

**PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN BT EN
EDIFICIO MUNICIPAL DESTINADO A ALBERGUE SITUADO
EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE
CAMPEZO (ARABA)**

SITUACION : C/ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

PROMOTOR : AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)



MAYO 2018

AUTOR: IÑAKI RUIZ ARACAMA (IRAIA INGENIEROS SL)
INGENIERO INDUSTRIAL
ANGULEMA, 8, BAJO
VITORIA-GASTEIZ 01004
COLEGIADO 3.114 DEL COIIA
E-MAIL: iraiaingenieros@euskalnet.net

**PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN BT EN
EDIFICIO MUNICIPAL DESTINADO A ALBERGUE SITUADO
EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE
CAMPEZO (ARABA)**

SITUACION : C/ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

PROMOTOR : AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)



MEMORIA

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN BT EN EDIFICIO DESTINADO A ALBERGUE MUNICIPAL EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE LA LOCALIDAD DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

Promotor: AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

Situación: C/ ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

MEMORIA

1.-OBJETO

Es objeto del presente proyecto la definición para su posterior legalización en cuanto se haya reformado para su uso futuro de la instalación de electricidad en BT en un edificio que se va a destinar a albergue municipal en la localidad de Santa Cruz de Campezo (Araba-Alava)

Este proyecto, define la instalación eléctrica en baja tensión a realizar en el centro docente, todo ello de acuerdo con el Nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión RD 842/2002 del 2 de Agosto e Instrucciones Complementarias (en la parte de la instalación a reformar tal y como se comentará más adelante) y las Normas particulares para instalaciones de enlace en edificios destinados a comercios, oficinas e industrias de Iberdrola, S.A.

Se ha estimado para el conjunto del recinto una potencia total máxima admisible de 52.000 W, con un coseno de ϕ de 0.95, tal y como se comprobará en el apartado de Cálculos.

2.- APLICACIÓN DE LA ITC-BT-28

INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Campo de aplicación

De acuerdo al apartado 1, campo de aplicación, para cualquiera que sea la ocupación, al tratarse de un uso tipo hostel, se considera como de “pública concurrencia”, por lo tanto, la realización de la instalación eléctrica del edificio se realiza de acuerdo a las prescripciones relativas a este tipo de locales.

Prescripciones de carácter general

El cuadro eléctrico general del edificio se sitúa en el despacho de Planta Baja según plano e irá cerrado no siendo accesible más que al personal cualificado. En él se disponen los dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución de alumbrado y fuerza de Planta Baja, además de contar con las protecciones tanto magnetotérmicas como diferenciales de los cuadros secundarios de plantas. En cada uno de los interruptores del cuadro se coloca una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

En las instalaciones para locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar es tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cumple el caso en estudio al disponer los circuitos de alumbrado según esquema unifilar.

Las conexiones en el cuadro de sección igual o mayor de 10 mm² se realizarán con terminales (ITC-BT-19).

Alumbrado de emergencia

Según el apartado 3.3.1 Alumbrado de evacuación, éste se instalará con el objeto de garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. Proporcionarán una iluminancia horizontal mínima de 1 lux en las rutas de evacuación y de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado.

Según el apartado 3.3.2. Alumbrado ambiente o anti-pánico, éste se instalará para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. Proporcionarán una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux.

Se recomienda que para cumplir con ambos requisitos con un único equipo de alumbrado de emergencia, éste se instale al menos a 2 metros por encima del suelo. Se adjunta estudio de disposición de luminarias de emergencia.

3.- DATOS DEL SUMINISTRO

El suministro es del tipo normal, y es efectuado por la compañía suministradora Iberdrola, por la totalidad de la potencia máxima admisible.

Las características de suministro es de:

Tensión nominal	230/400V
Frecuencia nominal	50 Hz

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EDIFICIO

El medio en que se ubica es urbano, situándose en el interior de una parcela rodeada por tres de sus lados por edificios y por el cuarto por la calle Arrabal de la localidad.

El edificio municipal, consta de una Planta Semisótano, Planta Baja, Primera y Segunda.

En la Planta Semisótano se encuentra un cuarto para lavandería, la sala de calderas y un almacén de bicicletas.

La Planta Baja se destina al comedor y zona de estar para los usuarios del edificio, disponiendo además de un núcleo de aseos, un pequeño oficio y un despacho para la persona encargada del edificio, mientras que las Plantas Primera y Segunda se destinan en su totalidad a los dormitorios de los usuarios del edificio con sus correspondientes núcleos de aseos.

En la documentación gráfica que se acompaña se reflejan tanto las superficies construidas de cada planta, así como las superficies útiles de cada estancia.



5.-PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Desde la arqueta de la empresa suministradora, se realizará la derivación individual hasta la CGP y equipos de medida en muro delimitador de parcela, y de ahí enterrada hasta el cuadro eléctrico general del edificio ubicado en el despacho de Planta Baja. La sección a emplear, es en cobre de $4 \times 35 \text{ mm}^2$, bajo tubo no propagador de incendio, aislamiento de 0.6/1 kV, de baja opacidad y emisión de humos reducida.

El interruptor general, magnetotérmico de corte omnipolar situado en cuadro eléctrico, es IV de 80A e intensidad de cortocircuito 15 kA, y de él derivan todos los circuitos que se indican en el esquema correspondiente. En él, aparte de los circuitos de alumbrado y fuerza de la propia planta y del ascensor, se disponen los dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución a los subcuadros de plantas, centralizándose los alumbrados de escaleras y vestíbulos de plantas. En cada uno de los interruptores del cuadro se coloca una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Todos los circuitos, se protegen con interruptor diferencial de alta sensibilidad, 30 mA, en alumbrado y fuerza uso normal y de 300 mA para el resto de los circuitos y

el correspondiente interruptor magnetotérmico de corte omnipolar, adecuado al consumo y a la sección de cables conductores.

Para la distribución, se emplean conductores de Cu bajo tubo coarrugado no propagador de llama por techo y trasdosado de paredes, aislamiento mínimo de 750 V, de baja opacidad y emisión de humos reducida y no propagador de incendio.

La toma de tierra del edificio en estudio se hace por medio de picas de tierra unidas por conductor desnudo de cobre, con registro en el suelo y seccionador de comprobación en cuadro general. Se considera una resistencia de tierra menor de 10 ohmios, de manera que con los interruptores diferenciales instalados de 30 y 300 mA, se consigan tensiones de contacto muy inferiores a los 24 V en locales húmedos y 50 V en los secos, con tiempos de disparo y características eléctricas según la norma UNE correspondiente.

La instalación del alumbrado general se realiza mediante luminarias con lámparas LED en todo el edificio de distintos tipos según figura en plano. En habitaciones de plantas superiores el encendido es mediante interruptores manuales, mientras que las luminarias de zonas comunes se encienden mediante detectores de presencia situados según plano o cuadro de encendidos en despacho para las zonas comunes de Planta Baja.

El alumbrado de emergencia, se hace a partir de equipos autónomos con lámpara LED de distintos lúmenes según el recinto donde se ubiquen, con duración de 1 hora en el caso de corte de corriente.

En varios puntos, y conectados a los circuitos de fuerza de uso normal, se instalan tomas Schuko para conexión de pequeños aparatos.

Las instalaciones comprendidas en este proyecto son:

- Alumbrado general mediante lámparas LED
- Alumbrado de emergencia automática con corte breve (de seguridad y evacuación), duración 1 hora.

- Ventilación de las estancias según RITE.
- Instalación de fuerza para alimentar a tomas de usos varios, ascensor, zona lavandería Planta Semisótano, etc.
- Instalación de fuerza para suministro a sala de calderas a Gas Propano de Planta Semisótano, que no es objeto de este proyecto.
- Instalación de seguridad (alarma de robo e incendios) y telefonía
- Instalación de habitaciones.

La previsión de potencias sin coeficiente de simultaneidad en el recinto es la siguiente:

INSTALACION	POTENCIA(kW)
Alumbrado	3,49
Tomas Fuerza	28,20
Ascensor	7,25
Ventilación	1,80
Sala calderas	4,00
	44,74

Las derivaciones de los circuitos se harán en cajas de derivación específica, no realizándose derivaciones con sección inferior a la que protege el correspondiente interruptor magnetotérmico.

La instalación será ejecutada por un instalador autorizado, siguiendo el contenido de este proyecto, las instrucciones de la Dirección de Obra y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, empleando materiales con sello AENOR en caso que se precisa, y recomendándose como marca de calidad en el resto.

Todos los conductores tendrán sello de calidad, el aislamiento en los colores recomendados, y se señalizarán e identificarán con rotulación los circuitos del cuadro principal, que estará conectado a tierra.

Tras la finalización de las obras de instalación, y para la solicitud de puesta en marcha de la instalación se precisa la inspección inicial por parte de una O.C.A. (Organismo de Control Autorizado).

Mayo de 2018
Ingeniero Industrial Colegiado 3114 COIIA
Fdo.: Iñaki Ruiz Aracama

**PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN BT EN
EDIFICIO MUNICIPAL DESTINADO A ALBERGUE SITUADO
EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE
CAMPEZO (ARABA)**

SITUACION : C/ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

PROMOTOR : AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)



CALCULOS

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN BT EN EDIFICIO DESTINADO A ALBERGUE MUNICIPAL EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE LA LOCALIDAD DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

Promotor: AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

Situación: C/ ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

CALCULOS

Desde la arqueta de la empresa suministradora, se realizará la derivación individual hasta la CGP y equipos de medida en muro delimitador de parcela, y de ahí enterrada hasta el cuadro eléctrico general del edificio ubicado en el despacho de Planta Baja. La sección a emplear, es en cobre de 4x35 mm², bajo tubo no propagador de incendio, aislamiento de 0.6/1 kV, de baja opacidad y emisión de humos reducida.

El interruptor general, magnetotérmico de corte omnipolar situado en cuadro eléctrico, es IV de 80A e intensidad de cortocircuito 15 kA, y de él derivan todos los circuitos que se indican en el esquema correspondiente.

La previsión de potencias por plantas sin coeficiente de simultaneidad del recinto es la siguiente:

PLANTA SEMISOTANO	
INSTALACION	POTENCIA(kW)
Alumbrado	0,42
Tomas Fuerza	6,00
Sala Calderas	4,00
	10,42

PLANTA BAJA	
INSTALACION	POTENCIA(kW)
Alumbrado	1,82
Tomas Fuerza	9,00
Unidades Ventilación	0,60
Ascensor	7,25
	18,67

PLANTA PRIMERA	
INSTALACION	POTENCIA(kW)
Alumbrado	0,65
Tomas Fuerza	6,60
Unidades Ventilación	0,60
	7,85

PLANTA SEGUNDA	
INSTALACION	POTENCIA(kW)
Alumbrado	0,60
Tomas Fuerza	6,60
Unidades Ventilación	0,60
	7,80

La previsión de potencias sin coeficiente de simultaneidad del recinto es la siguiente:

INSTALACION	POTENCIA(kW)
Alumbrado	3,49
Tomas Fuerza	28,20
Ascensor	7,25
Ventilación	1,80
Sala calderas	4,00
	44,74

A efectos de diseño, se considera una potencia máxima admisible de 50.000 W con un coseno de ϕ de 0,95 para tener en cuenta los posibles desequilibrios producidos por cargas monofásicas.

