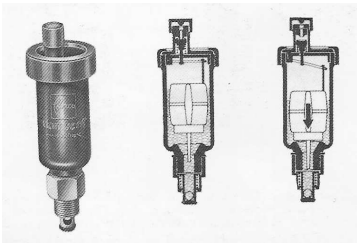


Figura 8. Purgador de aire y principio de funcionamiento.

2.9 VÁLVULAS DE RETENCIÓN O ANTIRRETORNO

Una válvula antirretorno es aquella que sólo permite el paso del fluido en un sentido.

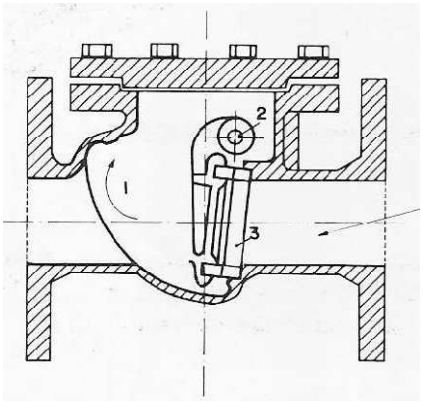


Figura 9. Corte de una válvula antirretorno.

Este tipo de válvulas producen poca pérdida de carga, por lo que son las adecuadas para usarlas en circuitos primarios.

2.10 TERMÓMETRO Y TERMOSTATO

El termómetro es un instrumento que mide la temperatura de un objeto. En este caso, el objeto a medir es el agua. Para ello, hay que disponer el punto más sensible del termómetro de forma que esté lo más en contacto posible con el fluido, pero sin estar bañado en éste. Los tipos más usuales son de contacto y de inmersión.

Los de abrazadera se colocan sujetándolos sobre las tuberías mediante una abrazadera generalmente metálica. Los de inmersión, van provistos de un bulbo de diferentes longitudes, se introducen dentro de la tubería, de los acumuladores o de los intercambiadores, dentro de una vaina. La fiabilidad de

la medida aumenta en éstos, al ser mucho más directo su contacto con el fluido cuya temperatura se desea medir.

La correcta regulación de la temperatura de los fluidos, la puesta en marcha de elementos de la instalación e incluso la seguridad de la instalación, hace necesaria la colocación de termostatos. Estos aparatos pueden ser de contacto o de inmersión, analógicos o digitales, y son los encargados de transformar una lectura de temperatura previamente determinada en su escala en una señal eléctrica que pone en marcha o detiene un determinado mecanismo.

Figura 10. Termostato de inmersión simple.

El termostato es el componente del sistema de control que activa o desactiva la bomba que hace que circule el fluido caloportador.

La activación de la bomba de circulación del circuito primario se produce cuando la diferencia de temperaturas entre el captador y la parte inferior del acumulador sobrepasa un valor determinado. La bomba se vuelve a desconectar cuando dicha diferencia alcanza un valor inferior a un valor especificado. Se recomienda el ajuste de un tiempo de operación mínimo de la bomba, para que el circuito primario se estabilice.

2.11VÁLVULA DE 3 Y 4 VÍAS

En ocasiones puede ser necesaria para una instalación la circulación de fluidos por vías alternativas.

En las instalaciones A.C.S., este tipo de válvulas se colocan automatizadas, de manera que una señal eléctrica, procedente de un termostato, activa el servomotor, abriendo y cerrando las vías correspondientes.

2.12 SISTEMA AUXILIAR

- Caldera a gas:

Las calderas individuales de gas butano, propano o ciudad, tienen un conjunto de características que las hace ser el sistema de aporte en línea más adecuado para instalaciones solares:

- Permiten controlar fácilmente la temperatura de salida del agua caliente, mediante la regulación del paso de gas.
- Sólo consumen el combustible necesario, al regular la potencia aportada.
- El coste de la caldera y la instalación es bajo.
- El coste del butano y propano es inferior a la tarifa eléctrica normal. El gas ciudad es inferior a todos los demás combustibles.
- No afecta al sistema solar.
- Cuando se aplica en instalaciones por termosifón forma un conjunto autónomo, que no requiere energía eléctrica.

- Caldera de gasóleo

Las calderas de gasóleo requieren un circuito auxiliar formado por un cambiador de calor cuyo primario es el circuito de suministro de agua caliente y el secundario el de la caldera.

Presentan inconvenientes frente a las calderas de gas:

• Requieren períodos de funcionamiento prolongados para que el sistema funcione con un rendimiento adecuado.

• El sistema de control presenta mayores dificultades, lo que se traduce en que los rendimientos son inferiores y se regula peor la temperatura de salida.

• Los costes del quemador y la instalación son bastante más elevados.

2.12.1ELECCION DE LA CALDERA

Con las ventajas e inconvenientes hemos visto anteriormente, hemos decidido instalar una caldera de apoyo para nuestra instalación de gas, hemos escogido una caldera de Solvis Max Gas, es una caldera de apoyo que será útiles en días que tenga un escaso rendimiento los colectores o tengamos un demanda puntual de ACS mayor a la calculada. Sus características son:

Solvis Max Gas					
Volumen	350 l	450 l	650 l	750 l	950 l
Altura sin aislamiento	1.507 mm	1.757 mm	1.829 mm	1.819 mm	2.209 mm
Altura con aislamiento	1.621 mm	1.871 mm	1.943 mm	1.933 mm	2.323 mm
Diámetro sin aislamiennto	560 mm	650 mm	750 mm	800 mm	800 mm
Diámetro con aislamiennto	870 mm	870 mm	970 mm	1.020 mm	1.020 mm
Altura máxima al volcar	1.525 mm	1.770 mm	1.845 mm	1.860 mm	2.235 mm
Todos los modelos ocupan 450 mm adicionales por la parte frontal correspondientes a la consola					
Volumen Zona ACS	91 l	91 l	136 l	154 l	163 l
Volumen Zona Calefacción	22 l	22 l	30 l	35 l	35 l
Volumen Zona Solar	264 l	347 l	468 l	533 l	721 l
Pérdidas caloríficas	2,38 W/K	2,72 W/K	3,27 W/K	3,48 W/K	4,11 W/K
Para todos los modelos: Solvis Max Gas					
Potencia del quemador	5-20 Kw o 7-25 Kw				
Eficiencia estandar	109,1 % y 108,8%				
Factor de emisiones	NOx 18,7 mg/kWh CO 0,9 mo/kWh				

Tabla 13.Caldera de gas

Figura 11. Caldera Solvis Max Gas.

2.13 SUELO RADIANTE

2.13.1 INTRODUCCIÓN

El principal objetivo del proyecto es diseñar una instalación eficiente y con la menor emisión de gases contaminantes posible, sin dejar de lado que, obviamente la climatización de un edificio se realiza con el objeto de garantizar un ambiente confortable a los usuarios de la vivienda.

El suelo radiante ofrece un elevado grado de confort, y una eficiencia energética incomparable con los sistemas de aire, ya que se necesita mucha menos energía y por lo tanto, también ayudara a la reducción de emisiones.

Esto es debido a que el agua tiene mayor capacidad de captación térmica, es decir, mayor capacidad calorífica, por lo que hay que transmitir menos energía que en el caso de trabajar con aire.

2.13.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

A continuación se muestran las principales características del suelo radiante:

- Ahorro de energía

El sistema de suelo radiante es el sistema de climatización que menor consumo de energía representa.

Este ahorro subyace del hecho de que la sensación térmica de las personas no corresponde a la temperatura de aire, sino que equivale a la denominada temperatura operativa. Esta es la temperatura promedio entre el aire interior y la temperatura radiante que proporciona este sistema, de manera que podamos mantener una temperatura del aire interior más cercana a la exterior aumentando la temperatura radiante. Esto contribuirá a reducir las pérdidas por conducción, que son directamente proporcionales a la diferencia de temperaturas entre los cerramientos de la envolvente térmica del edificio.

También habrá que tener en cuenta que uno de los componentes del sistema de climatización por suelo radiante es la plancha de aislamiento de polietileno, elemento con el que no cuentan otros sistemas de climatización y con el que, particularmente, gracias a el se ha conseguido cumplir con las exigencias energéticas de la opción simplificada.

Figura 12. Montaje de suelo radiante

• Eficiencia en el intercambio de calor

El sistema de suelo radiante se basa en un medio de intercambio de calor por radiación, que es muy eficiente al sólo necesitar que los cuerpos estén uno frente a otro y a distintas temperaturas, independientemente de que no estén en contacto ni exista un fluido intermedio, como sucede con los sistemas de aire que utilizan un medio de transporte de energía térmica poco eficiente.

• Garantía de confort

El sistema de climatización por suelo radiante es el sistema de climatización más confortable. Esto es debido a dos motivos. El primero está relacionado con el hecho de que la velocidad de migración de las capas de aire caliente hacia las zonas frías es proporcional a la diferencia de temperaturas del aire entre ambas zonas, caliente y fría. Una de las causas que generan este fenómeno es la presencia de cuerpos muy calientes, como los radiadores.

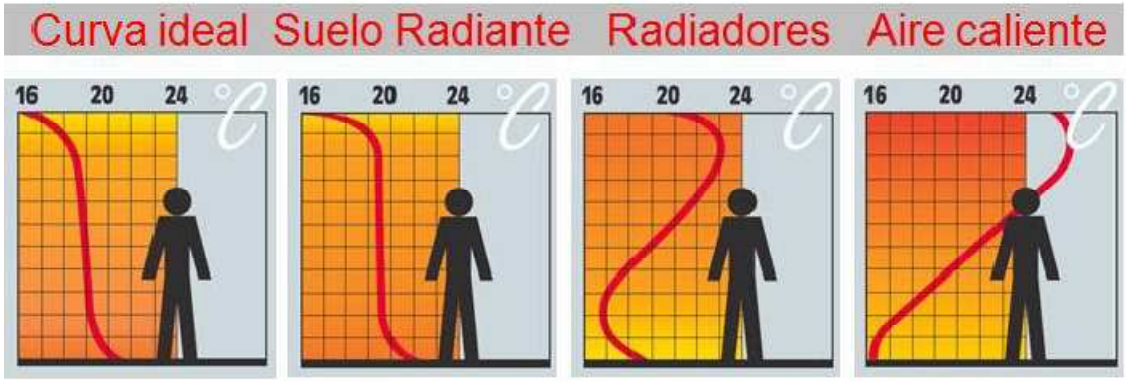


Figura13 Curvas de eficiencia

- Inconvenientes

Uno de los inconvenientes del suelo radiante es que la instalación suele ser costosa debido a que, para su colocación, se tiene que levantar todo el pavimento de una vivienda o local.

2.13.3FUNCIONAMIENTO SUELO RADIANTE/REFRESCANTE

El principio básico del sistema consiste en la impulsión de agua a media temperatura (normalmente a 50ºC) a través de circuitos de tuberías de polietileno reticulado con barrera antidifusión de oxígeno.

En el sistema tradicional de suelo, para climatización, los tubos se embeben en una capa de mortero de cemento con un recubrimiento de tipo cerámico, parquet, etc. En invierno, el mortero absorbe el calor disipado por las tuberías y lo cede al pavimento superior que, a su vez, emite esta energía hacia las paredes y techo de la habitación mediante radiación y en menor grado convección natural.

