



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Departamento

Área de Conocimiento

TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y Cálculo de la instalación eléctrica de un hotel rural ubicado en el término municipal de Torre del Mar (Málaga).

Grado en

Ingeniería en Tecnologías Industriales

Autor: Jesús Morente Cepe

Tutor: Emilio Merino Moyano

MÁLAGA, Junio de 2023.

Diseño y Cálculo de la instalación eléctrica de un hotel rural ubicado en el término municipal de Torre del Mar (Málaga)

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo describir y calcular la instalación eléctrica de un hotel rural.

El hotel se encuentra formado por cuatro plantas que cuenta con 40 habitaciones, un office, un gimnasio, un restaurante, una oficina, un despacho, una cocina, un taller de mantenimiento, un cuarto de basuras, un garaje con un cuarto, un cuarto eléctrico, dos baños , dos aseos , una zona de masaje y recepción.

Su localización es en Calle Mar Egeo 12, Torre del Mar, Málaga.

Para la elaboración del proyecto se utilizará la norma UNE 157001:2014.

ÍNDICE.

Diseño y Cálculo de la instalación eléctrica de
un hotel rural ubicado en el término municipal
de Torre del Mar (Málaga)

Índice

Índice

1. Memoria	10
1. Antecedentes.	10
1.1. Autor.	10
1.2. Solicitante.	10
2. Objeto.....	10
3. Alcance.....	10
4. Normativa de aplicación.....	10
5. Programas de cálculo.	11
6. Definiciones y abreviaturas.	11
7. Memoria descriptiva.....	11
7.1. Descripción de la zona.	11
8. Descripción de las instalaciones.....	11
8.1. Memoria Instalación Eléctrica:	11
8.2. Clasificación.....	12
8.3. Empresa suministradora	12
8.4. Derivación Individual.....	12
8.5. Dispositivos de mando y protección, interruptor de control de potencia.	12
8.6. Cuadro general principal.	14
8.7. Instalación interior	14
8. 8. Grupo electrógeno.	15
8.9. Centro de Transformación:.....	16
8.9.1Descripción de la instalación.....	16
8.9.1.1Obra Civil.....	16
8.9.2Características de los Materiales	16
9. Memoria Instalación Iluminación:	19
9.1. Descripción de la instalación de iluminación.....	19
9.2. Interruptores y detectores de movimiento	31
2. Anexo	32
1. Instalación Eléctrica:	32
1.1. Previsión de Carga	32
1.2. Procedimiento de cálculo	32

Índice

1.2.1.	Cálculo de los conductores.....	32
1.2.2.	Calculo del neutro	32
1.2.3.	Cálculo de la derivación individual.....	33
1.2.4.	Calculo de los circuitos de alumbrado.	33
1.2.5.	Cálculo de los circuitos de fuerza.....	33
1.2.6.	Cálculo de la sección, con la intensidad máxima	33
1.2.7.	Calculo de sección por caída de tensión.....	41
1.2.8.	Calculo de la sección por intensidad máxima de cortocircuito	49
1.2.9.	Calculo de las protecciones	49
1.3.	Protección contra sobrecargas.....	49
1.3.1.	Protección contra cortocircuitos.....	49
1.4.	Cálculo de grupo electrógeno.....	56
1.5.	Centro de Transformación:.....	57
1.5.1.	Intensidad de Media Tensión	57
1.5.2.	Intensidad de Baja Tensión	57
1.5.3.	Cortocircuitos	58
1.5.3.1.	Observaciones	58
1.5.3.2.	Cálculo de las intensidades de cortocircuito	58
1.5.4.	Cortocircuito en el lado de Media Tensión	59
1.5.5.	Cortocircuito en el lado de Baja Tensión	59
2.	Instalación Iluminación	62
2.1.	Objeto:.....	62
2.2.	Datos	62
2.3.	Procedimiento de cálculo.	62
2.4.	Índice de deslumbramiento unificado (UGR).	64
2.5.	Valor de eficiencia energética de la instalación	64
3.	Estudio básico de Seguridad y Salud	92
3.1.	Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	92
3.2.	Datos del proyecto de obra.....	92
3.3.	Normas de seguridad aplicables en la obra	92
3.4.	Identificación de riesgos y prevención de los mismos	93
3.4.1.	Riesgos más frecuentes	93
3.4.2.	Medidas preventivas.....	95
3.4.3.	Protecciones individuales para los trabajadores	95