La intensidad máxima será por tanto:

$$I_{\max} = \frac{50.000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 75,97 A$$

La caída de tensión, teniendo en cuenta que la longitud de la derivación individual es de 25 metros aproximadamente, y que el conductor empleado es de 5x35 mm², será de:

$$U\% = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,01754 \cdot 75,97 \cdot 25 \cdot 100}{400 \cdot 35} = 0,41\%$$

Comprobada la instalación para una caída menor del 1,5% y con la sección de conductores existente, la potencia máxima admisible en la instalación eléctrica es de 50.000 W.

Para el resto de las líneas se han calculado sus caídas de tensión correspondientes, cumpliendo éstas con el R.E.B.T.

Para cada uno de los tramos se ha utilizado las siguientes ecuaciones:

Para circuitos monofásicos

$$I = \frac{P}{230}$$

$$U\% = \frac{2 \cdot 0,01754 \cdot I \cdot L \cdot 100}{230 \cdot S}$$

Para circuitos trifásicos

$$I = \frac{P}{400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,85}$$

$$U\% = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,01754 \cdot I \cdot L \cdot 100}{400 \cdot S}$$

Como se puede ver en la tabla de cálculos las caídas de tensión a puntos de uso, tanto para alumbrado como para fuerza, son inferiores al 3% para alumbrado y 5% en fuerza (según ITC-BT-19 apartado 2.2.2.).

Potencia	Intensidad	Longitud	Seccion	U%
(W)	(A)	(m)	(mm ²)	

Alumbrado

Desde Cuadro Eléctrico Principal hasta Puntos de luz Planta Baja C1	273	1,19	21,00	2x	1,50	0,25
Desde CES Planta Primera hasta Puntos de luz Planta Primera C1	225	0,98	15,00	2x	1,50	0,15
Desde CES Planta Segunda Puntos de luz Planta Segunda C1	208	0,90	15,00	2x	1,50	0,14

Fuerza

Desde Cuadro Eléctrico Principal hasta CES Planta Semisótano	10.420	15,83	15,00	4x	6,00	0,30
Desde Cuadro Eléctrico Principal hasta CES Planta Primera	7.850	11,93	15,00	4x	10,00	0,14
Desde Cuadro Eléctrico Principal hasta CES Planta Segunda	7.800	11,85	18,00	4x	6,00	0,27
Desde Cuadro Eléctrico Principal hasta Ascensor	7.250	11,02	15,00	4x	4,00	0,31
Desde CES Planta Semisótano hasta Sala Calderas	4.000	17,39	20,00	4x	4,00	0,66
Desde Cuadro Eléctrico Principal hasta Toma fuerza lavavajillas	3.000	13,04	13,50	2x	4,00	0,67
Desde CES Planta Primera hasta tomas fuerza C1	2.200	9,57	14,00	2x	2,50	0,82
Desde CES Planta Segunda hasta unidad ventilación Planta Segunda	600	2,61	8,50	2x	2,50	0,14

El dimensionado de todos los circuitos se ha hecho de acuerdo con las prescripciones de la instrucción MIE BT 019.

Mayo de 2018
Ingeniero Industrial Colegiado 3114 COIIA
Fdo.: Iñaki Ruiz Aracama

**PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN BT EN
EDIFICIO MUNICIPAL DESTINADO A ALBERGUE SITUADO
EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE
CAMPEZO (ARABA)**

SITUACION : C/ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

PROMOTOR : AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)



PLIEGO DE CONDICIONES

1.- PLIEGO DE CONDICIONES

1.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

1.1.1.- GENERALIDADES

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

1.1.2.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Línea general de alimentación

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o de aluminio, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento de 0,6/1 kV. La sección mínima de dichos cables será de 10 mm² en cobre o 16 mm² en aluminio.

Según ITC BT 14 en su apartado 1 las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- ≡ Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- ≡ Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- ≡ Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- ≡ Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- ≡ Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.
- ≡ Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Derivaciones individuales

Según ITC BT 15 en su apartado 1, las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- ≡ Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- ≡ Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- ≡ Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- ≡ Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- ≡ Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.
- ≡ Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 450/750 V. Para el caso de multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de 0,6/1 kV. La sección mínima de los conductores será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm².

Circuitos interiores

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores serán de cobre aislados, siendo su tensión nominal de aislamiento de 750 V.

La sección mínima de estos conductores será la fijada por la instrucción ITC BT 19.

En caso de que vayan montados sobre aisladores, los conductores podrán ser de cobre o aluminio desnudos, según lo indicado en la ITC BT 20.

Los conductores desnudos o aislados, de sección superior a 16 milímetros cuadrados, que sean sometidos a tracción mecánica de tensado, se emplearán en forma de cables.

1.1.3.- CONDUCTORES DE NEUTRO

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- ≡ Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- ≡ Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

1.1.4.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la CGP, por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC BT 26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviere partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

1.1.5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- ⇒ Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- ⇒ Azul claro para el conductor neutro.
- ⇒ Amarillo - verde para el conductor de protección.
- ⇒ Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

1.1.6.- TUBOS PROTECTORES

Clases de tubos a emplear

Las líneas generales de alimentación se instalarán en tubos con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la Norma UNE 20324. Cuando la alimentación sea desde la red aérea y la CGP se coloque en fachada, los conductores de la línea general de alimentación estarán protegidos con tubo rígido aislante, curvable en caliente e incombustible, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, desde la CGP hasta la centralización de contadores.

En edificios de hasta 12 viviendas por escalera, las derivaciones individuales se podrán instalar directamente empotradas con tubo flexible autoextinguible y no propagador de la llama. En los demás casos, discurrirán por el interior de canaladuras empotradas o adosadas al hueco de la escalera, instalándose cada derivación individual en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido, y 7 si es flexible. La parte de las derivaciones individuales que discurra por fuera de la canaladura irá bajo tubo empotrado.

Los tubos empleados en la instalación interior de las viviendas serán aislantes flexibles normales en instalación empotrada.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- ⇒ 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- ⇒ 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

1.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

1.2.1.- COLOCACIÓN DE TUBOS

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad 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 desee 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 indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

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

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará 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 m.

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

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen 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, 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 adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

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

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" 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. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

1.2.2.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

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 por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no

queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

1.2.3.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

1.2.4.- APARATOS DE PROTECCIÓN

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

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.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- ≡ 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- ≡ 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- ≡ 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- ⇒ La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.
- ⇒ Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- ⇒ Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- ⇒ Intensidad asignada (In).
- ⇒ Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- ⇒ Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- ⇒ Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- ⇒ Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- ⇒ Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- ⇒ Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- ⇒ Protección por aislamiento de las partes activas.
- ⇒ Protección por medio de barreras o envolventes.
- ⇒ Protección por medio de obstáculos.
- ⇒ Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- ⇒ Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- ⇒ 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- ⇒ 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- ⇒ R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- ⇒ Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- ⇒ Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

1.2.5.- INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- ⇒ VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- ⇒ VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- ⇒ VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- ⇒ VOLUMEN 3: Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

1.2.6.- RED EQUIPOTENCIAL

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férricos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

1.2.7.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

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.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

1.2.8.- INSTALACIONES EN GARAJES

Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2 los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- ≡ Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- ≡ No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- ≡ Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos

peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho emplazamiento.

- ⇒ Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 metros sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas.
- ⇒ Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- ⇒ Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5 por ciento de la superficie del local del garaje.
- ⇒ Ventilación forzada: Para todos los demás casos, o sea, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de 15 m³/hm² de superficie del garaje.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1.000 m², en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

1.2.9.- ALUMBRADO

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- ⇒ Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- ⇒ Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- ⇒ Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reuna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

1.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

1.3.1.- COMPROBACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

1.3.2.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a 1000xU, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

1.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

1.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

1.6.- LIBRO DE ÓRDENES

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Mayo de 2018
Ingeniero Industrial Colegiado 3114 COIIA
Fdo.: Iñaki Ruiz Aracama

**PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN BT EN
EDIFICIO MUNICIPAL DESTINADO A ALBERGUE SITUADO
EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE
CAMPEZO (ARABA)**

SITUACION : C/ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

PROMOTOR : AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)



SEGURIDAD Y SALUD – CONTROL DE CALIDAD

IÑAKI RUIZ ARACAMA

Ingeniero Industrial

c/ Angulema, 8, bajo
01004 Vitoria-Gasteiz

Mayo de 2018

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALAVA (COIIA)

En relación con el proyecto “INSTALACIÓN ELECTRICA EN BT EN EDIFICIO DESTINADO A ALBERGUE MUNICIPAL EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE LA LOCALIDAD DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)”, comunico que el apartado de Seguridad y Salud, así como el Plan de Control de Calidad, es asumido por Javier Lizaso López de Aberasturi, arquitecto colegiado nº 1.544 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro.

Mayo de 2018

Ingeniero Industrial Colegiado nº3114

Colegio Oficial Ingenieros Industriales Álava

Fdo.: Iñaki Ruiz Aracama

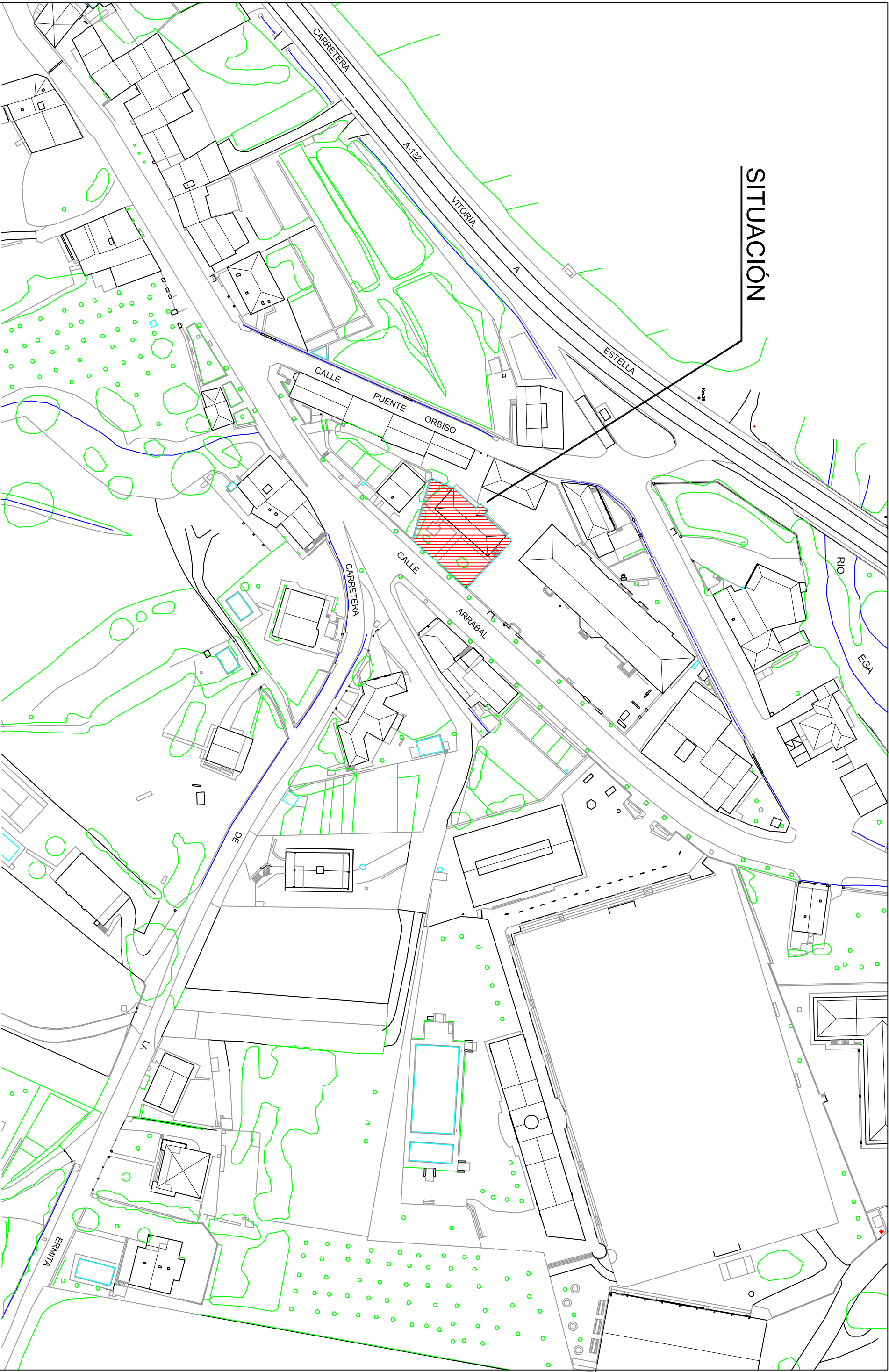
**PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN BT EN
EDIFICIO MUNICIPAL DESTINADO A ALBERGUE SITUADO
EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE
CAMPEZO (ARABA)**