2.14 ESQUEMA DE LA CALEFACCIÓN-ACS

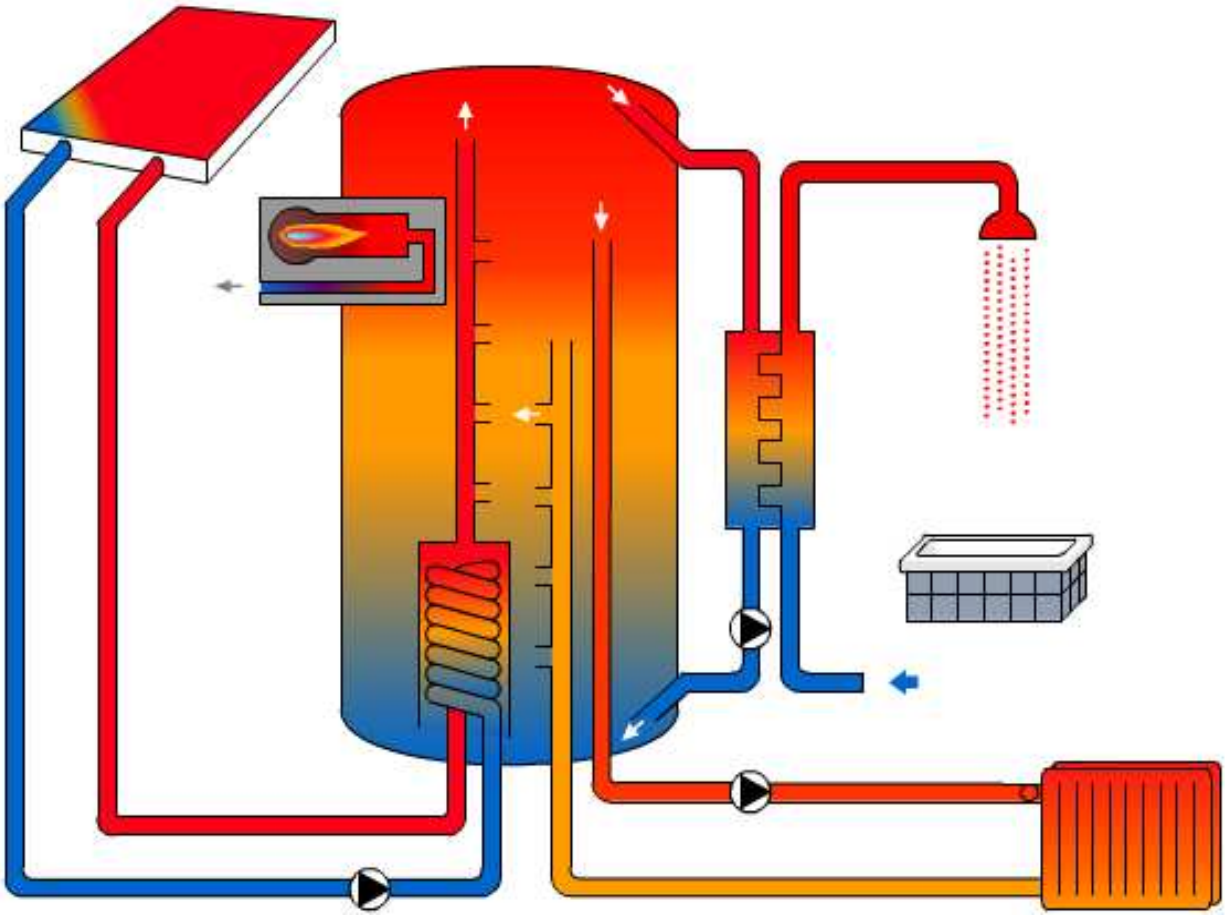


Figura 14. Esquema Calefacción y ACS

3. AMORTIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

En esta parte del anexo se va a demostrar que la instalación de las placas termosolares es una instalación rentable para el cliente. Para demostrarlo lo comparemos con una instalación con una caldera mas grande, adecuada para la vivienda.

1. Precio de la instalación de placas solares:
   P total= 14700€+IVA= 17346€

2. Precio del Gas natural 0.040€/Kwh

3. Energía producida anualmente por los 5 colectores solares instalados en el tejado de la vivienda:
   E= 1558Kwh/m^2* Superficie colectora= 15580Kwh/año
   €= 15580Kwh/año* 0.040€/Kwh = 619.2€

4. Tiempo de amortización= 17346€/619.2€=28 años

En la misma instalación con una caldera mas grande, adecuada para la vivienda, el costo de la instalación de la caldera se mayor que la nuestra que solo es de apoyo.

1. Precio de la instalación con obra civil= 1915.85€

2. Precio del Gas natural 0.040€/Kwh

3. Econsumida = 35.000Kwh/ año * 0.040€/Kwh =1400€ anuales en gas

4. Caldera de apoyo= 1160€

5. Tiempo 17346€-(1915.85€-Caldera de apoyo) /1400€=**11.85 años**

Las placas tienen una garantía de 15 años, en 11.85 años se amortizan, así pues la inversión esta garantiza por el fabricante. La primera estimación de 28 años es comparándolo con una vivienda similar pero sin calefacción ni agua caliente, la estimación real es la segunda. La conclusión es que la inversión inicial es bastante mayor pero con la garantía del fabricante de 15 años y teniendo una estimación de vida de la instalación de 30 años, es una inversión segura. La calefacción por una caldera grande, sin placas termosolares es una inversión menor, pero también valida, ya que en muchos casos la otra inversión inicial no se puede asumir.

ESCUELA DE INGENIERÍA

Y ARQUITECTURA DE

ZARAGOZA

ANEXO AEROGENERADOR

INSTALACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DOMOTICA

REALIZADO POR: ADRIÁN RUPÉREZ CASAÑAL

DIRECTOR: FRANCISCO IBAÑEZ

FECHA: FEBRERO 2012

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA EÓLICA.----------3

1.1EFECTO VENTURI EN EL GENERADOR. ----------6
1.2CARACTERISTICAS DEL AEROGENERADOR----------6
1.3 ENERGÍA PRODUCIDA POR EL AEROGENERADOR EN RELACIÓN CON LA VELOCIDAD DEL VIENTO.--8

2 ELECCIÓN DEL REGULADOR----------9

2.1CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS ---------- 10

3. AMORTIZACIÓN DEL AEROGENERADOR ---------- 11

INDICE DE TABLAS

TABLA1. CARACTERÍSTICAS DEL AEROGENERADOR----------7

TABLA 2. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ANUAL ----------8

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS REGULADOR---------- 10

INDICE DE FIGURAS

FIGURA1 DOS AEROGENERADORES DONQUI EN VIVIENDA----------8

1. INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA EÓLICA.

La Península Ibérica es una ubicación ideal para el aprovechamiento de la fuente eólica como fuente energética. El viento ha jugado y juega un rol muy importante en nuestras vidas, y su fuerza, en muchos puntos geográficos de la Península hace muy interesante la generación de energía eólica. Hasta hoy, los grandes aerogeneradores han sido el gran impulsor del desarrollo de esta fuente energética. Sin embargo, el tamaño y las propiedades de estos aerogeneradores tradicionales hacen que no sean adecuados para la generación descentralizada de electricidad. El aerogenerador urbano donQi ha sido específicamente diseñado para funcionar óptimamente en entornos urbanos, donde el viento es más bajo y turbulento que en las zonas abiertas y rurales. El rendimiento es maximizado ya que, gracias a sus características, se produce una aceleración del viento en todos los regímenes de viento, haciendo posible generar electricidad desde vientos de fuerza 2 Bft. Así mismo, el aerogenerador donQi, también es capaz de generar electricidad en regímenes altos hasta fuerza 11 Bft y soportar vientos de más de 200 km/h. Además, los aerogeneradores urbanos donQi son totalmente silenciosos gracias a un silenciador que lleva incorporado y el cual está patentado, haciéndolo único.

La ubicación de instalación es clave para el buen funcionamiento, es importante que haya suficiente viento y que no haya edificios u otras sombras de viento en la dirección predominante del viento en la zona, ya que afectarían negativamente al rendimiento del aerogenerador. Cada ubicación hay que estudiarla y analizarla para poder concluir la idoneidad de dicha instalación. Intensidad del viento

En la Península Ibérica hay muchas zonas con viento, siendo predominante en las zonas de costa, el valle del Ebro y las zonas montañosas. Se adjunta mapa eólico donde se puede apreciar las zonas más importantes. De todas maneras, para cada ubicación es necesario poder tomar una decisión local y no basada en este mapa que solo es indicativo

El aerogenerador urbano donQi es totalmente seguro y no genera ningún tipo de vibraciones ni ruidos molestos. Así, no necesita ningún tipo de permiso medioambiental para su instalación. El aerogenerador cumple con toda la normativa vigente, tanto para mini aerogeneradores como para inversores conectados a red en baja tensión. A través de la red de instaladores oficiales de donqi Iberia, se efectuará su montaje y se asegurará que su casa, oficina, nave industrial, edifico en general y/o su terreno no sufra ningún daño por las diferentes cargas de la turbina. Así, habrá un perfecto equilibrio entre una vida sostenible y cómoda y su trabajo.

El aerogenerador donQi está diseñado para funcionar sin ningún tipo de mantenimiento durante al menos 15 años. Los componentes de la turbina y sus materiales han sido elegidos por nuestro departamento de ingeniería, para durar al menos 20 años y el período de garantía es de 2 años desde la fecha de entrega para la turbina y de 5 años para el inversor.

Tejado Inclinado o Plano

El aerogenerador donQi se puede montar encima de tejados inclinados o planos. Como regla general, la turbina tiene que ser instalada a un tercio de la altura del edificio. Teniendo en cuenta el tipo de tejado o de terraza se utilizarán una de las soluciones técnicas de instalación disponibles. Es posible también instalar el aerogenerador con un mástil anclado en el suelo, para zonas agrícolas, rurales o en jardines y terrenos. El factor más importante en la instalación es la carga máxima permitida (esta regla no se aplica a techos inclinados). En principio, el orden siguiente determina las prioridades en el tipo de instalación correcta para un tejado plano: un mástil anclado directamente en la terraza, un mástil anclado sobre una zapata de hormigón y un mástil anclado sobre una zapata con baldosas para repartir el peso. En los casos de tejados inclinados, el aerogenerador será montado anclado directamente a la estructura del edificio, interior o exterior. Consulte las cuatro opciones de instalación.

Características únicas del Aerogenerador Urbano donQi

El Aerogenerador Urbano donQi ha sido desarrollado para funcionar óptimamente en entornos urbanos. La generación de energía es maximizada por la aceleración del viento en bajas velocidades, que permite generar electricidad desde fuerza 2Bft. El aerogenerador es lo suficientemente robusto para generar electricidad hasta fuerza 11 Bft y resistir vientos de más de 200km/h. Un rasgo específico de la turbina de viento patentada, es la utilización de un “venturi” (sección horizontal tubular que canaliza y acelera el viento).

Una ventaja competitiva del diseño consiste en que el aerogenerador tenga una muy alta eficiencia a pesar de su área de rotor limitada y de su altura (un promedio de 2.400 kWh por año a una velocidad de viento de 5,5 m/s). Además, la tecnología previene la perturbación debido al ruido, la resonancia y las sombras. El aerogenerador es menor a 2 metros y puede ser instalado sobre casas, edificios de oficinas, almacenes sin la necesidad de permisos medioambientales. Según el promedio de la velocidad del viento y del consumo de energía media, es posible generar hasta 75% del uso de energía de un edificio de una manera descentralizada

Por su alto rendimiento, el retorno de la inversión del Aerogenerador Urbano donQi es, dependiendo de la media del viento de la instalación y sin contar con las posibles subvenciones aplicables, menor a 11 años.

¿Cuándo sé que mi edificio, casa, almacén, finca… tiene las condiciones necesarias para instalar un aerogenerador?

El rendimiento del aerogenerador depende de dos factores: ante todo, la ubicación geográfica del edificio. La velocidad varía según la zona geográfica, y en consecuencia el rendimiento. Las condiciones locales influyen también, si no hay ninguno árbol o edificio alto u otros elementos alrededor del edificio, la instalación del aerogenerador es ideal.

Sin embargo, en entornos urbanos, hay elementos que pueden reducir el viento, se puede predecir si un objeto molestará el flujo de viento. Dicho elemento, debería estar ubicado al menos a 3x la altura del elemento más lejos que su edificio, por ejemplo: si el objeto es de 100 metros de altura, debería

estar al menos a 300 metros de distancia de su edificio para que no influya negativamente en el rendimiento.

1.1EFECTO VENTURI EN EL GENERADOR.

Un tubo de Venturi es un dispositivo inicialmente diseñado para medir la velocidad de un fluido aprovechando el efecto Venturi. Sin embargo, algunos se utilizan para acelerar la velocidad de un fluido obligándole a atravesar un tubo estrecho en forma de cono. Estos modelos se utilizan en numerosos dispositivos en los que la velocidad de un fluido es importante y constituyen la base de aparatos como el carburador.