Índice

3.5.	Botiquín.....	96
3.6.	Presupuesto de seguridad y salud.....	96
3.7.	Trabajos posteriores	96
3.8.	Obligaciones del promotor	96
3.9.	Coordinador en materia de seguridad y salud	96
3.10.	Plan de seguridad y salud en el trabajo:	97
3.11.	Obligaciones de contratistas y subcontratistas	97
3.12.	Obligaciones de los trabajadores autónomos:	98
3.13.	Libro de incidencias	99
3.14.	Paralización de los trabajos	99
3.15.	Derechos de los trabajadores.....	100
3.16.	Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras.....	100
4.	Planos	102
5.	Pliego de Condiciones.....	103
5.1.	Condiciones.....	103
	GENERALES.....	103
	Artículo 1	103
	Artículo 2	103
	Artículo 3	103
	Artículo 4	103
	Artículo 5	103
	Condiciones de índole técnica	104
5.1.1.	Ejecución de obras	104
5.1.1.1.	Replanteo de las obras.....	104
5.1.1.2.	Programa de trabajos.....	104
5.1.1.3.	Iniciación de las obras	105
5.1.1.4.	Materiales y acopios.....	105
5.1.1.5.	Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.....	106
5.1.1.6.	Modificación de obras.....	106
5.1.1.7.	Transporte adicional	106
5.1.1.8.	Alteraciones y/o limitaciones del programa de trabajo	106
5.1.2.	Pruebas y ensayos.....	107
5.1.2.1.	Reconocimiento de los materiales	107
5.1.2.2.	Pruebas a realizar	107

Índice

5.1.2.3. Clases de ensayos y pruebas.....	107
5.1.2.4. Ensayo de rigidez dieléctrica.....	108
5.1.2.5. Ensayo de resistencia de aislamiento	108
5.1.3. Instalación Eléctrica	109
5.1.3.1. Condiciones generales.....	109
5.1.3.2. Canalizaciones eléctricas.....	110
5.1.3.3. Conductores	114
5.1.3.4. Cajas de empalme	116
5.1.3.5. Mecanismos y tomas de corriente.	117
5.1.3.6. Aparatura de mando y protección.....	117
5.1.3.7. Receptores de alumbrado.	122
5.1.3.8. Receptores a motor.....	123
5.1.3.9. Centros de transformación	126
5.4. Condiciones de índole económica.....	129
5.4.1. Valoración y abonos de las obras	129
5.4.2. Precio.....	129
5.4.3. Fianza	130
5.5. Condiciones de índole Legal	130
5.5.1. Contrato.....	130
5.5.2. Rescisión del contrato	131
5.5.3. Responsabilidades	131
5.5.3.1. Daños a terceros	132
5.5.3.2. Responsabilidad general del contratista	132
6. Mediciones	133
6.1. Instalación de electricidad:.....	133
6.2. Instalación de iluminación:	136
7. Presupuesto:	137
7.1. Instalación Eléctrica:	137
7.2. Instalación Iluminación:	140
7.3. Presupuesto Centro Transformación:	140
7.4. Presupuesto total:	141

Índice

Índice de Tablas:

Tabla 1: Relación entre las secciones de los conductores de protección y de los de fase	15
Tabla 2: Potencia prevista mínima según Boja nº 216 del 5/11/2014.....	32
Tabla 3: Criterio Térmico Cuadro General Garaje.....	33
Tabla 4: Criterio Térmico Cuadro 0.1	34
Tabla 5: Criterio Térmico Cuadro 0.2	34
Tabla 6: Criterio Térmico Cuadro 0.3	35
Tabla 7: Criterio Térmico Cuadro 0.4	35
Tabla 8: Criterio Térmico Cuadro 0.5	35
Tabla 9: Criterio Térmico Cuadro 0.6	36
Tabla 10: Criterio Térmico Cuadro 0.7	36
Tabla 11: Criterio Térmico Cuadro General Recepción.....	37
Tabla 12: Criterio Térmico Cuadro 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5.....	37
Tabla 13: Criterio Térmico Cuadro 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4.....	38
Tabla 14: Criterio Térmico Cuadro 3	38
Tabla 15: Criterio Térmico Cuadro 4	38
Tabla 16: Criterio Térmico Cuadro 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5.....	38
Tabla 17: Criterio Térmico Cuadro 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4.....	39
Tabla 18: Criterio Térmico Cuadro General Planta Primera y Segunda	39
Tabla 19: Criterio Térmico Cuadro General Edificio.....	40
Tabla 20: Criterio Térmico Generador Autónomo	40
Tabla 21: Criterio Térmico Línea General Alimentación	40
Tabla 22: Criterio Caída de tensión Cuadro General Garaje	41
Tabla 23: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.1	41
Tabla 24: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.2	42
Tabla 25: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.3	42
Tabla 26: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.4	43
Tabla 27: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.5	43
Tabla 28: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.6	44
Tabla 29: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.7	44
Tabla 30: Criterio Caída de tensión Cuadro General Recepción	45
Tabla 31: Criterio Caída de tensión Cuadro 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5	45
Tabla 32: Criterio Caída de tensión Cuadro 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4.....	46
Tabla 33: Criterio Caída de tensión Cuadro 3.....	46
Tabla 34: Criterio Caída de tensión Cuadro 4.....	46
Tabla 35: Criterio Caída de tensión Cuadro 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5	46
Tabla 36: Criterio Caída de tensión Cuadro 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4	47
Tabla 37: Criterio Caída de tensión Cuadro General Planta Primera y Segunda	47
Tabla 38: Criterio Caída de tensión Cuadro General Edificio	48

Índice

Tabla 39: Criterio Caída de tensión Generador Autónomo	48
Tabla 40: Criterio Caída de tensión Línea General Alimentación.....	48
Tabla 41: Criterio Cortocircuito Cuadro General Garaje	50
Tabla 42: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.1.....	50
Tabla 43: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.2.....	51
Tabla 44: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.3.....	51
Tabla 45: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.4.....	52
Tabla 46: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.5.....	52
Tabla 47: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.6.....	52
Tabla 48: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.7	53
Tabla 49: Criterio Cortocircuito Cuadro General Recepción	53
Tabla 50: Criterio Cortocircuito Cuadro 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5	53
Tabla 51: Criterio Cortocircuito Cuadro 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4	54
Tabla 52: Criterio Cortocircuito Cuadro 3.....	54
Tabla 53: Criterio Cortocircuito Cuadro 4.....	54
Tabla 54: Criterio Cortocircuito Cuadro 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5	54
Tabla 55: Criterio Cortocircuito Cuadro 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4	55
Tabla 56: Criterio Cortocircuito Cuadro General Planta Primera y Segunda.....	55
Tabla 57: Criterio Cortocircuito Cuadro General Edificio	56
Tabla 58: Criterio Cortocircuito Generador Autónomo.....	56
Tabla 59: Criterio Cortocircuito Línea General Alimentación.....	56
Tabla 60: Índice del local.....	63
Tabla 61: Factor de utilización	63
Tabla 62: Mediciones Instalación de electricidad	133
Tabla 63: Mediciones Instalación de Iluminación	136
Tabla 64: Presupuesto Instalación de electricidad.....	137
Tabla 65: Presupuesto Instalación de Iluminación.....	140
Tabla 66: Presupuesto Centro Transformación	140
Tabla 67: Presupuesto Total.....	141