SITUACION : C/ARRABAL Nº97 DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA-ALAVA)

PROMOTOR : AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)



PLANOS



SITUACIÓN

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
INAKI RUIZ ARACAMA

IRAIA
INGENIEROS

C/Angulerna 8,Bajo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

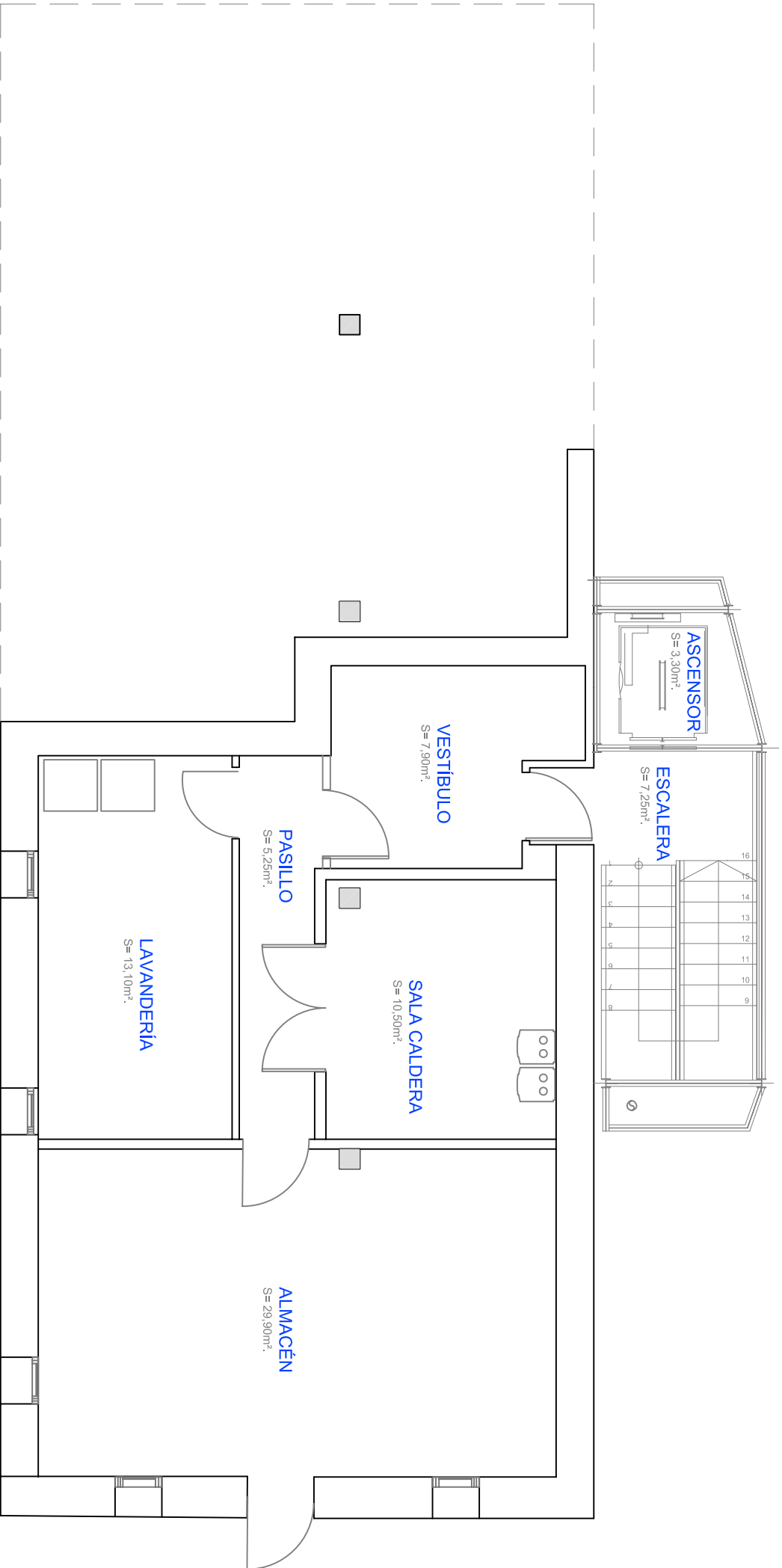
SEPTIEMBRE
2017

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

01

SITUACIÓN

ESCALA
1/1.000



TOTAL METROS UTILES77,20 m²

TOTAL METROS CONSTRUIDOS103,55 m²

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

IRAI
INGENIEROS

C/Angulena 8,Bojo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

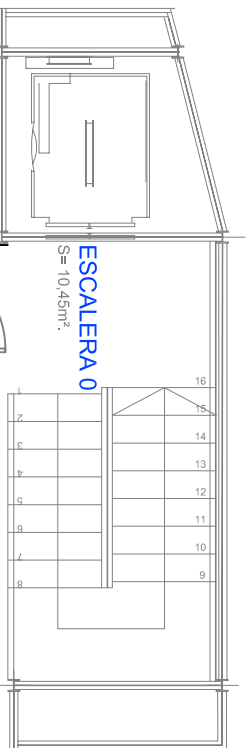
MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

02

Planta Sótano, SUPERFICIES

ESCALA
1/75



ESCALERA 0
S= 10,45m².

ARCHIVO
S= 2,80m².

DISTRIBUIDOR 0
S= 3,90m².

ANTE-ASEO
S= 2,80m².

ASEO 0-1
S= 2,50m².

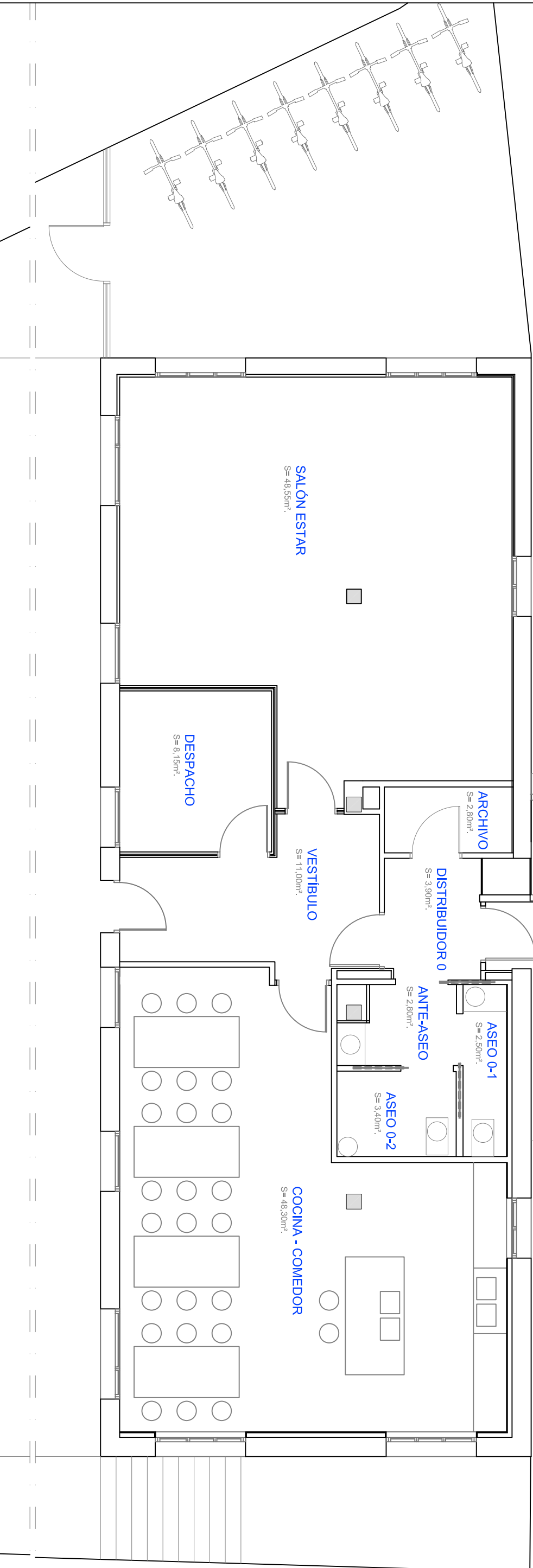
ASEO 0-2
S= 3,40m².

SALÓN ESTAR
S= 48,55m².

VESTIBULO
S= 11,00m².

DESPACHO
S= 8,15m².

COCINA - COMEDOR
S= 48,30m².