La aplicación clásica de medida de velocidad de un fluido consiste en un tubo formado por dos secciones cónicas unidas por un tubo estrecho en el que el fluido se desplaza consecuentemente a mayor velocidad. La presión en el tubo Venturi puede medirse por un tubo vertical en forma de U conectando la región ancha y la canalización estrecha. La diferencia de alturas del líquido en el tubo en U permite medir la presión en ambos puntos y consecuentemente la velocidad.

Cuando se utiliza un tubo de Venturi hay que tener en cuenta un fenómeno que se denomina cavitación. Este fenómeno ocurre si la presión en alguna sección del tubo es menor que la presión de vapor del fluido. Para este tipo particular de tubo, el riesgo de cavitación se encuentra en la garganta del mismo, ya que aquí, al ser mínima el área y máxima la velocidad, la presión es la menor que se puede encontrar en el tubo. Cuando ocurre la cavitación, se generan burbujas localmente, que se trasladan a lo largo del tubo. Si estas burbujas llegan a zonas de presión más elevada, pueden colapsar produciendo así picos de presión local con el riesgo potencial de dañar la pared del tubo.

1.2CARACTERISTICAS DEL AEROGENERADOR

POTENCIAL		Unidades
1) Potencia Nominal	1750	W
2) Velocidad del viento (para Pnominal)	14	m/s
3) Velocidad de puesta en marcha	2,5	m/s
4) Velocidad de paro	30	m/s
5) Velocidad máxima suportada	51	m/s
DIMENSIONES		
6) Peso total (rotor + palas)	110	Kg
7) Diámetro de la turbina	2	m
8) Largo de la turbina	1	m
9) Area del rotor	1,77	m^2
10) Altura del mástil estándar (Acero inoxidable RVS 304, diám. 114 x 6 mm)	1 a 5m	m
INFORMACIÓN ADICIONAL		
11) Máximo rpm	2500	rpm
12) Sistema de bloqueo (v > 51 m/s)	Regulación de sobrecarga por el generador - frenado automático del rotor	
13) Numero de palas	3	
14) Material de las palas	Fibra de vidrio reforzada	
15) Turbina	Diseño en *venturi*, eje horizontal, ABS inoxidable	
16) Inversor (incluye cables de conexión CC y CA)	*Betronic Winverter* (IP44, Conformidad CE)	
17) Tensión de salida del Generador	400	V (CC)
18) Tensión de salida del inversor (monofásica)	230	V (AC)
19) Min. temperatura de operación	- 20	° C
20) Máx. temperatura de operación	+ 75	° C
21) Nivel de ruido a una distancia de 3m de la turbina (velocidad viento = 5 m/s)	< 40	DB
22) Autonomía en arranque	Si	
23) Adaptación a la dirección del viento	Aleta incorporada gestiona giro hacia 360º	
24) Tiempo de vida	20	años
25) Garantía	Inversor – 5 Turbina – 2	años

Tabla1. Características del aerogenerador

1.3 ENERGÍA PRODUCIDA POR EL AEROGENERADOR EN RELACIÓN CON LA VELOCIDAD DEL VIENTO.

Velocidad Viento (m/s)	Producción (KW.h/año)
1	20
2	140
3	435
4	985
4,5	1.380
5	1.850
5,5	2.380
6	2.970
7	4.210
8	5.410
9	6.470
10	7.310
11	7.920
12	8.310
13	8.500
14	8.530

Tabla 2. Producción de energía anual

Figura1 Dos aerogeneradores Donqui en vivienda

2 ELECCIÓN DEL REGULADOR

Se va a utilizar un regulador para poder consumir la energía, y reducir la comprada a la compañía, además en los momentos que no se consuma se podrá vender a la compañía suministradora.

El regulador seleccionado es el modelo Donqui Urban Betronic Winverter

- Protección electrónica:

• Sobrecarga.

• Descarga profunda.

• Voltaje de desconexión contra descarga.

• Polaridad invertida en los módulos solares.

• Polaridad invertida en el consumidor y la batería.

• Cortocircuito en los módulos solares.

• Cortocircuito en el consumidor.

• Sobretemperatura.

• Sobretensión.

• Varistor para una protección contra descargas electromagnéticas.

• Compatibilidad electromagnética (CEM).

• Protección contra circuito abierto.

• Corriente invertida por la noche.

2.1CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Datos de entrada del aerogenerador	
Voltaje de entrada 3-fase AC	25V…580V 4Hz 250Hz
Corriente de entrada	0A… 8A
Control térmico	Si
Protección contra inversión de	Si
Datos de salida del regulador	
Potencia nominal de salida	1750W AC
Potencia de salida máxima	2250W AC
Tensión de red	110…. 265 V AC
Tipo de red	L/N +PE
Frecuencia de red	45……65 Hz
Corriente nominal de salida	7.6A AC at 230V AC
Factor de potencia	>0.97
THD	< 3% de la salida nominal
Temperatura ambiente	-25……..+45ºC
Potencia en espera(velocidad del	2.5W
Carcasa	aluminio
Grado de protección	IP65
Marca de certificación	uWT-Inverter 20090002
KEMA numero y acreditación	NEN-EN ISO/IEC 17025 L022
Peso	7kg

Tabla 3. Características regulador

3. AMORTIZACIÓN DEL AEROGENERADOR

Para saber la amortización del aerogenerador, tendremos que conocer la media de energía producida por la maquina, el precio de venta del Kw*h y el precio comprado de la energía y el coste de la instalación del aerogenerador.

-Coste de la instalación aerogenerador: 7022+IVA= **8285.96€**

El del precio del kw*h se escogerá el comprado, ya que será de precio el más desfavorable, contando que el aerogenerador no venda, y toda la energía se consuma.

- El precio será de 0,142319 euros/kWh.

Según la zona donde se realiza la instalación, (Zaragoza) la velocidad del viento estará comprendida entre:

- Entre 6m/s hasta 9,5m/s.

Para hacer una estimación a la baja escogeremos el dato un dato menor que la media, y escogeremos 8m/s, con esta velocidad nuestro generador producirá anualmente 5410Kw*h

El precio anual mínimo que se conseguirá ahorrar con el aerogenerador será

-P.ahorrar= 5410*0,142319= 770.38€ anuales

-Tiempo de amortización= 8285.96/770.38= 10.75 años

Si el fabricante prevé una vida útil de 20 años, será una **instalación rentable**

ESCUELA DE INGENIERÍA

Y ARQUITECTURA DE

ZARAGOZA

ANEXO SEGURIDAD

INSTALACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DOMOTICA

REALIZADO POR: ADRIÁN RUPÉREZ CASAÑAL

DIRECTOR: FRANCISCO IBAÑEZ

FECHA: FEBRERO 2012

ÍNDICE

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. ---- 4

1.1 INTRODUCCIÓN. ---- 4

1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES. ---- 5

1.2.1 DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES. ---- 5

1.2.2 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA. ---- 5

1.2.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS. ---- 6

1.2.4 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN ---- 8

1.2.5 INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES. ---- 9

1.3 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES. ---- 9

1.3.1 MEDIDAS DE EMERGENCIA. ---- 9

1.3.2 RIESGO GRAVE E INMINENTE. ---- 10

1.3.3 VIGILANCIA DE LA SALUD. ---- 10

1.3.4 DOCUMENTACIÓN. ---- 10

1.3.6 PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS. - 11

1.3.7 PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD. ---- 11

1.3.8 PROTECCIÓN DE LOS MENORES. ---- 11

1.3.9 RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL. ---- 12

1.3.10 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS. ---- 12

1.4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN ---- 13

1.4.1 PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES. ---- 13

1.4.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN. ---- 13

1.5 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES. ---- 14

1.5.1 CONSULTA DE LOS TRABAJADORES. ---- 14

1.5.2 DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN. ---- 15

1.5.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN. ---- 15

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. ---- 16

2.1INTRODUCCIÓN. ---- 16

2.1.1OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO. ---- 16

2.2 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS. ---- 17

2.2.1 ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN. ---- 19

2.2.2 CONDICIONES AMBIENTALES. ---- *20*

2.2.3 ILUMINACIÓN. ---- *21*

2.2.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO. ---- *21*

2.2.5 MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS. ---- *22*

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. ---- 23

3.1INTRODUCCIÓN.---- 23

3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.---- 23

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. ---- 25

4.1 INTRODUCCIÓN.---- 25

4.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.---- 25

4.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO. ---- *27*

4.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES. ---- *28*

4.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS. ---- *29*

4.2.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA. ---- *32*

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. ---- 33

5.1 INTRODUCCIÓN.---- 33

5.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.---- 35

5.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. ---- *35*

5.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL. ---- *37*

5.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO ---- *40*

5.2.4 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ---- *51*

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.---- 52

6.1INTRODUCCIÓN.---- 52

6.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO. ---- 52

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1 INTRODUCCIÓN.

La ley ***31/1995***, de 8 de noviembre de 1995, de ***Prevención de Riesgos Laborales*** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las ***normas reglamentarias*** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1 DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.

- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.

- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.

- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.

- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.

- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.

- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.

- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:

- Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.

- Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.

- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.

- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.

- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:

- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.

- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.

- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.

- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.

- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de ”tijera“ entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5 INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riegos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.3 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.3.1 MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.3.2 RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.

- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.3.3 VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.3.4 DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.

- Medidas de protección y prevención a adoptar.

- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.

- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.

- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.3.5COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.3.6 PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.3.7 PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.3.8 PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos

derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.3.9 RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.3.10 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.

- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.

- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

1.4.1 PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.4.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la

peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.5 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.5.1 CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.

- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.

- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.5.2 DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.5.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.

- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.

- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.

- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.

- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.

- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.

- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto ***486/1997*** de 14 de Abril de 1.997 establece las ***disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo***, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.1.1OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a

sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m^2 por trabajador, un volumen mayor a 10 m^3 por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2.2.1 ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.2 CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 ºC. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 ºC.

- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.

- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:

- Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.

- Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.

- Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.

- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m^3 de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m^3 en los casos restantes.

- Se evitarán los olores desagradables.

*2.2.*3 ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

2.2.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.5 MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto *485/1997* de 14 de Abril de 1.997 establece las *disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo*, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.

- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto ***1215/1997*** de 18 de Julio de 1.997 establece las ***disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo***, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.

- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.

- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.

- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede

espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con ”pestillos de seguridad“ y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores anti desprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados ”silenciosos“ en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales.

Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos anti ruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad anti proyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección anti atrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas anti retroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de

protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto ***1627/1997*** de 24 de Octubre de 1.997 establece las ***disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción***, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el ***Anexo I*** de dicha legislación, con la clasificación***a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento***.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.

b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un ***estudio básico de seguridad y salud***. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.

- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc.).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc.) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío.

Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electro soldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos,

listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

5.2.4 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

6.1INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las ***normas de desarrollo reglamentario*** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y anti polvo.

- Mascarilla anti polvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.