Índice

Índice de Ilustraciones:

Ilustración 1: Interruptor general Automático, marca Schneider.....	13
Ilustración 2: Interruptor diferencial general, marca Schneider.....	13
Ilustración 3: Interruptor diferencial, marca Schneider.....	14
Ilustración 4: Dispositivo de protección contra sobretensiones, marca Schneider.....	14
Ilustración 5: Grupo Electrónico, marca Atlas Copco	15
Ilustración 6: Datos del Grupo Electrónico	16
Ilustración 7: Philips-WT475C PSD L1800 1 xLED107S/840 VWB	19
Ilustración 8: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	20
Ilustración 9: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	20
Ilustración 10: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	20
Ilustración 11: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	21
Ilustración 12: Philips-RC132V G4 W30Ñ 120 PSD 1xLED34S/830 OC.....	21
Ilustración 13: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	21
Ilustración 14: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	22
Ilustración 15: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	22
Ilustración 16: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	22
Ilustración 17: Philips-RC132V G4 W30Ñ 120 PSD 1xLED34S/830 OC.....	23
Ilustración 18: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	23
Ilustración 19: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	23
Ilustración 20: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	24
Ilustración 21: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	24
Ilustración 22: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	24
Ilustración 23: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	25
Ilustración 24: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	25
Ilustración 25: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	25
Ilustración 26: Philips-RC132V G4 W30Ñ 120 PSD 1xLED34S/830 OC.....	26
Ilustración 27: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	26
Ilustración 28: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	26
Ilustración 29: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	27
Ilustración 30: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	27
Ilustración 31: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	27
Ilustración 32: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	28
Ilustración 33: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	28
Ilustración 34: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	28
Ilustración 35: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	29
Ilustración 36: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	29
Ilustración 37: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	29
Ilustración 38: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	30
Ilustración 39: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	30
Ilustración 40: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	30
Ilustración 41: Grupo Electrónico con sus datos eléctricos, marca Atlas Copco	57
Ilustración 42: Resumen Luminotécnico del Garaje	65
Ilustración 43: Resumen Luminotécnico del Cuarto	66

Índice

Ilustración 44: Resumen Luminotécnico del Despacho	67
Ilustración 45: Resumen Luminotécnico de la Oficina	68
Ilustración 46: Resumen Luminotécnico del Restaurante	69
Ilustración 47: Resumen Luminotécnico de la Cocina.....	70
Ilustración 48: Resumen Luminotécnico de la Lavandería.....	71
Ilustración 49: Resumen Luminotécnico del Cuarto de Basuras.....	71
Ilustración 50: Resumen Luminotécnico del Taller de Mantenimiento	72
Ilustración 51: Resumen Luminotécnico de la Zona de Masaje.....	72
Ilustración 52: Resumen Luminotécnico del Gimnasio	73
Ilustración 53: Resumen Luminotécnico del Cuarto Eléctrico	74
Ilustración 54: Resumen Luminotécnico del Pasillo Baño.....	75
Ilustración 55: Resumen Luminotécnico del Aseo	76
Ilustración 56: Resumen Luminotécnico del AseoBaño1.....	77
Ilustración 57: Resumen Luminotécnico del AseoBaño2.....	77
Ilustración 58: Resumen Luminotécnico del AseoBaño3.....	78
Ilustración 59: Resumen Luminotécnico del Baño 1	79
Ilustración 60: Resumen Luminotécnico del Baño 2	79
Ilustración 61: Resumen Luminotécnico de la Recepción.....	80
Ilustración 62: Resumen Luminotécnico de la Habitación 101, 102, 103, 104 y 105	81
Ilustración 63: Resumen Luminotécnico del baño 101, 102, 103, 104 y 105	82
Ilustración 64: Resumen Luminotécnico de la Habitación 201, 202, 203 y 204	82
Ilustración 65: Resumen Luminotécnico del Baño 201, 202, 203 y 204	83
Ilustración 66: Resumen Luminotécnico de la Habitación 301	83
Ilustración 67: Resumen Luminotécnico del Baño 301	84
Ilustración 68: Resumen Luminotécnico de la Habitación 401	84
Ilustración 69: Resumen Luminotécnico del Baño 401	85
Ilustración 70: Resumen Luminotécnico de la Habitación 601, 602, 603, 604 y 605	86
Ilustración 71: Resumen Luminotécnico de la Habitación 601, 602, 603, 604 y 605	86
Ilustración 72: Resumen Luminotécnico de la Habitación 701, 702, 703, 704 y 705	87
Ilustración 73: Resumen Luminotécnico del Baño 701, 702, 703, 704 y 705	88
Ilustración 74: Resumen Luminotécnico del Office	88
Ilustración 75: Resumen Luminotécnico del Pasillo.....	89