TOTAL METROS UTILES

141,85 m²

TOTAL METROS CONSTRUIDOS

168,45 m²

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

03

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

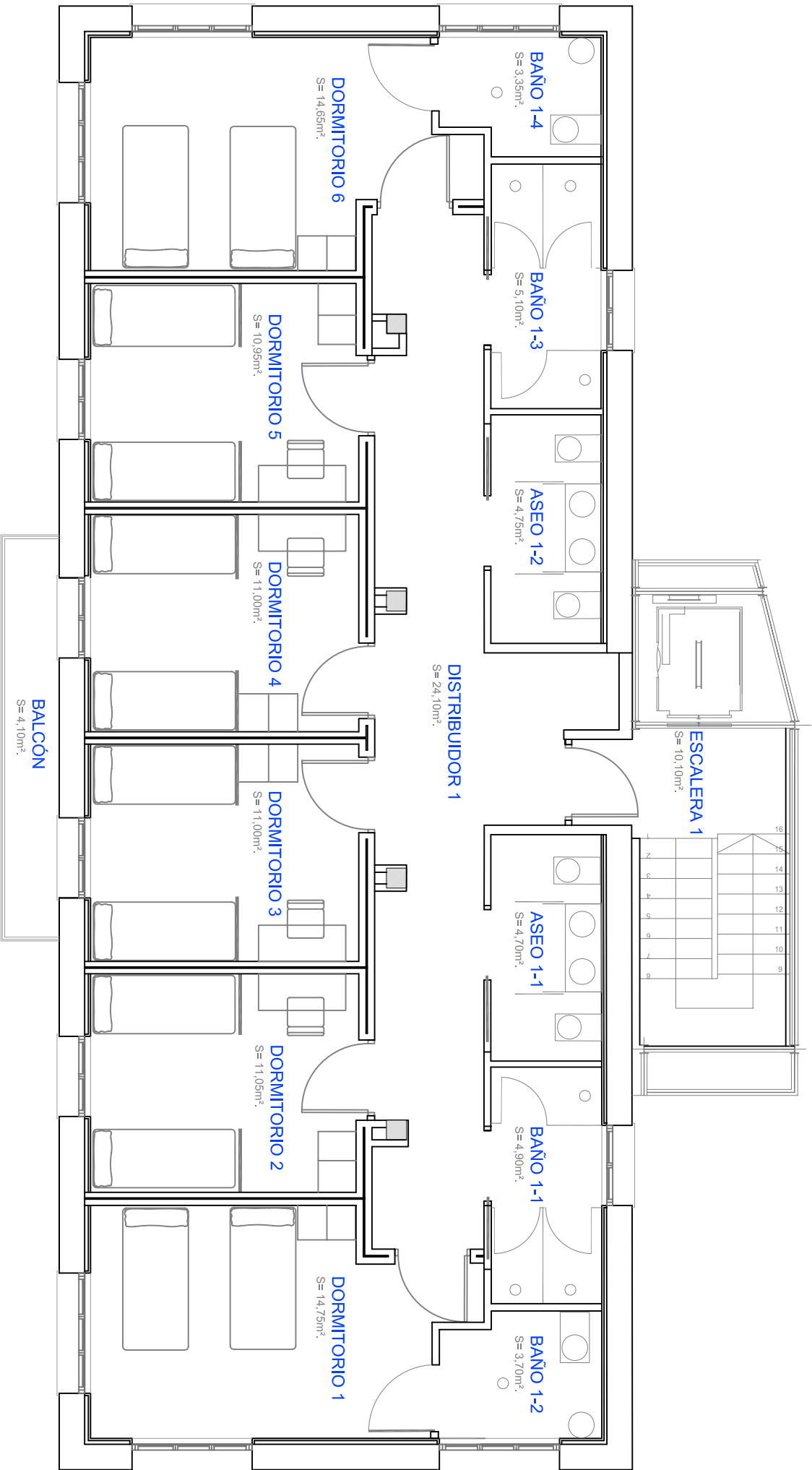
IRAI
INGENIEROS

C/Angulena 8,Bojo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

MAYO
2018

Planta Baja, SUPERFICIES

ESCALA
1/75



TOTAL METROS UTILES	134,10 m²
TOTAL METROS CONSTRUIDOS	172,90 m²

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
INAKI RUIZ ARACAMA

IRAI
INGENIEROS

C/Angulena 8,Bojo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

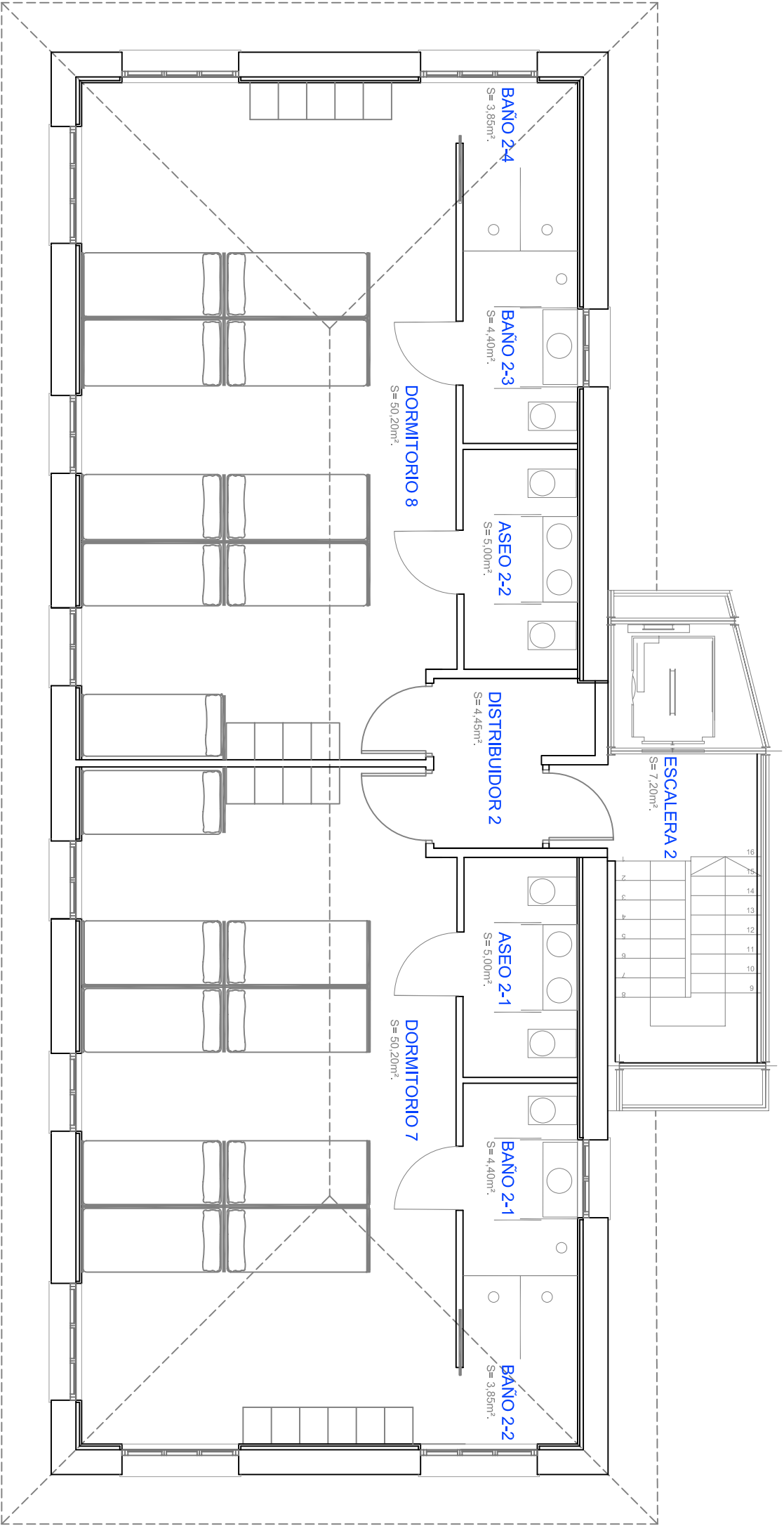
MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

04

Planta Primera, SUPERFICIES

ESCALA
1/75



TOTAL METROS UTILES138,55 m²

TOTAL METROS CONSTRUIDOS168,45 m²

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

IRAI
INGENIEROS

C/Angelma 8,Bojo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

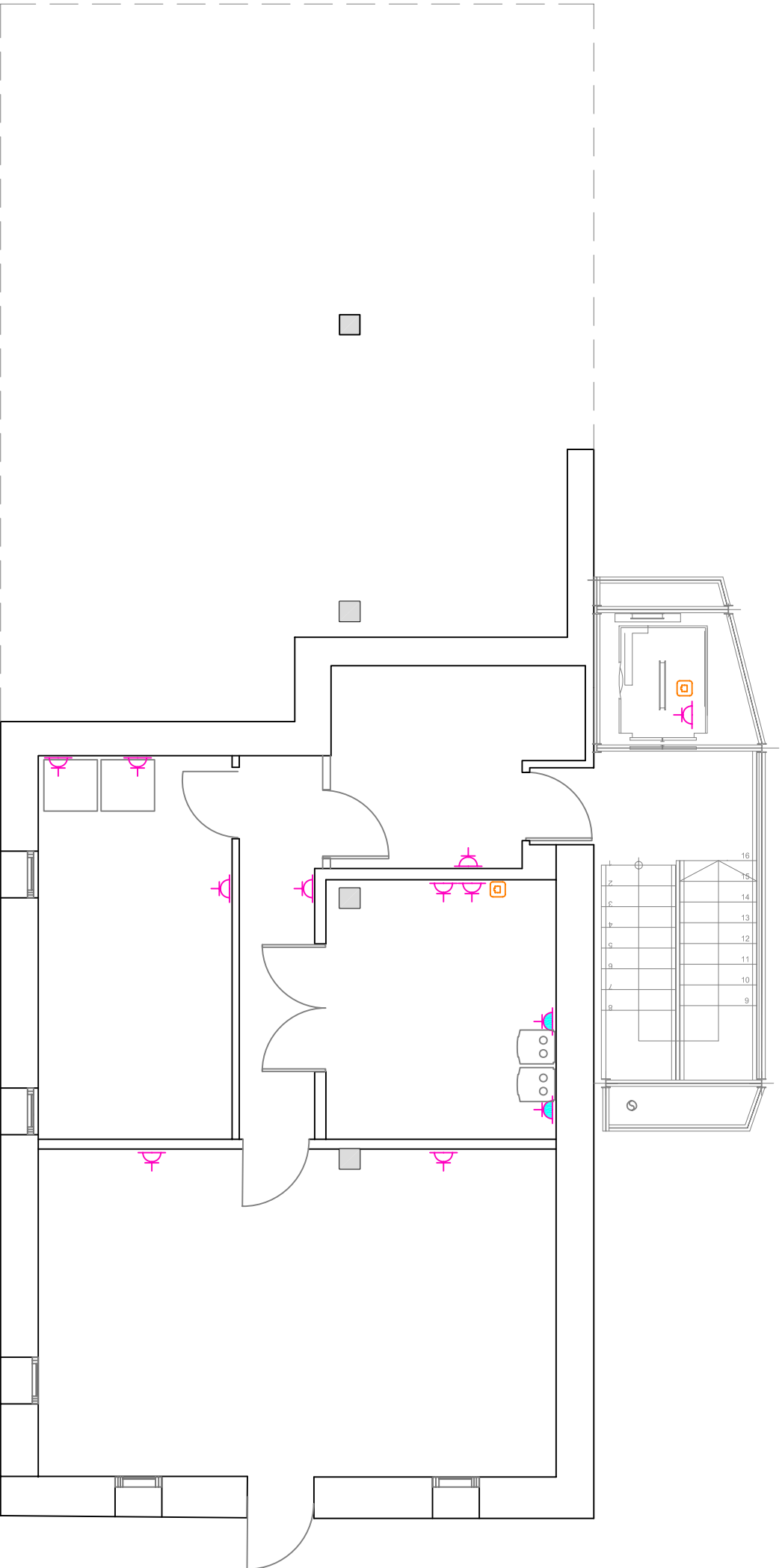
MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

05

Planta Segunda, SUPERFICIES

ESCALA
1/75



LEYENDA ELECTRICIDAD FUERZA

- BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (30cm. a suelo)
- BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (30cm. a suelo) (TOMA MÚLTIPLE)
- BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (110cm. a suelo)