- Fajas y cinturones anti vibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE ZARAGOZA

PRESUPUESTO

INSTALACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DOMOTICA

REALIZADO POR: ADRIÁN RUPÉREZ CASAÑAL

DIRECTOR: FRANCISCO IBAÑEZ

FECHA: FEBRERO 2012

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Oficial primera	10,710	5,000 h.	53,55
2	Ayudante	10,400	5,000 h.	52,00
3	Peón ordinario	10,240	2,500 h.	25,60
4	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	102,000 h.	1.166,88
5	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	102,000 h.	1.137,30
6	Oficial 1ª Electricista	11,440	268,400 h.	3.070,50
7	Oficial 2ª Electricista	11,150	167,500 h.	1.867,63
8	Ayudante-Electricista	10,560	68,500 h.	723,36
			Importe total:	8.096,82

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Pequeño material	4,710	1.185,000 ud	5.581,35
2	Pantalla tactil programable	422,030	1,000 ud	422,03
3	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	1,730	8,000 m.	13,84
4	Tubo rígido PVC D=63 mm.	0,750	8,000 m.	6,00
5	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Al	1,840	15,000 m.	27,60
6	Módul.conta.monof(unifa)	235,800	1,000 ud	235,80
7	Mód.prot.y medida<100A.2cont.mon.	71,800	1,000 ud	71,80
8	Placa de tierra 500x500x3 Ac.	30,730	4,000 ud	122,92
9	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010	80,000 m.	480,80
10	Registro de comprobación + tapa	9,650	4,000 ud	38,60
11	Puente de prueba	9,300	4,000 ud	37,20
12	Sold. alumino t. cable/placa	2,850	4,000 ud	11,40
13	Arm. puerta opaca 36 mód.	58,400	1,000 ud	58,40
14	Arm. puerta 500x400x150	67,240	1,000 ud	67,24
15	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	70,390	5,000 ud	351,95
16	Interr.auto.difer. 2x63A 300mA	94,660	1,000 ud	94,66
17	PIA (I+N) 10 A.	25,410	7,000 ud	177,87
18	PIA (I+N) 16 A	25,880	18,000 ud	465,84
19	PIA (I+N) 25 A	27,140	4,000 ud	108,56
20	PIA 2x32 A	34,040	1,000 ud	34,04
21	Relé contrasobre tensiones	80,210	1,000 ud	80,21
22	Interruptor general automatico con proteccion diferencial a 300mA. Desde esta proteccion se podra dejar toda la instalacion sin suministro ademas estara protegido contra cortocicuitos, sobrecargas y contactos indirectos.	258,520	1,000 ud	258,52
23	CABLE CERO HALOGENOS DE ALTA SEGURIDAD	0,200	2.456,000 m.	491,20
24	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	2.496,000 m.	748,80
25	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,550	228,000 m.	125,40
26	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	1.570,000 m.	157,00
27	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	400,000 m.	52,00
28	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm.	0,160	90,000 m.	14,40
29	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200	70,000 m.	14,00
30	Tubo PVC p.estruc.forrado D=23	0,380	6,000 m.	2,28
31	Tubo PVC p.estruc.forrado D=29	0,480	15,000 m.	7,20
32	Interruptor unipolar	5,980	89,000 ud	532,22
33	Puls.timbre/luz	5,860	1,000 ud	5,86
34	Zumbador	14,770	1,000 ud	14,77
35	Base ench. schuco	3,500	72,000 ud	252,00
36	Base enchufe para cocina 2p+t.t	9,950	1,000 ud	9,95
37	Aerogenerador 1750 W	4.749,380	1,000 ud	4.749,38
38	Torre autosop.acero galvan.h=3m	697,780	1,000 ud	697,78
39	Colector solar	2.709,670	5,000 ud	13.548,35
40	Regulador aerogenerador	850,980	1,000 ud	850,98
41	Plafón estanco red.i/lum.100 W.	32,453	1,000 ud	32,45
42	Foco 2 lám. fluo. compact. 13 W.	25,244	13,000 ud	328,17
43	Foco lámp.halógena 50/100 W.	23,425	74,000 ud	1.733,45
44	Acumulador A.C.S. 160 l	530,000	1,000 ud	530,00
45	Cald.f.g.s/ll.p.calef.20.300 kcal/h.	922,500	1,000 ud	922,50
46	Soportes colectores	37,830	5,000 ud	189,15
47	Tuber.poliet.ret. 4kg.95°C	2,660	2.000,000 m.	5.320,00
48	Panel aislante 20kg/cm3 e=2	13,200	400,000 m2	5.280,00
49	Grapa para placa aislante	0,230	600,000 ud	138,00
50	Banda perim.espuma polie.150x8mm	1,640	400,000 m.	656,00
51	Tubería acero negro sold. 1/2"	1,240	4,000 m.	4,96
52	Tubería acero negro sold. 1"	2,400	4,000 m.	9,60
53	Válvula de esfera 1"	5,850	25,000 ud	146,25
54	Válv.ret.PN10/16 1 1/2"	53,300	1,000 ud	53,30
55	Chimenea acer. d.cám.D=150 mm.	48,490	1,000 m.	48,49
56	Codo.chi. D=150 mm.	30,990	1,000 ud	30,99

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
57	Circulador 1-20 m3/h	212,620	1,000 ud	212,62
58	Motores persianas	67,480	18,000 ud	1.214,64
59	Electrovalvula agua	51,090	15,000 ud	766,35
60	Motores toldos	95,620	18,000 ud	1.721,16
61	STEP 7 Basic con SIMATIC WinCC Basic en una única herramienta de ingeniería	63,290	1,000 ud	63,29
62	Detector de inundación	102,470	2,000 ud	204,94
63	Detector de gas	43,330	2,000 ud	86,66
64	Controlador SIMATIC S7-1214	195,840	1,100 ud	215,42
65	RS232	57,850	1,000 ud	57,85
66	Modulo de entradas/salidas	105,230	7,000 ud	736,61
67	Electrovalvula gas	63,250	1,000 ud	63,25
68	Zumbador interior	5,900	1,000 ud	5,90
69	Detector humo	71,970	2,000 ud	143,94
70	Detector presencia exterior	85,820	1,000 ud	85,82
71	Detector magnetico	8,250	18,000 ud	148,50
72	Sensor de presencia	33,800	7,000 ud	236,60
73	Detector de humedad	72,120	3,000 ud	216,36
74	Sensor de lluvia	48,080	1,000 ud	48,08
75	Anemómetro	104,760	4,000 ud	419,04
76	Detector crepuscular	59,560	6,000 ud	357,36
77	Sonda de inundacion	3,910	4,000 ud	15,64
78	Termostatos	24,370	5,000 ud	121,85
79	Sirena exterior	59,980	1,000 ud	59,98
			Importe total:	53.645,37

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (euros)
1	h. de Cuadrilla A	

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
0010A030	h.	Oficial primera	10,710	1,000	10,71
0010A050	h.	Ayudante	10,400	1,000	10,40
0010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,500	5,12
				Importe:	26,230

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 Instalacion de enlace			
			1.1 Acometida de la instalacion			
1.1.1	E15GMM020	**ud**	**Caja general de protección y medida hasta 100 A. para 2 contadores monofásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.**			
	O01OB200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500	h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15DB120	1,000	ud	Mód.prot.y medida<100A.2cont.mon.	71,800	71,80
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	87,510	2,63
				Precio total por ud		**90,14**
				Son noventa euros con catorce céntimos		
1.1.2	E15RC020	**m.**	**Línea repartidora, formada por cable de aluminio de 3,5x25 mm2, con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.**			
	O01OB200	0,200	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GC040	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=29	0,480	0,48
	P15AL010	1,000	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Al	1,840	1,84
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	11,550	0,35
				Precio total por m.		**11,90**
				Son once euros con noventa céntimos		
1.1.3	E15NMM040	**ud**	**Módulo para un contador monofásico , montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañia suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la Compañía).**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	O01OB220	0,300	h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	P15DB010	1,000	ud	Módul.conta.monof(unifa)	235,800	235,80
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	247,110	7,41
				Precio total por ud		**254,52**
				Son doscientos cincuenta y cuatro euros con cincuenta y dos céntimos		
			1.2 Derivacion individual			
1.2.1	E15I080	**m.**	**Derivación individual 5x25 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.**			
	O01OB200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB210	0,500	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	5,58
	P15AD030	8,000	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	1,730	13,84
	P15AF030	8,000	m.	Tubo rígido PVC D=63 mm.	0,750	6,00
	P01DW090	2,000	ud	Pequeño material	4,710	9,42
		3,000	%	Costes indirectos	40,560	1,22
				Precio total por m.		**41,78**
				Son cuarenta y un euros con setenta y ocho céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 Desde el cuadro general al receptor			
			2.1 Cuadro principal			
2.1.1	E15SX0101	**ud**	**Cuadro protección general, 700*500*250, con protecciones segun plano.**			
	O01OB200	3,000	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	34,32
	P15FB060	1,000	ud	Arm. puerta 500x400x150	67,240	67,24
	P15FE340	1,000	ud	IGA con proteccion diferencial 63	258,520	258,52
	P15FE040	4,000	ud	PIA (I+N) 25 A	27,140	108,56
	P15FD020	3,000	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	70,390	211,17
	P15FE090	1,000	ud	PIA 2x32 A	34,040	34,04
	P15FD050	1,000	ud	Interr.auto.difer. 2x63A 300mA	94,660	94,66
	P15FE010	3,000	ud	PIA (I+N) 10 A.	25,410	76,23
	P15FE020	10,000	ud	PIA (I+N) 16 A	25,880	258,80
	P15FE280	1,000	ud	Relé contrasobre tensiones	80,210	80,21
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	1.228,460	36,85
				Precio total por ud		**1.265,31**
				Son mil doscientos sesenta y cinco euros con treinta y un céntimos		
			2.2 Cuadro y linea de alimentacion al cuadro CS2			
2.2.1	E15SX0102	**ud**	**Cuadro protección CS1, 500*400*150, las protecciones seran las indicadas en el plano.**			
	O01OB200	3,000	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	34,32
	P15FD020	2,000	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	70,390	140,78
	P15FE010	4,000	ud	PIA (I+N) 10 A.	25,410	101,64
	P15FE020	8,000	ud	PIA (I+N) 16 A	25,880	207,04
	P15FB050	1,000	ud	Arm. puerta opaca 36 mód.	58,400	58,40
	P01DW090	4,000	ud	Pequeño material	4,710	18,84
		3,000	%	Costes indirectos	561,020	16,83
				Precio total por ud		**577,85**
				Son quinientos setenta y siete euros con ochenta y cinco céntimos		
2.2.2	E15CM040	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,250	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
	O01OB210	0,250	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,79
	P15GB030	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200	0,20
	P15GA040	3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,550	1,65
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	12,210	0,37
				Precio total por m.		**12,58**
				Son doce euros con cincuenta y ocho céntimos		
			2.3 Alumbrado del cuadro general			
			2.3.1 Alumbrado de la zona de mesas1 LA4			
2.3.1.1	E16IAP110	**ud**	**Plafón de aluminio lacado y vidrio templado, esmerilado y estirado en la parte interior, rejilla metálica y junta de estanqueidad, con lámpara estándar de 100 W., grado de protección IP44/clase II, i/lámpara. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16BH110	1,000	ud	Plafón estanco red.i/lum.100 W.	32,453	32,45
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	40,590	1,22
				Precio total por ud		**41,81**
				Son cuarenta y un euros con ochenta y un céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.3.1.2	E16IEA040	**ud**	**Foco para empotrar con lámpara halógena de 50 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16DB040	1,000	ud	Foco lámp.halógena 50/100 W.	23,425	23,43
		3,000	%	Costes indirectos	26,860	0,81
				Precio total por ud		**27,67**
				Son veintisiete euros con sesenta y siete céntimos		
2.3.1.3	E16IEA020	**ud**	**Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 13 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16DA030	1,000	ud	Foco 2 lám. fluo. compact. 13 W.	25,244	25,24
		3,000	%	Costes indirectos	28,670	0,86
				Precio total por ud		**29,53**
				Son veintinueve euros con cincuenta y tres céntimos		
2.3.1.4	E15ML010	**ud**	**Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	O01OB220	0,300	h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	P15GB010	8,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,80
	P15GA010	16,000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu (Z1)	0,200	3,20
	P15HE010	1,000	ud	Interruptor unipolar	5,980	5,98
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	21,290	0,64
				Precio total por ud		**21,93**
				Son veintiun euros con noventa y tres céntimos		
			2.3.2 Alumbrado			
2.3.2.1	E16IEA040	**ud**	**Foco para empotrar con lámpara halógena de 50 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16DB040	1,000	ud	Foco lámp.halógena 50/100 W.	23,425	23,43
		3,000	%	Costes indirectos	26,860	0,81
				Precio total por ud		**27,67**
				Son veintisiete euros con sesenta y siete céntimos		
2.3.2.2	E16IEA020	**ud**	**Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 13 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16DA030	1,000	ud	Foco 2 lám. fluo. compact. 13 W.	25,244	25,24
		3,000	%	Costes indirectos	28,670	0,86
				Precio total por ud		**29,53**
				Son veintinueve euros con cincuenta y tres céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.3.2.3	E15ML010	**ud**	**Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	O01OB220	0,300	h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	P15GB010	8,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,80
	P15GA010	16,000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu (Z1)	0,200	3,20
	P15HE010	1,000	ud	Interruptor unipolar	5,980	5,98
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	21,290	0,64
				Precio total por ud		**21,93**
				Son veintiun euros con noventa y tres céntimos		
			2.3.3 fuerza			
2.3.3.1	E15MOB021	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**			
	O01OB200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500	h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB025	6,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm.	0,160	0,96
	P15GA020	18,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	5,40
	P15HE090	1,000	ud	Base ench. schuco	3,500	3,50
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	25,570	0,77
				Precio total por ud		**26,34**
				Son veintiseis euros con treinta y cuatro céntimos		
			2.3.4 fuerza			
2.3.4.1	E15MOB020	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**			
	O01OB200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500	h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010	6,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	P15GA020	18,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	5,40
	P15HE090	1,000	ud	Base ench. schuco	3,500	3,50
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	25,210	0,76
				Precio total por ud		**25,97**
				Son veinticinco euros con noventa y siete céntimos		
			2.3.5 Toma de corriente para la lavadora			