MEMORIA.

Diseño y Cálculo de la instalación eléctrica de
un hotel rural ubicado en el término municipal
de Torre del Mar (Málaga)

Memoria

1. Memoria

1. Antecedentes.

Para la finalización del Grado de Ingeniería en Tecnología Industriales se lleva a cabo el desarrollo de la instalación eléctrica de un hotel.

1.1. Autor.

Estudio realizado por el estudiante Jesús Morente Cepe en el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales en la Universidad de Málaga.

1.2. Solicitante.

D. Emilio Merino Moyano, tutor del Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales.

2. Objeto.

Este estudio se realiza con el objetivo de desarrollar la instalación eléctrica, cumpliendo las distintas normativas que se encuentran en vigor.

3. Alcance.

El presente proyecto contiene el cálculo y desarrollo que se necesita para la instalación eléctrica de un hotel

El edificio se encuentra en la calle Mar Egeo 10 en Torre del Mar, Málaga con una superficie construida total de 648.74 m^2 .

Para realizar este proyecto, ponemos en práctica los conocimientos adquiridos en el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales.

4. Normativa de aplicación.

- Real Decreto 842/2002.
- Real Decreto 1955/2000.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- UNE-HD 60364-5-5. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE-EN 60947-2. Aparatación de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 20434. Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- Documento básico HE. Ahorro de energía (DB HE3)

Memoria

- Código Técnico de la Edificación.

5. Programas de cálculo.

- Autocad 2021.
- Dialux evo 10.1
- Microsoft Office.
- Amikit 5.0.

6. Definiciones y abreviaturas.

- UNE, Una Norma Española
- M, metro,
- %, Porcentaje
- V, Voltios
- REBT, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- A, Amperios
- RD, Real Decreto
- ITC-BT, Instrucción Técnica Complementaria de Baja Tensión

7. Memoria descriptiva.

7.1. Descripción de la zona.

Procedencia de los terrenos.

El terreno en el cual se va a construir nuestro hotel se encuentra en la calle Mar Egeo 10, Torre del Mar, Málaga.

Topografía.

Las coordenadas UTM que definen el emplazamiento de nuestra edificación son:

UTM X: 401215.61

UTM Y: 4066062.77

8. Descripción de las instalaciones.

8.1. Memoria Instalación Eléctrica:

Se diseña y dimensiona la red eléctrica que alimentará al edificio y satisface las demandas de cada uno de sus distintos tipos de máquinas, tomas de corrientes y el consumo de energía del alumbrado, así como sus protecciones.

Memoria

Los cálculos de dicha instalación se realizan en base al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

8.2. Clasificación

Según la ITC BT-28, el hotel se considera de pública concurrencia.