LEYENDA TELECOMUNICACIONES

- TOMA RJ45 VOZ / DATOS

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

IRAI
INGENIEROS

C/Angulima 8,Bojo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

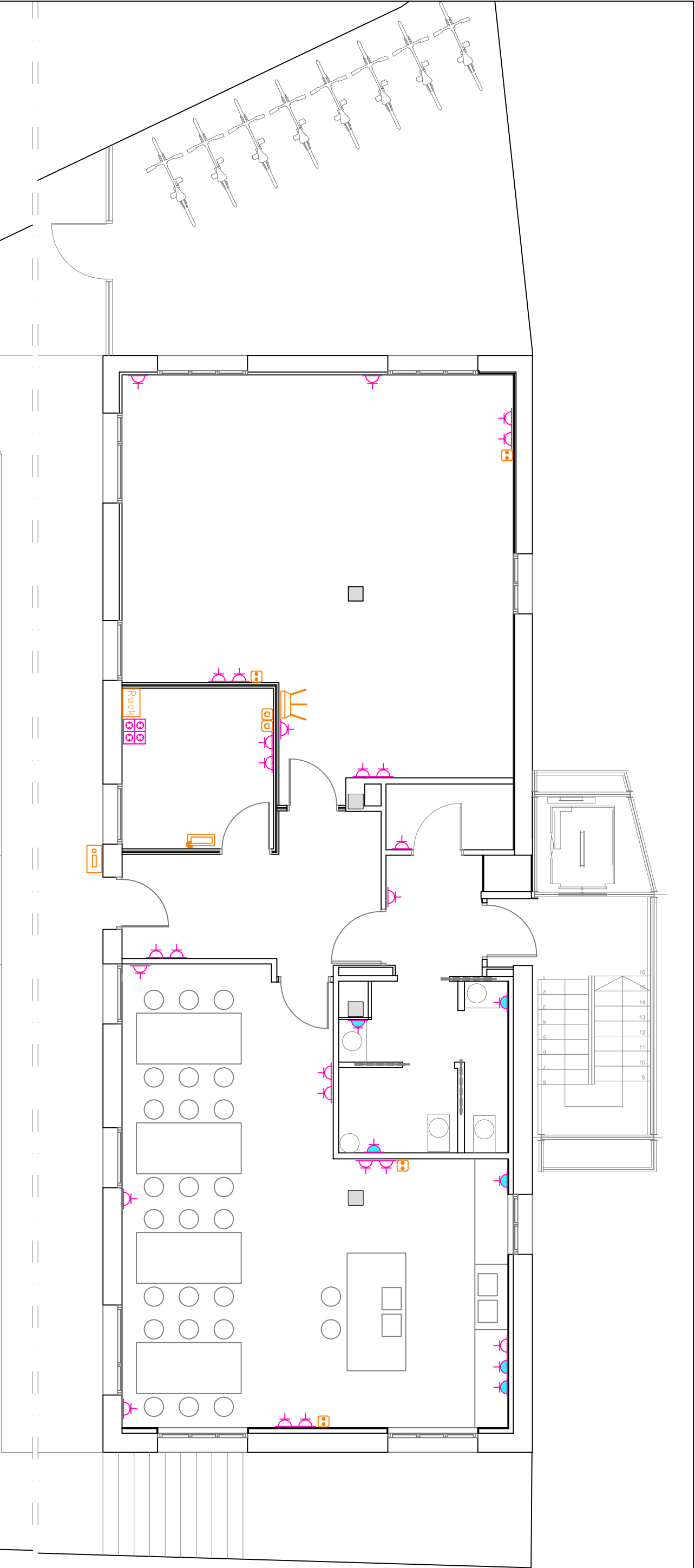
MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)







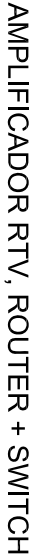
06

Planta Sótano, ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES





ESCALA
1/75



LEYENDA TELECOMUNICACIONES

-  PUNTO DE ACCESO WIFI
-  TOMA RJ45 VOZ / DATOS
-  TOMA TELEVISIÓN
-  PLACA + PULSADOR PORTERO AUTOMÁTICO
-  TELEFONILLO PORTERO AUTOMÁTICO
-  RACK TELECOMUNICACIONES
-  AMPLIFICADOR RTV, ROUTER + SWITCH

LEYENDA ELECTRICIDAD FUERZA

-  CT1 CAJA TOMAS: 3 TOMAS 16A. (ROJA)
1 TOMA 16A. (BLANCA)
-  BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (30cm. a suelo)
-  BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (30cm. a suelo) (TOMA MÚLTIPLE)
-  BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (110cm. a suelo)

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

IRAI
INGENIEROS

C/Angulena 8,Bajo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

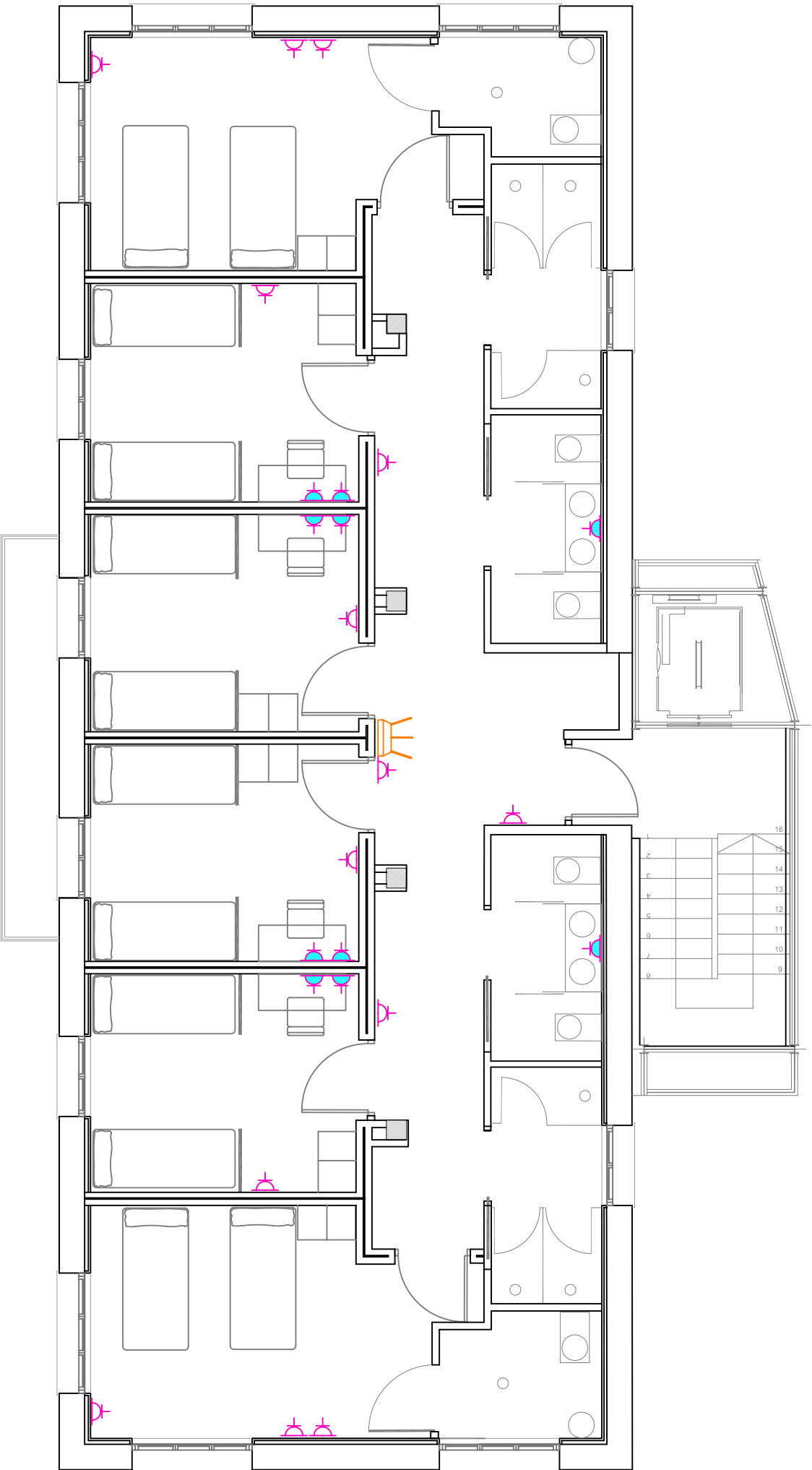
MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

07

Planta Baja, ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

ESCALA
1/75



LEYENDA ELECTRICIDAD FUERZA

- BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (30cm. a suelo)
- BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (30cm. a suelo) (TOMA MÚLTIPLE)
- BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (110cm. a suelo)

LEYENDA TELECOMUNICACIONES

- PUNTO DE ACCESO WIFI

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

IRAIA
INGENIEROS

C/Angulima 8,Bojo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

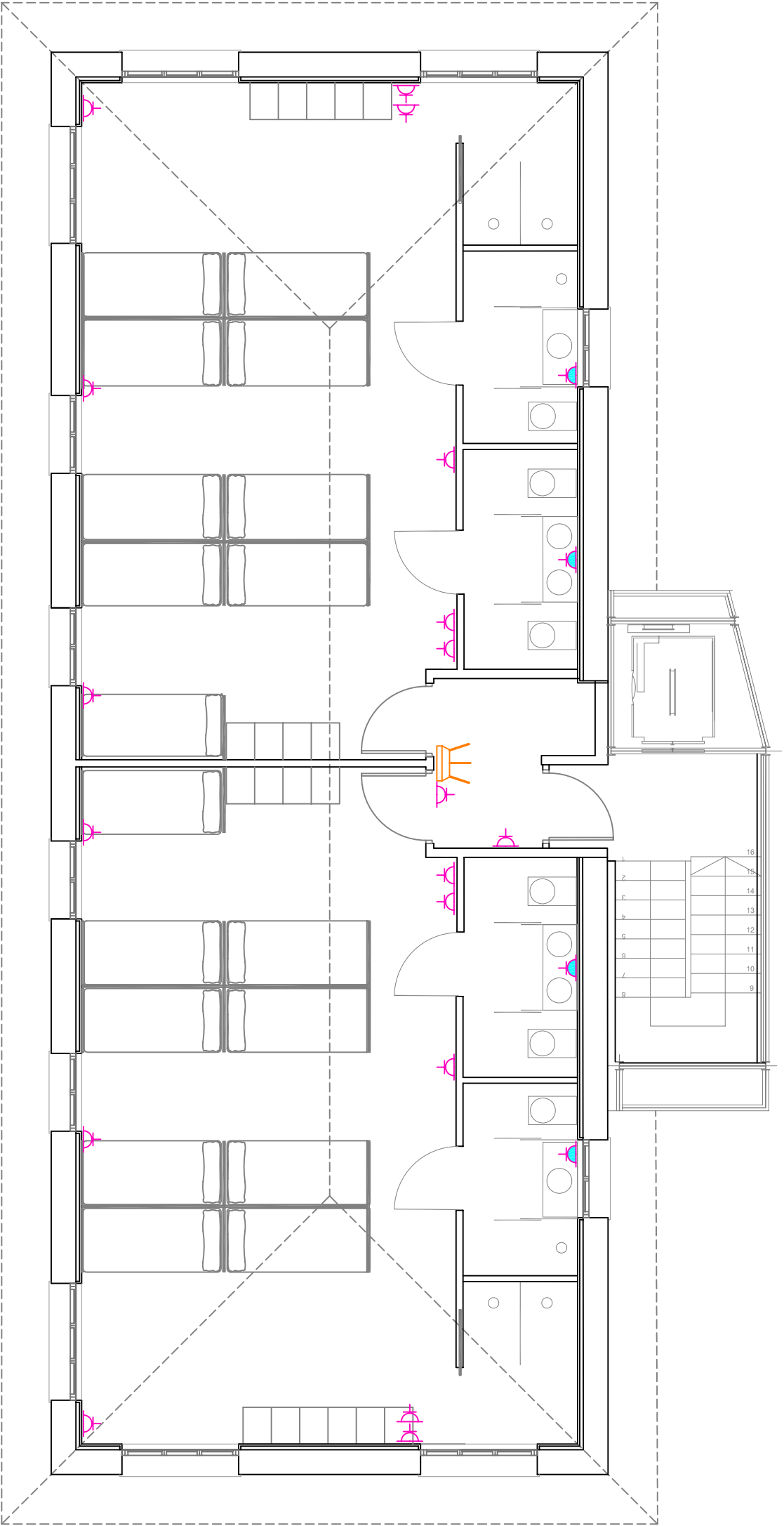
MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