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.3.5.1	E15MOB020	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**			
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440		5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560		5,28
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100		0,60
	P15GA020	18,000 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300		5,40
	P15HE090	1,000 ud	Base ench. schuco	3,500		3,50
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,710		4,71
		3,000 %	Costes indirectos	25,210		0,76
			Precio total por ud			**25,97**
			Son veinticinco euros con noventa y siete céntimos			
			2.3.6 Toma de corriente para el horno y la cocina			
2.3.6.1	E15MOB050	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistem schuco 25 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**			
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440		5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560		5,28
	P15GC030	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=23	0,380		2,28
	P15GA040	18,000 m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,550		9,90
	P15HV020	1,000 ud	Base enchufe para cocina 2p+t.t	9,950		9,95
		3,000 %	Costes indirectos	33,130		0,99
			Precio total por ud			**34,12**
			Son treinta y cuatro euros con doce céntimos			
			2.3.7 Tomas de corriente baño			
2.3.7.1	E15MOB020	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**			
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440		5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560		5,28
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100		0,60
	P15GA020	18,000 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300		5,40
	P15HE090	1,000 ud	Base ench. schuco	3,500		3,50
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,710		4,71
		3,000 %	Costes indirectos	25,210		0,76
			Precio total por ud			**25,97**
			Son veinticinco euros con noventa y siete céntimos			
			2.3.8 Instalacion de persianas			
2.3.8.1	E15CM020	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440		1,72
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150		1,67
	P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130		0,13
	P15GA020	3,000 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300		0,90
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,710		4,71
		3,000 %	Costes indirectos	9,130		0,27
			Precio total por m.			**9,40**
			Son nueve euros con cuarenta céntimos			

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2.3.9 Instalacion de toldos			
2.3.9.1	E15CM020	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB020	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA020	3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	0,90
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	9,130	0,27
				Precio total por m.		**9,40**
						Son nueve euros con cuarenta céntimos
			2.3.10 Instalacion del lavavajillas			
2.3.10.1	E15MOB020	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**			
	O01OB200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500	h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010	6,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	P15GA020	18,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	5,40
	P15HE090	1,000	ud	Base ench. schuco	3,500	3,50
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	25,210	0,76
				Precio total por ud		**25,97**
						Son veinticinco euros con noventa y siete céntimos
			2.3.11 Automatizacion vivienda			
2.3.11.1	E15CM010	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB010	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,10
	P15GA010	2,000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu (Z1)	0,200	0,40
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	8,600	0,26
				Precio total por m.		**8,86**
						Son ocho euros con ochenta y seis céntimos
			2.3.12 Aire acondicionado			
2.3.12.1	E15CM040	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,250	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
	O01OB210	0,250	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,79
	P15GB030	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200	0,20
	P15GA040	3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,550	1,65
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	12,210	0,37
				Precio total por m.		**12,58**
						Son doce euros con cincuenta y ocho céntimos
			2.3.13 Instalacion de la alimentacion del aerogenerador			

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.3.13.1	E15CM020	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB020	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA020	3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	0,90
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	9,130	0,27
				Precio total por m.		**9,40**
				Son nueve euros con cuarenta céntimos		
			2.3.14 instalacion de la alimentacion del ACS			
2.3.14.1	E15CM020	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB020	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA020	3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	0,90
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	9,130	0,27
				Precio total por m.		**9,40**
				Son nueve euros con cuarenta céntimos		
			2.4 Circuitos del cuadro secundario			
			2.4.1 Instalacion de alumbrado			
2.4.1.1	E16IEA040	**ud**	**Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16DB040	1,000	ud	Foco lámp.halógena 50/100 W.	23,425	23,43
		3,000	%	Costes indirectos	26,860	0,81
				Precio total por ud		**27,67**
				Son veintisiete euros con sesenta y siete céntimos		
2.4.1.2	E15ML010	**ud**	**Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	O01OB220	0,300	h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	P15GB010	8,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,80
	P15GA010	16,000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu (Z1)	0,200	3,20
	P15HE010	1,000	ud	Interruptor unipolar	5,980	5,98
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	21,290	0,64
				Precio total por ud		**21,93**
				Son veintiun euros con noventa y tres céntimos		
			2.4.2 Instalacion alumbrado pt1			

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.4.2.1	E16IEA040	**ud**	**Foco para empotrar con lámpara halógena de 50 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16DB040	1,000	ud	Foco lámp.halógena 50/100 W.	23,425	23,43
		3,000	%	Costes indirectos	26,860	0,81
				Precio total por ud		**27,67**
				Son veintisiete euros con sesenta y siete céntimos		
2.4.2.2	E15ML010	**ud**	**Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	O01OB220	0,300	h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	P15GB010	8,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,80
	P15GA010	16,000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu (Z1)	0,200	3,20
	P15HE010	1,000	ud	Interruptor unipolar	5,980	5,98
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	21,290	0,64
				Precio total por ud		**21,93**
				Son veintiun euros con noventa y tres céntimos		
			2.4.3 tomas de corriente del baño			
2.4.3.1	E15MOB020	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**			
	O01OB200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500	h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010	6,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	P15GA020	18,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	5,40
	P15HE090	1,000	ud	Base ench. schuco	3,500	3,50
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	25,210	0,76
				Precio total por ud		**25,97**
				Son veinticinco euros con noventa y siete céntimos		
			2.4.4 tomas de corriente pt1			
2.4.4.1	E15MOB020	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**			
	O01OB200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500	h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010	6,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	P15GA020	18,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	5,40
	P15HE090	1,000	ud	Base ench. schuco	3,500	3,50
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	25,210	0,76
				Precio total por ud		**25,97**
				Son veinticinco euros con noventa y siete céntimos		
			2.4.5 Tomas de corriente pt1			

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
2.4.5.1	E15MOB020	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**				
	O01OB200		0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220		0,500	h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010		6,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	P15GA020		18,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	5,40
	P15HE090		1,000	ud	Base ench. schuco	3,500	3,50
	P01DW090		1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
			3,000	%	Costes indirectos	25,210	0,76
					Precio total por ud		**25,97**
							Son veinticinco euros con noventa y siete céntimos
			2.4.6 Prevision de AA				
2.4.6.1	E15CM020	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**				
	O01OB200		0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210		0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB020		1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA020		3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	0,90
	P01DW090		1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
			3,000	%	Costes indirectos	9,130	0,27
					Precio total por m.		**9,40**
							Son nueve euros con cuarenta céntimos
			2.4.7 Instalacion de toldos				
2.4.7.1	E15CM020	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**				
	O01OB200		0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210		0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB020		1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA020		3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	0,90
	P01DW090		1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
			3,000	%	Costes indirectos	9,130	0,27
					Precio total por m.		**9,40**
							Son nueve euros con cuarenta céntimos
			2.4.8 Instalacion de persianas				
2.4.8.1	E15CM020	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**				
	O01OB200		0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210		0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB020		1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA020		3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	0,90
	P01DW090		1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
			3,000	%	Costes indirectos	9,130	0,27
					Precio total por m.		**9,40**
							Son nueve euros con cuarenta céntimos
			2.4.9 Instalacion de automatizacion				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.4.9.1	E15CM040	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,250	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
	O01OB210	0,250	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,79
	P15GB030	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200	0,20
	P15GA040	3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,550	1,65
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	12,210	0,37
				Precio total por m.		**12,58**

Son doce euros con cincuenta y ocho céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 Instalacion de tierras de la instalacion			
3.1	E15TI010	**ud**	**Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm2 (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.**			
	O01OB200	1,000	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
	O01OB220	1,000	h.	Ayudante-Electricista	10,560	10,56
	P15EA020	1,000	ud	Placa de tierra 500x500x3 Ac.	30,730	30,73
	P15EB010	20,000	m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010	120,20
	P15ED030	1,000	ud	Sold. alumino t. cable/placa	2,850	2,85
	P15EC010	1,000	ud	Registro de comprobación + tapa	9,650	9,65
	P15EC020	1,000	ud	Puente de prueba	9,300	9,30
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	199,440	5,98
				Precio total por ud		**205,42**
				Son doscientos cinco euros con cuarenta y dos céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 Instalacion de calefaccion y agua caliente sanitaria			
4.1	E22CM080	**ud**	**Caldera de fundición a gas de 20.300 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezo-eléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto.**			
	O01OA090	5,000	h.	Cuadrilla A	26,230	131,15
	P20CV120	1,000	ud	Cald.f.g.s/ll.p.calef.20.300 kcal/h.	922,500	922,50
	P20WH010	1,000	m.	Chimenea acer. d.cám.D=150 mm.	48,490	48,49
	P20WH060	1,000	ud	Codo.chi. D=150 mm.	30,990	30,99
		3,000	%	Costes indirectos	1.133,130	33,99
				Precio total por ud		**1.167,12**
				Son mil ciento sesenta y siete euros con doce céntimos		
4.2	E22ERS010	**m2**	**Calefacción por suelo radiante sistema , con agua a baja temperatura, circulando en circuito cerrado por tuberías de polietileno reticulado , sobre placa base , con grapas para sujeción del tubo, banda perimetral, colectores premontados (provistos de válvula micrométrica, detentor, purgador, termómetro y grifo de descarga), aditivo para mortero y sistema de regulación (con válvula motorizada de tres vías, sonda exterior, sonda de impulsión, programador horario semanal y centralita de regulación). Totalmente instalado (no incluye equipo de producción de calor).**			
	O01OB170	0,200	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
	O01OB180	0,200	h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	2,23
	P20RS070	5,000	m.	Tuber.poliet.ret. 4kg.95ºC	2,660	13,30
	P20RS080	1,000	m2	Panel aislante 20kg/cm3 e=2	13,200	13,20
	P20RS090	1,500	ud	Grapa para placa aislante	0,230	0,35
	P20RS100	1,000	m.	Banda perim.espuma polie.150x8mm	1,640	1,64
		3,000	%	Costes indirectos	33,010	0,99
				Precio total por m2		**34,00**
				Son treinta y cuatro euros		
4.3	E22AIA010	**ud**	**Acumulador vertical de A.C.S. capacidad 160 l. acumulación de agua caliente, calorifugado, calentamiento en dos horas de su propio volumen, diseñado para protección catódica contra la corrosión, serpentín desmontable de doble envolvente, presión de trabajo 8 kg/cm2, temperatura primario 90ºC, temperatura secundario 10 a 50ºC, i/bomba circuito primario, red tuberías, etc. totalmente instalado.**			
	O01OB170	6,000	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	68,64
	O01OB180	6,000	h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	66,90
	P20AA010	1,000	ud	Acumulador A.C.S. 160 l	530,000	530,00
	P20WI030	1,000	ud	Circulador 1-20 m3/h	212,620	212,62
	P20TA040	4,000	m.	Tubería acero negro sold. 1"	2,400	9,60
	P20TA020	4,000	m.	Tubería acero negro sold. 1/2"	1,240	4,96
	P20TV180	1,000	ud	Válv.ret.PN10/16 1 1/2"	53,300	53,30
		3,000	%	Costes indirectos	946,020	28,38
				Precio total por ud		**974,40**
				Son novecientos setenta y cuatro euros con cuarenta céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			5 Instalacion de la automatizacion			
			5.1 Instalacion del cuadro			
5.1.1	E34EC010	**ud**	**Controlador SIMATIC S7-1214** **• Alimentación a 230 V AC** **• Memoria de datos: 50 Kbytes** **• Interface Ethernet integrada** **• 14 entradas digitales a 24 V DC** **• 10 salidas digitales a relé 0,5 A** **• 2 entradas analógicas a tensión 0 a 10 V**			
	P27TT010	1,000 ud	Licencia automata	63,290	63,29	
	P01HD100	1,000 ud	HMI KTP1000	422,030	422,03	
	P27TT200	1,000 ud	Modulo comunicacion	57,850	57,85	
	P27TT210	7,000 ud	Modulo de entradas/salidas	105,230	736,61	
	P27TT170	1,100 ud	Controlador SIMATIC S7-1214	195,840	215,42	
		3,000 %	Costes indirectos	1.495,200	44,86	
			Precio total por ud			**1.540,06**
			Son mil quinientos cuarenta euros con seis céntimos			
			5.2 Automatizacion			
5.2.1	E34EC150	**ud**	**Detectores de la vivienda**			
	P27TT030	2,000 ud	Detector de inundación	102,470	204,94	
	P30ZW010	2,000 ud	Detector humo	71,970	143,94	
	P30ZW040	1,000 ud	Detector presencia exterior	85,820	85,82	
	P30ZW050	18,000 ud	Detector magnetico	8,250	148,50	
	P30ZW060	7,000 ud	Sensor de presencia	33,800	236,60	
	P30ZW080	3,000 ud	Detector de humedad	72,120	216,36	
	P30ZW110	1,000 ud	Sensor de lluvia	48,080	48,08	
	P30ZW150	5,000 ud	Termostatos	24,370	121,85	
	P30ZW130	6,000 ud	Detector crepuscular	59,560	357,36	
	P30ZW120	4,000 ud	Anemómetro	104,760	419,04	
	P30ZW140	4,000 ud	Sonda de inundacion	3,910	15,64	
	P27TT070	2,000 ud	Detector de gas	43,330	86,66	
		3,000 %	Costes indirectos	2.084,790	62,54	
			Precio total por ud			**2.147,33**
			Son dos mil ciento cuarenta y siete euros con treinta y tres céntimos			
5.2.2	E34ER100	**ud**	**Autalvalvulas de agua y gas de la instalación**			
	P27TC010	15,000 ud	Electrovalvula agua	51,090	766,35	
	P27TW090	1,000 ud	Electrovalvula gas	63,250	63,25	
		3,000 %	Costes indirectos	829,600	24,89	
			Precio total por ud			**854,49**
			Son ochocientos cincuenta y cuatro euros con cuarenta y nueve céntimos			
5.2.3	E34ER200	**ud**	**Motor toldo y persianas**			
	P22R010	18,000 ud	Motores persianas	67,480	1.214,64	
	P27TC030	18,000 ud	Motores toldos	95,620	1.721,16	
		3,000 %	Costes indirectos	2.935,800	88,07	
			Precio total por ud			**3.023,87**
			Son tres mil veintitres euros con ochenta y siete céntimos			
5.2.4	E39AE010	**ud**	**Ensayo para determinación in situ del espesor de la capa de aislamiento proyectado de espuma de poliuretano, con criterios según condiciones reguladoras del sello INCE (art. 3.2.3 de la Resolución 21927 BOE 224); incluso emisión del acta de resultados.**			
	P30SM040	1,000 ud	Zumbador interior	5,900	5,90	
	P32EA001	1,000 ud	Sirena exterior	59,980	59,98	
		3,000 %	Costes indirectos	65,880	1,98	
			Precio total por ud			**67,86**
			Son sesenta y siete euros con ochenta y seis céntimos			