08

Planta Primera, ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

ESCALA
1/75



LEYENDA ELECTRICIDAD FUERZA

- BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (30cm. a suelo)
- BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (30cm. a suelo) (TOMA MÚLTIPLE)
- BASE DE ENCHUFE 16 AMPERIOS (110cm. a suelo)

LEYENDA TELECOMUNICACIONES

- PUNTO DE ACCESO WIFI

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

IRALA
INGENIEROS

C/Angulena 8,Bojo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iralaiingenieros@euskalnet.net

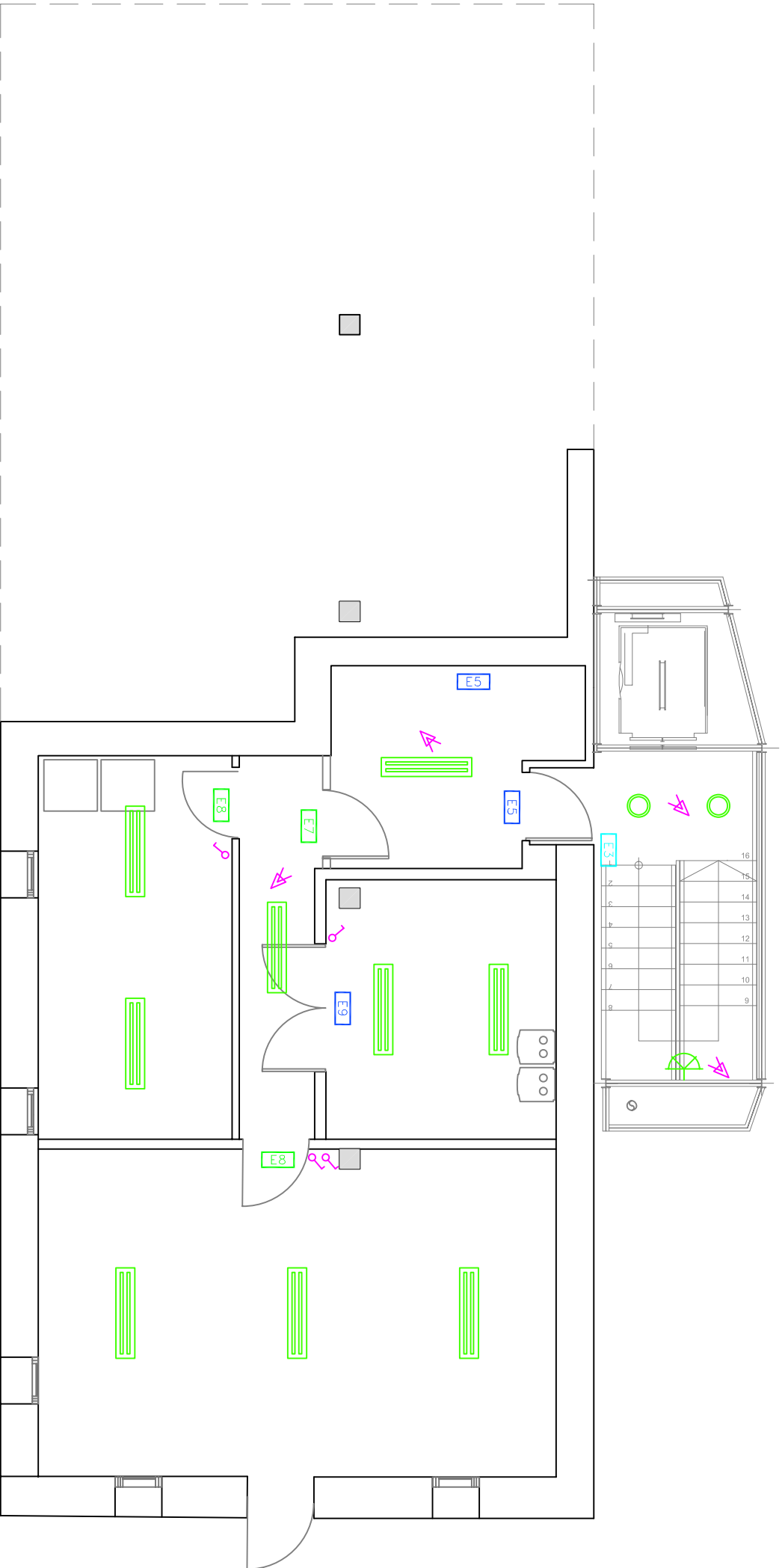
MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

09

Planta Segunda, ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

ESCALA
1/75



LEYENDA ILUMINACIÓN	
	LUMINARIA ESTANCA SIMON MODELO 840
	DOWNLIGHT SIMON MODELO 725.24/25
	APLIQUE ESCALERA DAVIU MODELO 16/3089-36
	DETECTOR DE PRESENCIA
	INTERRUPTOR

LEYENDA EMERGENCIAS	
	LENS N30 A (ESP, AEX, INOX)
	HYDRA LD N2
	HYDRA LD N6
	HYDRA LD N6 + KES HYDRA
	HYDRA LD N2 + KES HYDRA

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114

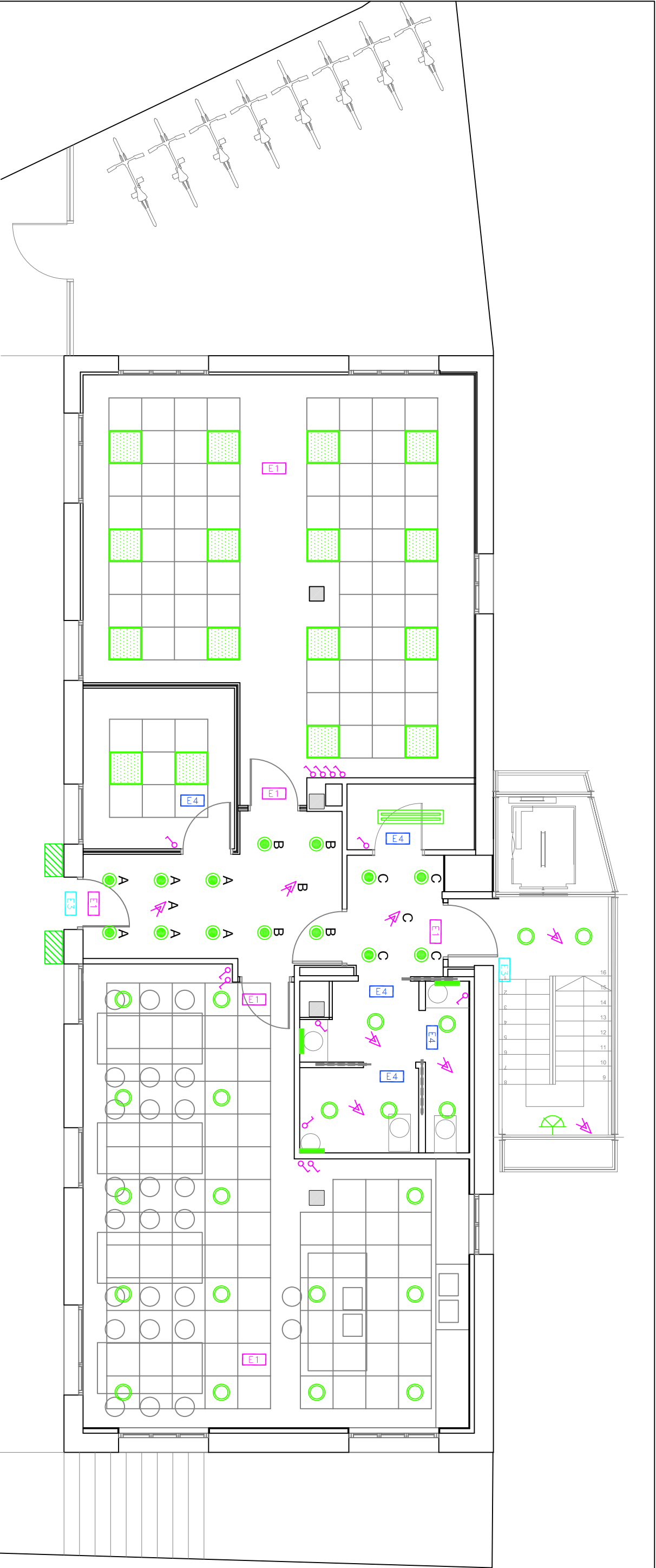
IRAI A INGENIEROS

C/Angulerra 8,Bojo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

MAYO

2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)



LEYENDA ILUMINACIÓN

	LUMINARIA ESTANCA SIMON MODELO 840
	PANEL LED SIMON MODELO 726 LOW GLARE MODULAR 60X60 NW
	DOWNLIGHT SIMON MODELO 725.24/25
	APLIQUE ESCALERA DAVIU MODELO 16/3089-36
	DOWNLIGHT SIMON MODELO 706.21
	APLIQUE ESPEJO ACB MODELO 16/3200
	APLIQUE DE PARED EXTERIOR MARCA HALF
	DETECTOR DE PRESENCIA
	INTERRUPTOR

LEYENDA EMERGENCIAS	
	IZAR N30
	LENS N30 A (ESP. AEX. INOX)
	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

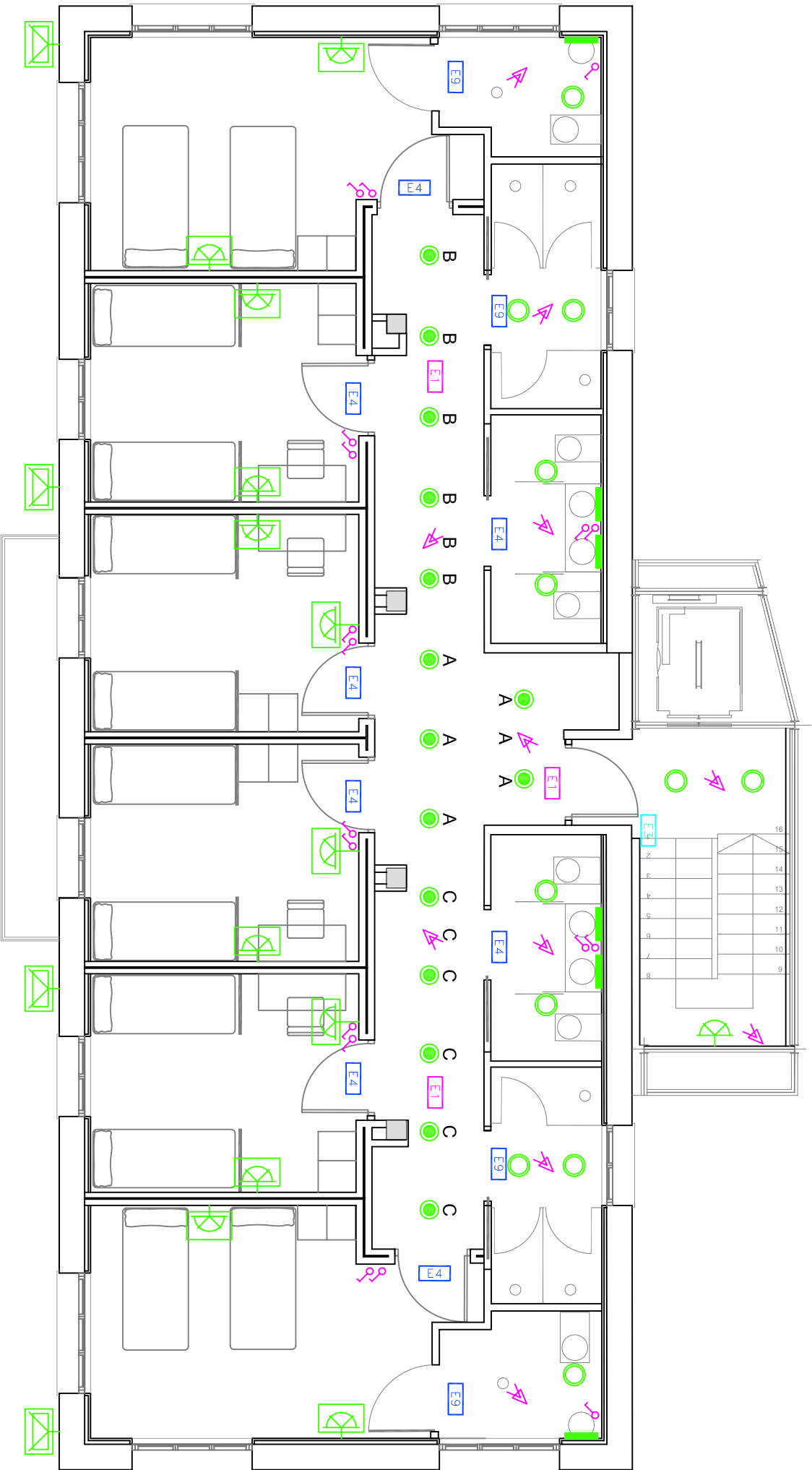
ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

IRAI
INGENIEROS

C/Angulerra 8,Bajo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)



LEYENDA ILUMINACIÓN			
	DOWNLIGHT SIMON MODELO 725.24/25		APLIQUE PARED ARKOS LIGHT SERIE REC
	APLIQUE ESCALERA DAVIU MODELO 16/3089-36		PROYECTOR EXTERIORES PERFORMANCE IN
	DOWNLIGHT SIMON MODELO 706.21		LIGHTING MODELO GUELL 2/A/40
	APLIQUE ESPEJO ACB MODELO 16/3200		DETECTOR DE PRESENCIA
			INTERRUPTOR

LEYENDA EMERGENCIAS	
	IZAR N30
	LENS N30 A (ESP, AEX, INOX)
	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA
	HYDRA LD N2 + KES HYDRA

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

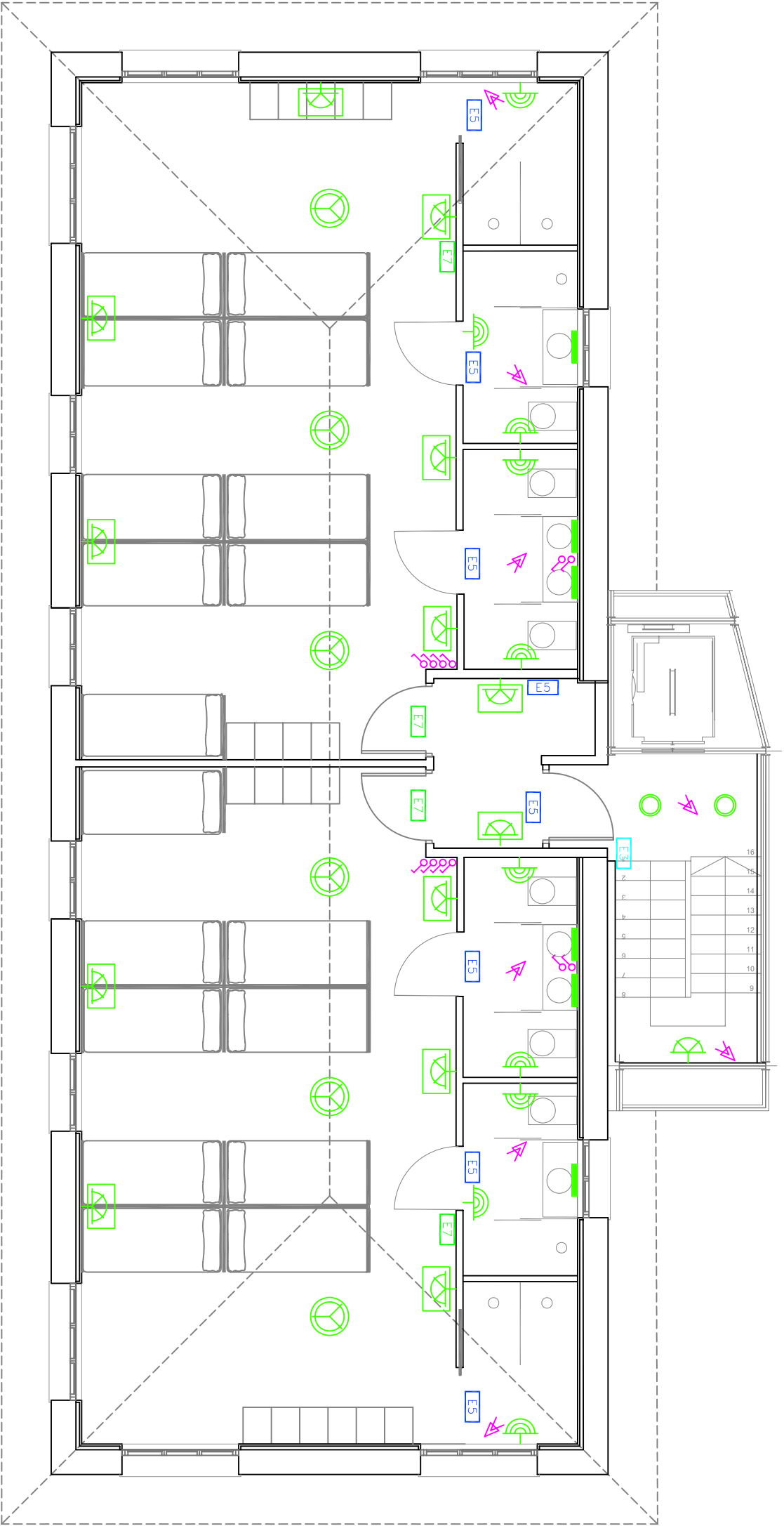
ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

IRAI A
INGENIEROS

C/Angulerna 8,Bojo/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)



LEYENDA ILUMINACIÓN

	DOWNLIGHT SIMON MODELO 725.24/25		APLIQUE PARED ARKOS LIGHT SERIE REC
	APLIQUE ESCALERA DAVIU MODELO 16/3089-36		PROYECTOR SUSPENDIDO SIMON MODELO 640.30
	APLIQUE PARED SIMON MODELO 717.30		DETECTOR DE PRESENCIA
	APLIQUE ESPEJO ACB MODELO 16/3200		INTERRUPTOR

LEYENDA EMERGENCIAS

	LENS N30 A (ESP, AEX, INOX)
	HYDRA LD N2
	HYDRA LD N6

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
IRAKI RUIZ ARACAMA

IRAIA
INGENIEROS

C/Angulima 8,Bojío/01004 Vitoria-Gasteiz
Tel: 945121087 Fax: 945204030
email: iraiingenieros@euskalnet.net

MAYO
2018

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

13

Planta Segunda, ILUMINACIÓN Y EMERGENCIAS

ESCALA
1/75

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
 INÁKI RUIZ ARACAMA

IRAIA
INGENIEROS

C/ANGULEMA 8,B.AJO/01004 VITORIA-GASTEIZ
TEL: 945121087 FAX: 945204030
EMAIL: IRAIANGENIEROS@EUSKALNET.NET

MAYO
2018

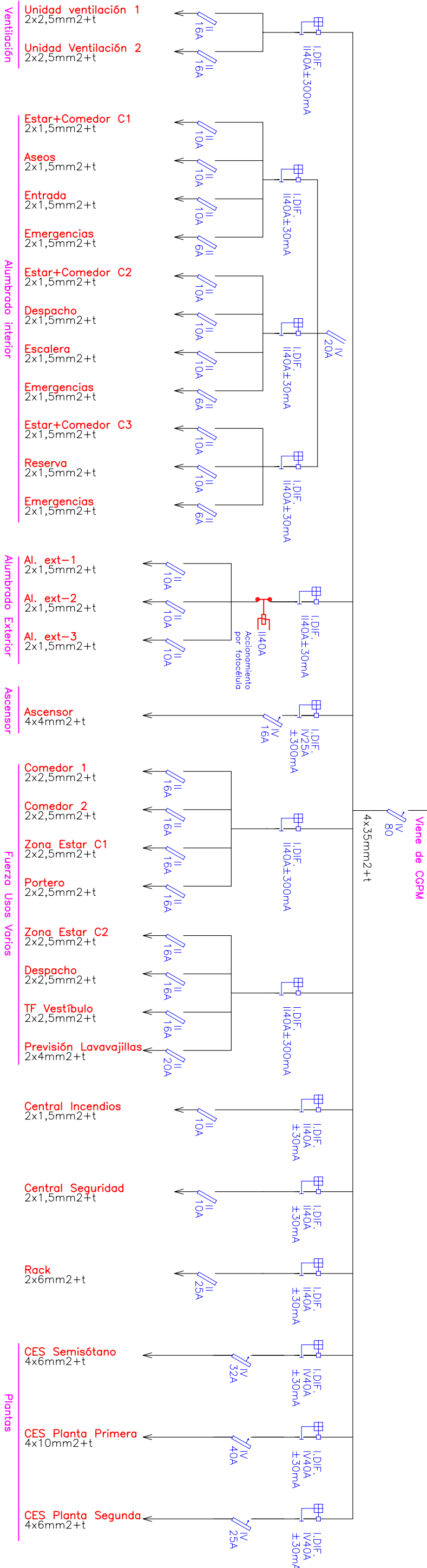
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