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.2.5	E15CM010	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB010	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,10
	P15GA010	2,000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu (Z1)	0,200	0,40
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	8,600	0,26
				Precio total por m.		**8,86**
				Son ocho euros con ochenta y seis céntimos		
5.2.6	E15ML060	**ud**	**Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.**			
	O01OB200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500	h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010	6,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	P15GA010	12,000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu (Z1)	0,200	2,40
	P15HE070	1,000	ud	Zumbador	14,770	14,77
	P15HE060	1,000	ud	Puls.timbre/luz	5,860	5,86
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	39,340	1,18
				Precio total por ud		**40,52**
				Son cuarenta euros con cincuenta y dos céntimos		
5.2.7	E15ML010	**ud**	**Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**			
	O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	O01OB220	0,300	h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	P15GB010	8,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,80
	P15GA010	16,000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu (Z1)	0,200	3,20
	P15HE010	1,000	ud	Interruptor unipolar	5,980	5,98
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	21,290	0,64
				Precio total por ud		**21,93**
				Son veintiun euros con noventa y tres céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			6 Instalacion de la placa termosolar			
6.1	E22ENA010	**ud**	**COLECTORES DE TUBOS DE VACÍO:**			
	O01OB170	3,200	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	36,61
	O01OB180	3,200	h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	35,68
	P20MR080	1,000	ud	Soportes colectores	37,830	37,83
	P15JS010	1,000	ud	Colector solar	2.709,670	2.709,67
	P20TV030	5,000	ud	Válvula de esfera 1"	5,850	29,25
		3,000	%	Costes indirectos	2.849,040	85,47
				Precio total por ud		**2.934,51**
				Son dos mil novecientos treinta y cuatro euros con cincuenta y un céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			7 Instalacion del aerogenerador			
7.1	E18V010	**ud**	**Instalacion completa del aerogenerador a los cimientos de la vivienda, incluido el poste donde va sustentado, ademas el circuito electrico hasta el regulador**			
	O01OB200	5,000	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	57,20
	O01OB210	5,000	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	55,75
	P15JE020	1,000	ud	Aerogenerador 1750 W	4.749,380	4.749,38
	P15JE060	1,000	ud	Torre autosop.acero galvan.h=3m	697,780	697,78
	P01DW090	14,000	ud	Pequeño material	4,710	65,94
		3,000	%	Costes indirectos	5.626,050	168,78
				Precio total por ud		**5.794,83**
				Son cinco mil setecientos noventa y cuatro euros con ochenta y tres céntimos		
7.2	E18V020	**ud**	**Instalacion completa del regulador correspondiente al aerogenerador instalado, con la fijacion a la pared ademas de todo el circuito electrico.**			
	O01OB200	5,000	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	57,20
	O01OB210	5,000	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	55,75
	P16AG010	1,000	ud	Regulador aerogenerador	850,980	850,98
		3,000	%	Costes indirectos	963,930	28,92
				Precio total por ud		**992,85**
				Son novecientos noventa y dos euros con ochenta y cinco céntimos		
7.3	E15CM020	**m.**	**Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**			
	O01OB200	0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB020	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA020	3,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu(Z1)	0,300	0,90
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,710	4,71
		3,000	%	Costes indirectos	9,130	0,27
				Precio total por m.		**9,40**
				Son nueve euros con cuarenta céntimos		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 Instalacion de enlace		
	1.1 Acometida de la instalacion		
1.1.1	ud Caja general de protección y medida hasta 100 A. para 2 contadores monofásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	90,14	NOVENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
1.1.2	m. Línea repartidora, formada por cable de aluminio de 3,5x25 mm2, con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.	11,90	ONCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.1.3	ud Módulo para un contador monofásico , montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la Compañía).	254,52	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	1.2 Derivacion individual		
1.2.1	m. Derivación individual 5x25 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	41,78	CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	2 Desde el cuadro general al receptor		
	2.1 Cuadro principal		
2.1.1	ud Cuadro protección general, 700*500*250, con protecciones segun plano.	1.265,31	MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
	2.2 Cuadro y linea de alimentacion al cuadro CS2		
2.2.1	ud Cuadro protección CS1, 500*400*150, las protecciones seran las indicadas en el plano.	577,85	QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.2.2	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	12,58	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	2.3 Alumbrado del cuadro general		
	2.3.1 Alumbrado de la zona de mesas1 LA4		
2.3.1.1	ud Plafón de aluminio lacado y vidrio templado, esmerilado y estirado en la parte interior, rejilla metálica y junta de estanqueidad, con lámpara estándar de 100 W., grado de protección IP44/clase II, i/lámpara. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	41,81	CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.3.1.2	ud Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	27,67	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.3.1.3	ud Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 13 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	29,53	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.3.1.4	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	21,93	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2.3.2 Alumbrado		
2.3.2.1	ud Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	27,67	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.3.2.2	ud Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 13 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	29,53	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.3.2.3	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	21,93	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2.3.3 fuerza		
2.3.3.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	26,34	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	2.3.4 fuerza		
2.3.4.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	25,97	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2.3.5 Toma de corriente para la lavadora		
2.3.5.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	25,97	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2.3.6 Toma de corriente para el horno y la cocina		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.3.6.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistem schuco 25 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	34,12	TREINTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
	2.3.7 Tomas de corriente baño		
2.3.7.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	25,97	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2.3.8 Instalacion de persianas		
2.3.8.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	2.3.9 Instalacion de toldos		
2.3.9.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	2.3.10 Instalacion del lavavajillas		
2.3.10.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	25,97	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2.3.11 Automatizacion vivienda		
2.3.11.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,86	OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	2.3.12 Aire acondicionado		
2.3.12.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	12,58	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	2.3.13 Instalacion de la alimentacion del aerogenerador		
2.3.13.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	2.3.14 instalacion de la alimentacion del ACS		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.3.14.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	2.4 Circuitos del cuadro secundario		
	2.4.1 Instalacion de alumbrado		
2.4.1.1	ud Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	27,67	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.4.1.2	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	21,93	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2.4.2 Instalacion alumbrado pt1		
2.4.2.1	ud Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	27,67	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.4.2.2	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	21,93	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2.4.3 tomas de corriente del baño		
2.4.3.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	25,97	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2.4.4 tomas de corriente pt1		
2.4.4.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	25,97	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2.4.5 Tomas de corriente pt1		
2.4.5.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	25,97	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2.4.6 Prevision de AA		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.4.6.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	2.4.7 Instalacion de toldos		
2.4.7.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	2.4.8 Instalacion de persianas		
2.4.8.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	2.4.9 Instalacion de automatizacion		
2.4.9.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	12,58	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	3 Instalacion de tierras de la instalacion		
3.1	ud Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm2 (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	205,42	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
	4 Instalacion de calefaccion y agua caliente sanitaria		
4.1	ud Caldera de fundición a gas de 20.300 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezo-eléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto.	1.167,12	MIL CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
4.2	m2 Calefacción por suelo radiante sistema , con agua a baja temperatura, circulando en circuito cerrado por tuberías de polietileno reticulado , sobre placa base , con grapas para sujeción del tubo, banda perimetral, colectores premontados (provistos de válvula micrométrica, detentor, purgador, termómetro y grifo de descarga), aditivo para mortero y sistema de regulación (con válvula motorizada de tres vías, sonda exterior, sonda de impulsión, programador horario semanal y centralita de regulación). Totalmente instalado (no incluye equipo de producción de calor).	34,00	TREINTA Y CUATRO EUROS
4.3	ud Acumulador vertical de A.C.S. capacidad 160 l. acumulación de agua caliente, calorifugado, calentamiento en dos horas de su propio volumen, diseñado para protección catódica contra la corrosión, serpentín desmontable de doble envolvente, presión de trabajo 8 kg/cm2, temperatura primario 90ºC, temperatura secundario 10 a 50ºC, i/bomba circuito primario, red tuberías, etc. totalmente instalado.	974,40	NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	5 Instalacion de la automatizacion		
	5.1 Instalacion del cuadro		
5.1.1	ud Controlador SIMATIC S7-1214 • Alimentación a 230 V AC • Memoria de datos: 50 Kbytes • Interface Ethernet integrada • 14 entradas digitales a 24 V DC • 10 salidas digitales a relé 0,5 A • 2 entradas analógicas a tensión 0 a 10 V	1.540,06	MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
	5.2 Automatizacion		
5.2.1	ud Detectores de la vivienda	2.147,33	DOS MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
5.2.2	ud Autalvalvulas de agua y gas de la instalación	854,49	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.2.3	ud Motor toldo y persianas	3.023,87	TRES MIL VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.2.4	ud Avisadores luminosos y acusticos exteriores con 3 tipos diferentes de sonido	67,86	SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2.5	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,86	OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2.6	ud Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.	40,52	CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2.7	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	21,93	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
	6 Instalacion de la placa termosolar		
6.1	ud COLECTORES DE TUBOS DE VACÍO:	2.934,51	DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	7 Instalacion del aerogenerador		
7.1	ud Instalacion completa del aerogenerador a los cimientos de la vivienda, incluido el poste donde va sustentado, ademas el circuito electrico hasta el regulador	5.794,83	CINCO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2	ud Instalacion completa del regulador correspondiente al aerogenerador instalado, con la fijacion a la pared ademas de todo el circuito electrico.	992,85	NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.3	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
	1 Instalacion de enlace		
	1.1 Acometida de la instalacion		
1.1.1	ud Caja general de protección y medida hasta 100 A. para 2 contadores monofásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*76,51*	
	3 % Costes Indirectos	*2,63*	
			90,14
1.1.2	m. Línea repartidora, formada por cable de aluminio de 3,5x25 mm2, con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	*4,52*	
	Materiales	*7,03*	
	3 % Costes Indirectos	*0,35*	
			11,90
1.1.3	ud Módulo para un contador monofásico , montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañia suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la Compañía).		
	Mano de obra	*6,60*	
	Materiales	*240,51*	
	3 % Costes Indirectos	*7,41*	
			254,52
	1.2 Derivacion individual		
1.2.1	m. Derivación individual 5x25 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.		
	Mano de obra	*11,30*	
	Materiales	*29,26*	
	3 % Costes Indirectos	*1,22*	
			41,78
	2 Desde el cuadro general al receptor		
	2.1 Cuadro principal		
2.1.1	ud Cuadro protección general, 700*500*250, con protecciones segun plano.		
	Mano de obra	*34,32*	
	Materiales	*1.194,14*	
	3 % Costes Indirectos	*36,85*	
			1.265,31
	2.2 Cuadro y linea de alimentacion al cuadro CS2		
2.2.1	ud Cuadro protección CS1, 500*400*150, las protecciones seran las indicadas en el plano.		
	Mano de obra	*34,32*	
	Materiales	*526,70*	
	3 % Costes Indirectos	*16,83*	
			577,85
2.2.2	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*5,65*	
	Materiales	*6,56*	
	3 % Costes Indirectos	*0,37*	
			12,58
	2.3 Alumbrado del cuadro general		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
	2.3.1 Alumbrado de la zona de mesas1 LA4		
2.3.1.1	ud Plafón de aluminio lacado y vidrio templado, esmerilado y estirado en la parte interior, rejilla metálica y junta de estanqueidad, con lámpara estándar de 100 W., grado de protección IP44/clase II, i/lámpara. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	Mano de obra	*3,43*	
	Materiales	*37,16*	
	3 % Costes Indirectos	*1,22*	
			41,81
2.3.1.2	ud Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	*3,43*	
	Materiales	*23,43*	
	3 % Costes Indirectos	*0,81*	
			27,67
2.3.1.3	ud Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 13 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	*3,43*	
	Materiales	*25,24*	
	3 % Costes Indirectos	*0,86*	
			29,53
2.3.1.4	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.		
	Mano de obra	*6,60*	
	Materiales	*14,69*	
	3 % Costes Indirectos	*0,64*	
			21,93
	2.3.2 Alumbrado		
2.3.2.1	ud Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	*3,43*	
	Materiales	*23,43*	
	3 % Costes Indirectos	*0,81*	
			27,67
2.3.2.2	ud Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 13 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	*3,43*	
	Materiales	*25,24*	
	3 % Costes Indirectos	*0,86*	
			29,53
2.3.2.3	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.		
	Mano de obra	*6,60*	
	Materiales	*14,69*	
	3 % Costes Indirectos	*0,64*	
			21,93
	2.3.3 fuerza		
2.3.3.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*14,57*	
	3 % Costes Indirectos	*0,77*	
			26,34