14

ESQUEMA UNIFILAR 1. CUADRO GENERAL

ESCALA

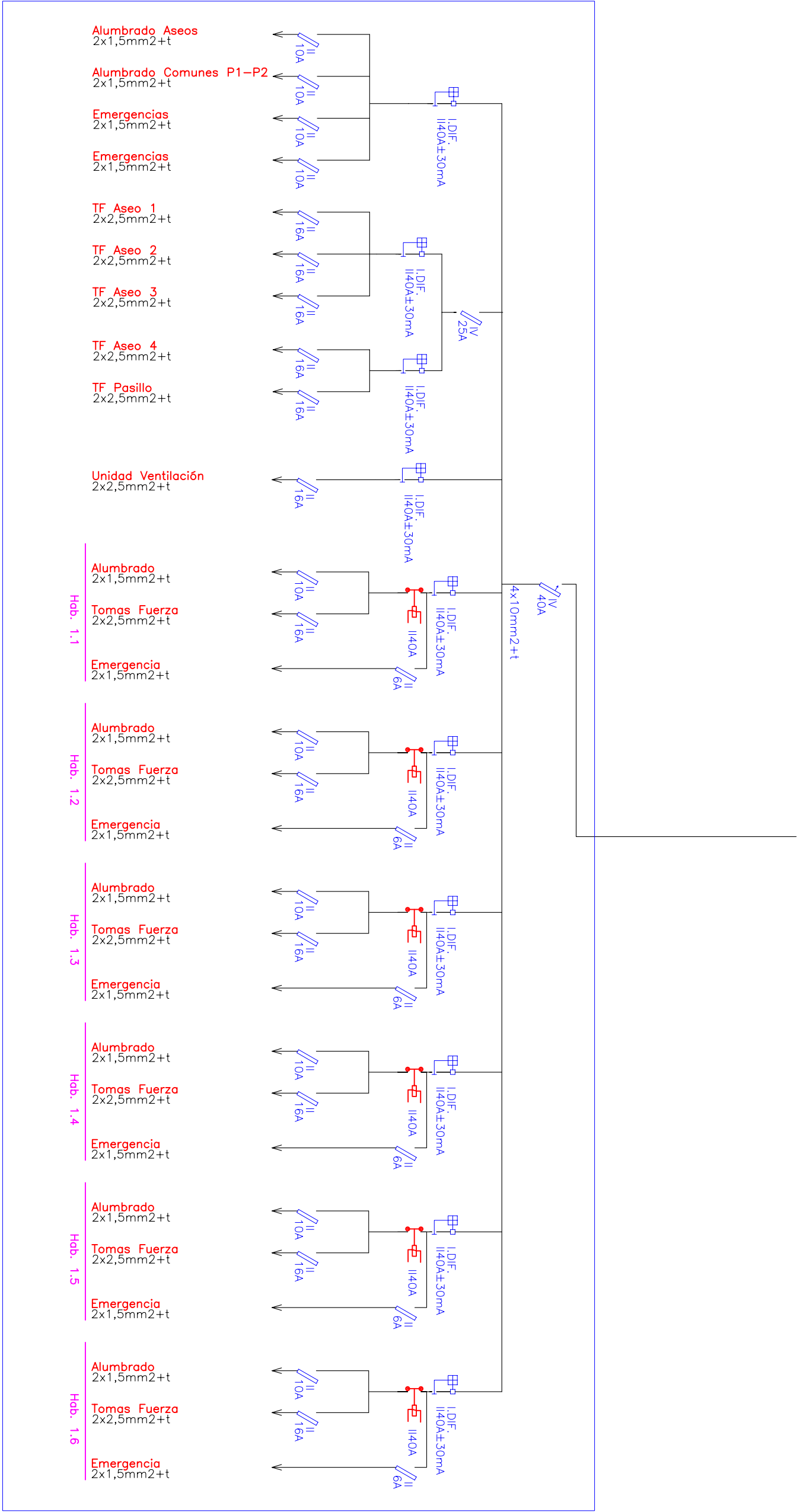
CE PLANTA BAJA

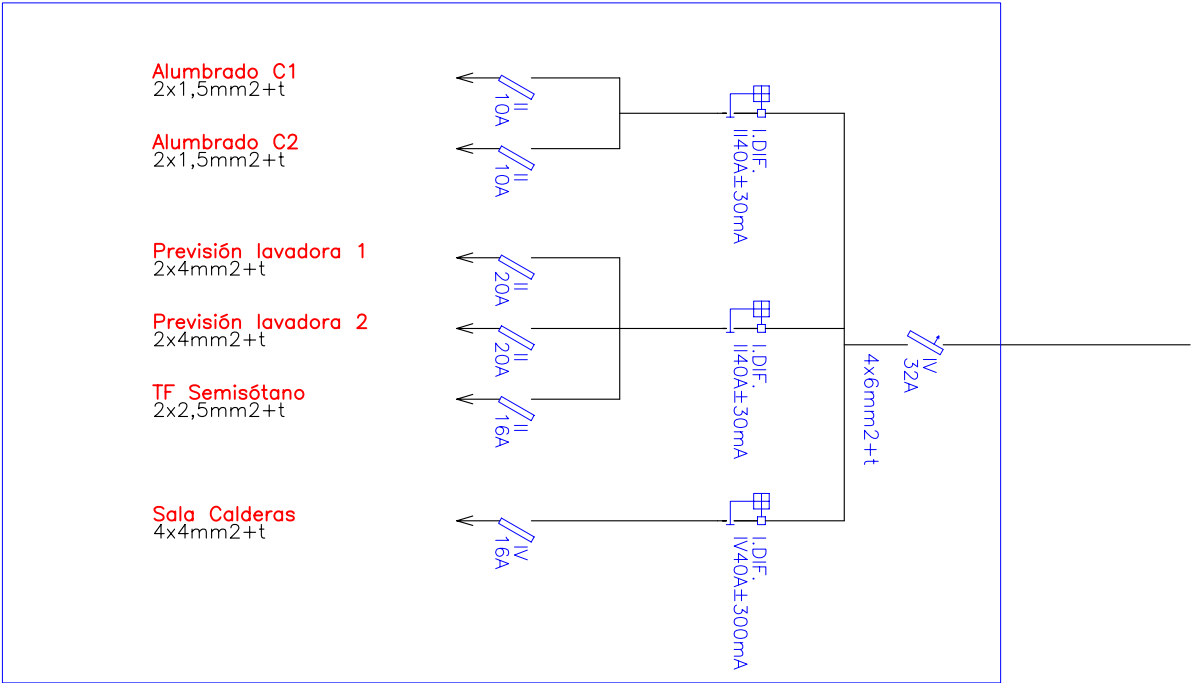


AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

CES PLANTA PRIMERA





Alumbrado C1

2x1,5mm2+t

Alumbrado C2

2x1,5mm2+t

Previsión lavadora 1

2x4mm2+t

Previsión lavadora 2

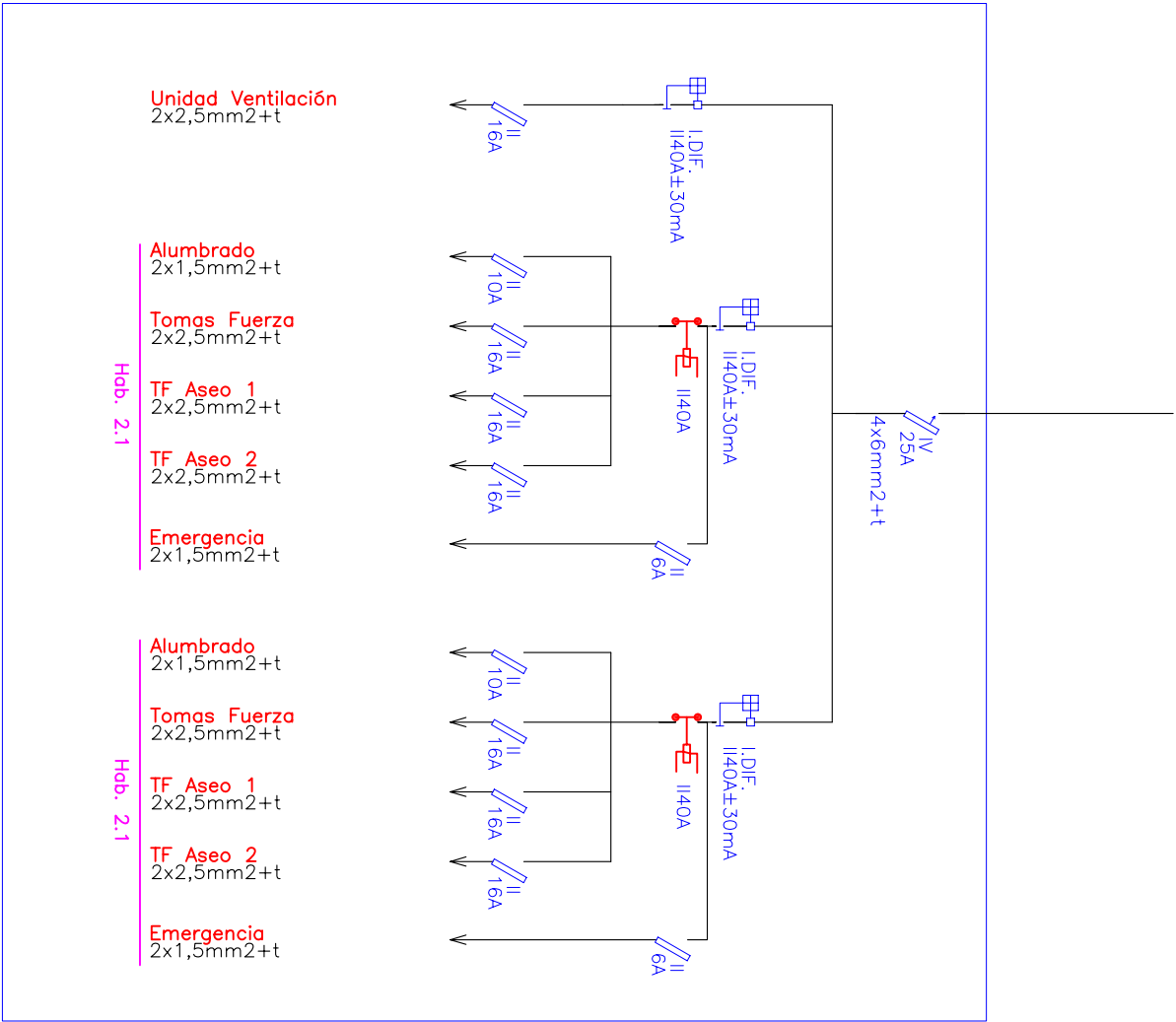
2x4mm2+t

TF Semisótano

2x2,5mm2+t

Sala Calderas

4x4mm2+t



Unidad Ventilación

2x2,5mm2+t

Alumbrado

2x1,5mm2+t

Tomas Fuerza

2x2,5mm2+t

TF Aseo 1

2x2,5mm2+t

TF Aseo 2

2x2,5mm2+t

Emergencia

2x1,5mm2+t

Alumbrado

2x1,5mm2+t

Tomas Fuerza

2x2,5mm2+t

TF Aseo 1

2x2,5mm2+t

TF Aseo 2

2x2,5mm2+t

Emergencia

2x1,5mm2+t

Hob. 2.1

Hob. 2.1

CES SEMISOTANO

CES PLANTA SEGUNDA

AYUNTAMIENTO DE CAMPEZO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT EN EDIFICIO MUNICIPAL
DESTINADO A ALBERGUE SITUADO EN LA CALLE ARRABAL Nº97 DE
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ARABA)

16

ING. INDUSTRIAL Col. 3.114
INAKI RUIZ ARACAMA

IRAI
INGENIEROS

C/ANGULEMA 8 BAJO/01004 VITORIA-GASTEIZ
TEL. 945121087 FAX: 945204030
EMAIL: IRAI@INGENIEROS@EUSKALNET.NET

MAYO
2018

ESQUEMA UNIFILAR 2 y 4. CUADRO SECUNDARIO SEMISÓTANO Y SEGUNDA

ESCALA
S/E