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
	2.3.4 fuerza		
2.3.4.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*14,21*	
	3 % Costes Indirectos	*0,76*	
			25,97
	2.3.5 Toma de corriente para la lavadora		
2.3.5.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*14,21*	
	3 % Costes Indirectos	*0,76*	
			25,97
	2.3.6 Toma de corriente para el horno y la cocina		
2.3.6.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistem schuco 25 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*22,13*	
	3 % Costes Indirectos	*0,99*	
			34,12
	2.3.7 Tomas de corriente baño		
2.3.7.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*14,21*	
	3 % Costes Indirectos	*0,76*	
			25,97
	2.3.8 Instalacion de persianas		
2.3.8.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,74*	
	3 % Costes Indirectos	*0,27*	
			9,40
	2.3.9 Instalacion de toldos		
2.3.9.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,74*	
	3 % Costes Indirectos	*0,27*	
			9,40
	2.3.10 Instalacion del lavavajillas		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
2.3.10.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*14,21*	
	3 % Costes Indirectos	*0,76*	
			25,97
	2.3.11 Automatizacion vivienda		
2.3.11.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,21*	
	3 % Costes Indirectos	*0,26*	
			8,86
	2.3.12 Aire acondicionado		
2.3.12.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*5,65*	
	Materiales	*6,56*	
	3 % Costes Indirectos	*0,37*	
			12,58
	2.3.13 Instalacion de la alimentacion del aerogenerador		
2.3.13.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,74*	
	3 % Costes Indirectos	*0,27*	
			9,40
	2.3.14 instalacion de la alimentacion del ACS		
2.3.14.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,74*	
	3 % Costes Indirectos	*0,27*	
			9,40
	2.4 Circuitos del cuadro secundario		
	2.4.1 Instalacion de alumbrado		
2.4.1.1	ud Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	*3,43*	
	Materiales	*23,43*	
	3 % Costes Indirectos	*0,81*	
			27,67
2.4.1.2	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.		
	Mano de obra	*6,60*	
	Materiales	*14,69*	
	3 % Costes Indirectos	*0,64*	
			21,93
	2.4.2 Instalacion alumbrado pt1		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
2.4.2.1	ud Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	*3,43*	
	Materiales	*23,43*	
	3 % Costes Indirectos	*0,81*	
			27,67
2.4.2.2	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.		
	Mano de obra	*6,60*	
	Materiales	*14,69*	
	3 % Costes Indirectos	*0,64*	
			21,93
	2.4.3 tomas de corriente del baño		
2.4.3.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*14,21*	
	3 % Costes Indirectos	*0,76*	
			25,97
	2.4.4 tomas de corriente pt1		
2.4.4.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*14,21*	
	3 % Costes Indirectos	*0,76*	
			25,97
	2.4.5 Tomas de corriente pt1		
2.4.5.1	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*14,21*	
	3 % Costes Indirectos	*0,76*	
			25,97
	2.4.6 Prevision de AA		
2.4.6.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,74*	
	3 % Costes Indirectos	*0,27*	
			9,40
	2.4.7 Instalacion de toldos		
2.4.7.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,74*	
	3 % Costes Indirectos	*0,27*	
			9,40
	2.4.8 Instalacion de persianas		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.4.8.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,74*	
	3 % Costes Indirectos	*0,27*	
			9,40
	2.4.9 Instalacion de automatizacion		
2.4.9.1	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*5,65*	
	Materiales	*6,56*	
	3 % Costes Indirectos	*0,37*	
			12,58
	3 Instalacion de tierras de la instalacion		
3.1	ud Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm2 (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		
	Mano de obra	*22,00*	
	Materiales	*177,44*	
	3 % Costes Indirectos	*5,98*	
			205,42
	4 Instalacion de calefaccion y agua caliente sanitaria		
4.1	ud Caldera de fundición a gas de 20.300 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezo-eléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto.		
	Mano de obra	*131,15*	
	Materiales	*1.001,98*	
	3 % Costes Indirectos	*33,99*	
			1.167,12
4.2	m2 Calefacción por suelo radiante sistema , con agua a baja temperatura, circulando en circuito cerrado por tuberías de polietileno reticulado , sobre placa base , con grapas para sujeción del tubo, banda perimetral, colectores premontados (provistos de válvula micrométrica, detentor, purgador, termómetro y grifo de descarga), aditivo para mortero y sistema de regulación (con válvula motorizada de tres vías, sonda exterior, sonda de impulsión, programador horario semanal y centralita de regulación). Totalmente instalado (no incluye equipo de producción de calor).		
	Mano de obra	*4,52*	
	Materiales	*28,49*	
	3 % Costes Indirectos	*0,99*	
			34,00
4.3	ud Acumulador vertical de A.C.S. capacidad 160 l. acumulación de agua caliente, calorifugado, calentamiento en dos horas de su propio volumen, diseñado para protección catódica contra la corrosión, serpentín desmontable de doble envolvente, presión de trabajo 8 kg/cm2, temperatura primario 90ºC, temperatura secundario 10 a 50ºC, i/bomba circuito primario, red tuberías, etc. totalmente instalado.		
	Mano de obra	*135,54*	
	Materiales	*810,48*	
	3 % Costes Indirectos	*28,38*	
			974,40
	5 Instalacion de la automatizacion		
	5.1 Instalacion del cuadro		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
5.1.1	ud Controlador SIMATIC S7-1214 • Alimentación a 230 V AC • Memoria de datos: 50 Kbytes • Interface Ethernet integrada • 14 entradas digitales a 24 V DC • 10 salidas digitales a relé 0,5 A • 2 entradas analógicas a tensión 0 a 10 V		
	Materiales	*1.495,20*	
	3 % Costes Indirectos	*44,86*	
			1.540,06
	5.2 Automatizacion		
5.2.1	ud Detectores de la vivienda		
	Materiales	*2.084,79*	
	3 % Costes Indirectos	*62,54*	
			2.147,33
5.2.2	ud Autalvalvulas de agua y gas de la instalación		
	Materiales	*829,60*	
	3 % Costes Indirectos	*24,89*	
			854,49
5.2.3	ud Motor toldo y persianas		
	Materiales	*2.935,80*	
	3 % Costes Indirectos	*88,07*	
			3.023,87
5.2.4	ud Ensayo para determinación in situ del espesor de la capa de aislamiento proyectado de espuma de poliuretano, con criterios según condiciones reguladoras del sello INCE (art. 3.2.3 de la Resolución 21927 BOE 224); incluso emisión del acta de resultados.		
	Materiales	*65,88*	
	3 % Costes Indirectos	*1,98*	
			67,86
5.2.5	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,21*	
	3 % Costes Indirectos	*0,26*	
			8,86
5.2.6	ud Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.		
	Mano de obra	*11,00*	
	Materiales	*28,34*	
	3 % Costes Indirectos	*1,18*	
			40,52
5.2.7	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.		
	Mano de obra	*6,60*	
	Materiales	*14,69*	
	3 % Costes Indirectos	*0,64*	
			21,93
	6 Instalacion de la placa termosolar		
6.1	ud COLECTORES DE TUBOS DE VACÍO:		
	Mano de obra	*72,29*	
	Materiales	*2.776,75*	
	3 % Costes Indirectos	*85,47*	
			2.934,51
	7 Instalacion del aerogenerador		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.1	ud Instalacion completa del aerogenerador a los cimientos de la vivienda, incluido el poste donde va sustentado, ademas el circuito electrico hasta el regulador		
	Mano de obra	*112,95*	
	Materiales	*5.513,10*	
	3 % Costes Indirectos	*168,78*	
			5.794,83
7.2	ud Instalacion completa del regulador correspondiente al aerogenerador instalado, con la fijacion a la pared ademas de todo el circuito electrico.		
	Mano de obra	*112,95*	
	Materiales	*850,98*	
	3 % Costes Indirectos	*28,92*	
			992,85
7.3	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	*3,39*	
	Materiales	*5,74*	
	3 % Costes Indirectos	*0,27*	
			9,40

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 Instalacion de enlace

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	**Acometida de la instalacion**							
1.1.1	**Ud. Caja general de protección y medida hasta 100 A. para 2 contadores monofásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.**					1,000	90,14	90,14
1.1.2	**M.. Línea repartidora, formada por cable de aluminio de 3,5x25 mm2, con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.**					15,000	11,90	178,50
1.1.3	**Ud. Módulo para un contador monofásico , montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañia suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la Compañía).**					1,000	254,52	254,52
1.2	**Derivacion individual**							
1.2.1	**M.. Derivación individual 5x25 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.**					1,000	41,78	41,78

Total presupuesto parcial nº 1 ... 564,94

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Desde el cuadro general al receptor

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1 Cuadro principal								
2.1.1	**Ud. Cuadro protección general, 700*500*250, con protecciones segun plano.**							
						1,000	1.265,31	1.265,31
2.2 Cuadro y linea de alimentacion al cuadro CS2								
2.2.1	**Ud. Cuadro protección CS1, 500*400*150, las protecciones seran las indicadas en el plano.**							
						1,000	577,85	577,85
2.2.2	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**							
						20,000	12,58	251,60
2.3 Alumbrado del cuadro general								
2.3.1 Alumbrado de la zona de mesas1 LA4								
2.3.1.1	**Ud. Plafón de aluminio lacado y vidrio templado, esmerilado y estirado en la parte interior, rejilla metálica y junta de estanqueidad, con lámpara estándar de 100 W., grado de protección IP44/clase II, i/lámpara. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.**							
						1,000	41,81	41,81
2.3.1.2	**Ud. Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**							
						15,000	27,67	415,05
2.3.1.3	**Ud. Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 13 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**							
						6,000	29,53	177,18
2.3.1.4	**Ud. Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**							
						21,000	21,93	460,53
2.3.2 Alumbrado								
2.3.2.1	**Ud. Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**							
						15,000	27,67	415,05
2.3.2.2	**Ud. Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 13 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**							
						7,000	29,53	206,71
2.3.2.3	**Ud. Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**							
						22,000	21,93	482,46
2.3.3 fuerza								
2.3.3.1	**Ud. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**							
						15,000	26,34	395,10
2.3.4 fuerza								

Suma y sigue ... 4.688,65

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Desde el cuadro general al receptor

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3.4.1	**Ud. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**							
						15,000	25,97	389,55
2.3.5 Toma de corriente para la lavadora								
2.3.5.1	**Ud. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**							
						1,000	25,97	25,97
2.3.6 Toma de corriente para el horno y la cocina								
2.3.6.1	**Ud. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistem schuco 25 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**							
						1,000	34,12	34,12
2.3.7 Tomas de corriente baño								
2.3.7.1	**Ud. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**							
						5,000	25,97	129,85
2.3.8 Instalacion de persianas								
2.3.8.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**							
						80,000	9,40	752,00
2.3.9 Instalacion de toldos								
2.3.9.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**							
						80,000	9,40	752,00
2.3.10 Instalacion del lavavajillas								
2.3.10.1	**Ud. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**							
						1,000	25,97	25,97
2.3.11 Automatizacion vivienda								
2.3.11.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**							
						85,000	8,86	753,10
2.3.12 Aire acondicionado								
2.3.12.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**							
						25,000	12,58	314,50
2.3.13 Instalacion de la alimentacion del aerogenerador								

Suma y sigue ... 7.865,71

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Desde el cuadro general al receptor

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3.13.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**							
						25,000	9,40	235,00
2.3.14 instalacion de la alimentacion del ACS								
2.3.14.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**							
						10,000	9,40	94,00
2.4 Circuitos del cuadro secundario								
2.4.1 Instalacion de alumbrado								
2.4.1.1	**Ud. Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**							
						22,000	27,67	608,74
2.4.1.2	**Ud. Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**							
						22,000	21,93	482,46
2.4.2 Instalacion alumbrado pt1								
2.4.2.1	**Ud. Foco para empotrar con lámpara halógena de 5 0 W./12 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado y transformador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.**							
						22,000	27,67	608,74
2.4.2.2	**Ud. Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**							
						22,000	21,93	482,46
2.4.3 tomas de corriente del baño								
2.4.3.1	**Ud. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**							
						4,000	25,97	103,88
2.4.4 tomas de corriente pt1								
2.4.4.1	**Ud. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**							
						15,000	25,97	389,55
2.4.5 Tomas de corriente pt1								
2.4.5.1	**Ud. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.**							
						16,000	25,97	415,52
2.4.6 Prevision de AA								
2.4.6.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**							
						20,000	9,40	188,00

Suma y sigue ... 11.474,06

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Desde el cuadro general al receptor

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.4.7 Instalacion de toldos								
2.4.7.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**					80,000	9,40	752,00
2.4.8 Instalacion de persianas								
2.4.8.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**					80,000	9,40	752,00
2.4.9 Instalacion de automatizacion								
2.4.9.1	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**					25,000	12,58	314,50

Total presupuesto parcial nº 2 ... 13.292,56

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Instalacion de tierras de la instalacion

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	**Ud. Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm2 (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.**					4,000	205,42	821,68

Total presupuesto parcial nº 3 ... 821,68

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 Instalacion de calefaccion y agua caliente sanitaria

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	**Ud. Caldera de fundición a gas de 20.300 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezo-eléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto.**					1,000	1.167,12	1.167,12
4.2	**M2. Calefacción por suelo radiante sistema , con agua a baja temperatura, circulando en circuito cerrado por tuberías de polietileno reticulado , sobre placa base , con grapas para sujeción del tubo, banda perimetral, colectores premontados (provistos de válvula micrométrica, detentor, purgador, termómetro y grifo de descarga), aditivo para mortero y sistema de regulación (con válvula motorizada de tres vías, sonda exterior, sonda de impulsión, programador horario semanal y centralita de regulación). Totalmente instalado (no incluye equipo de producción de calor).**					400,000	34,00	13.600,00
4.3	**Ud. Acumulador vertical de A.C.S. capacidad 160 l. acumulación de agua caliente, calorifugado, calentamiento en dos horas de su propio volumen, diseñado para protección catódica contra la corrosión, serpentín desmontable de doble envolvente, presión de trabajo 8 kg/cm2, temperatura primario 90ºC, temperatura secundario 10 a 50ºC, i/bomba circuito primario, red tuberías, etc. totalmente instalado.**					1,000	974,40	974,40

Total presupuesto parcial nº 4 ... 15.741,52

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Instalacion de la automatizacion

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1 Instalacion del cuadro								
5.1.1	**Ud. Controlador SIMATIC S7-1214** **• Alimentación a 230 V AC** **• Memoria de datos: 50 Kbytes** **• Interface Ethernet integrada** **• 14 entradas digitales a 24 V DC** **• 10 salidas digitales a relé 0,5 A** **• 2 entradas analógicas a tensión 0 a 10 V**					1,000	1.540,06	1.540,06
5.2 Automatizacion								
5.2.1	**Ud. Detectores de la vivienda**					1,000	2.147,33	2.147,33
5.2.2	**Ud. Autalvalvulas de agua y gas de la instalación**					1,000	854,49	854,49
5.2.3	**Ud. Motor toldo y persianas**					1,000	3.023,87	3.023,87
5.2.4	**Ud. Ensayo para determinación in situ del espesor de la capa de aislamiento proyectado de espuma de poliuretano, con criterios según condiciones reguladoras del sello INCE (art. 3.2.3 de la Resolución 21927 BOE 224); incluso emisión del acta de resultados.**					1,000	67,86	67,86
5.2.5	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**					425,000	8,86	3.765,50
5.2.6	**Ud. Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.**					1,000	40,52	40,52
5.2.7	**Ud. Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.**					2,000	21,93	43,86

Total presupuesto parcial nº 5 ... 11.483,49

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Instalacion de la placa termosolar

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	**Ud. COLECTORES DE TUBOS DE VACÍO:**							
						5,000	2.934,51	14.672,55

Total presupuesto parcial nº 6 ... 14.672,55

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Instalacion del aerogenerador

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	**Ud. Instalacion completa del aerogenerador a los cimientos de la vivienda, incluido el poste donde va sustentado, ademas el circuito electrico hasta el regulador**					1,000	5.794,83	5.794,83
7.2	**Ud. Instalacion completa del regulador correspondiente al aerogenerador instalado, con la fijacion a la pared ademas de todo el circuito electrico.**					1,000	992,85	992,85
7.3	**M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.**					25,000	9,40	235,00

Total presupuesto parcial nº 7 ... 7.022,68

PRESUPUESTO UNIFAMILAR

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO INSTALACION DE ENLACE	564,94
CAPITULO DESDE EL CUADRO GENERAL AL RECEPTOR	13.292,56
CAPITULO INSTALACION DE TIERRAS DE LA INSTALACION	821,68
CAPITULO INSTALACION DE CALEFACCION Y AGUA CALIENTE SANIT...	15.741,52
CAPITULO INSTALACION DE LA AUTOMATIZACION	11.483,49
CAPITULO INSTALACION DE LA PLACA TERMOSOLAR	14.672,55
CAPITULO INSTALACION DEL AEROGENERADOR	7.022,68
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	63.599,42

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS SESENTA Y TRES MIL QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Proyecto: Presupuesto Unifamilar

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Instalacion de enlace	564,94
Capítulo 1.1 Acometida de la instalacion	523,16
Capítulo 1.2 Derivacion individual	41,78
Capítulo 2 Desde el cuadro general al receptor	13.292,56
Capítulo 2.1 Cuadro principal	1.265,31
Capítulo 2.2 Cuadro y linea de alimentacion al cuadro CS2	829,45
Capítulo 2.3 Alumbrado del cuadro general	6.099,95
Capítulo 2.3.1 Alumbrado de la zona de mesas1 LA4	1.094,57
Capítulo 2.3.2 Alumbrado	1.104,22
Capítulo 2.3.3 fuerza	395,10
Capítulo 2.3.4 fuerza	389,55
Capítulo 2.3.5 Toma de corriente para la lavadora	25,97
Capítulo 2.3.6 Toma de corriente para el horno y la cocina	34,12
Capítulo 2.3.7 Tomas de corriente baño	129,85
Capítulo 2.3.8 Instalacion de persianas	752,00
Capítulo 2.3.9 Instalacion de toldos	752,00
Capítulo 2.3.10 Instalacion del lavavajillas	25,97
Capítulo 2.3.11 Automatizacion vivienda	753,10
Capítulo 2.3.12 Aire acondicionado	314,50
Capítulo 2.3.13 Instalacion de la alimentacion del aerogenerador	235,00
Capítulo 2.3.14 instalacion de la alimentacion del ACS	94,00
Capítulo 2.4 Circuitos del cuadro secundario	5.097,85
Capítulo 2.4.1 Instalacion de alumbrado	1.091,20
Capítulo 2.4.2 Instalacion alumbrado pt1	1.091,20
Capítulo 2.4.3 tomas de corriente del baño	103,88
Capítulo 2.4.4 tomas de corriente pt1	389,55
Capítulo 2.4.5 Tomas de corriente pt1	415,52
Capítulo 2.4.6 Prevision de AA	188,00
Capítulo 2.4.7 Instalacion de toldos	752,00
Capítulo 2.4.8 Instalacion de persianas	752,00
Capítulo 2.4.9 Instalacion de automatizacion	314,50
Capítulo 3 Instalacion de tierras de la instalacion	821,68
Capítulo 4 Instalacion de calefaccion y agua caliente sanitaria	15.741,52
Capítulo 5 Instalacion de la automatizacion	11.483,49
Capítulo 5.1 Instalacion del cuadro	1.540,06
Capítulo 5.2 Automatizacion	9.943,43
Capítulo 6 Instalacion de la placa termosolar	14.672,55
Capítulo 7 Instalacion del aerogenerador	7.022,68
Presupuesto de ejecución material	63.599,42
13% de gastos generales	8.267,92
6% de beneficio industrial	3.815,97
Suma	75.683,31
18% IVA	13.623,00
Presupuesto de ejecución por contrata	89.306,31

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

Zaragoza a 16 de febrero de 2012

Fdo: La dirección facultativa

Fdo: el cliente

*El presupuesto realizado tendrá la validez de 30 días naturales desde la fecha de expedición