8.3. Empresa suministradora.

El suministro eléctrico se realizará con corriente alterna a la frecuencia normalizada de 50 Hz y con línea trifásica a 230/400V, con neutro y tomando un factor de potencia de 1. Dicho suministro será la empresa Sevillana-Endesa.

8.4. Derivación Individual.

La derivación individual es la parte de la instalación que suministra la energía al usuario final. Tiene de origen en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Los tubos, canales y su instalación deberán cumplir el ITC-BT-21 excepto lo indicado en la ITC-BT-15.

Los conductores serán de cobre, aislados y unipolares, con una tensión asignada 450/750V, según la ITC-BT-19.

Para multiconductores o derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de 0.6/1 kV.

8.5. Dispositivos de mando y protección, interruptor de control de potencia.

Los dispositivos de mando y protección se sitúan lo más cerca posible del hotel y a una altura sobre el nivel del suelo de 1 metro, según la ITC-BT-17.

Memoria

Los dispositivos de mando y protección tendrán como mínimo:

- Interruptor general automático de corte omnipolar, permite su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.



Ilustración 1: Interruptor general Automático, marca Schneider

- Interruptor diferencial general, se encarga de realizar la protección contra contacto indirectos de todos los circuitos, excepto para los que se realizan con otros dispositivos según la ITC-BT-24.



Ilustración 2: Interruptor diferencial general, marca Schneider

- Dispositivos de corte omnipolar, protección contra sobrecargas y cortocircuitos de todos los circuitos interiores del edificio.

Memoria



Ilustración 3: Interruptor diferencial, marca Schneider

- Dispositivos de protección contra sobretensiones, en el caso de que sea necesario según la ITC-BT-23.



Ilustración 4: Dispositivo de protección contra sobretensiones, marca Schneider

8.6. Cuadro general principal.

Será el encargado de conectar la DI con los diferentes circuitos del hotel y se conectarán todas las protecciones necesarias.

8.7. Instalación interior.

Para las instalaciones interiores se aplican los límites de tensión establecidos en el artículo 4 del REBT, por lo tanto nuestra instalación tendrá una tensión entre fases de 400V y de 230V entre fase y neutro.

La sección se calculará asumiendo una caída de tensión entre el inicio de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% en alumbrado y del 5% en los demás usos. Se calculará considerando en funcionamiento de aquellos aparatos susceptibles a funcionar simultáneamente. Siendo la sección del neutro como mínimo igual a la de las fases, por ser del mismo material.

Memoria

Para el cálculo de la sección se comprueba la intensidad máxima admisible, accediendo al RBET, en su ITC.

El conductor de protección se define en la norma UNE 20.460-5-54. El REBT para un conductor de protección del mismo material que las fases establecen secciones en la siguiente tabla:

Tabla 1: Relación entre las secciones de los conductores de protección y de los de fase

Sección de los conductores de fase de la instalación $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Sección mínima de los conductores de protección $S_p \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

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.

Las bases de tomas de corriente serán del tipo indicado en las figuras C2a, C3a o ESB 25-5 de la norma UNE 20315.

8. 8. Grupo electrógeno.

EL suministro de reserva es del 25% de la potencia total, entonces, la potencia de reserva es de 13,643.06 W. Para que el grupo electrógeno no trabaje al 100% añadimos un 20% de esta potencia, con lo que nos quedamos con una potencia de 65,486.67 W.

Por lo tanto cogemos un grupo Electrógeno con una potencia de 105kW de marca Atlas Copco que se muestra en la siguiente ilustración:



Ilustración 5: Grupo Electrógeno, marca Atlas Copco

Memoria

Datos eléctricos		QAS+ 110	Dimensiones y peso	
Frecuencia nominal (1)	Hz	50 60	Longitud	mm
Tensión nominal (2)	V	400 480		
Potencia continua (PRP)	kVA / kW	105/84 116/93	Ancho	mm
Potencia en espera nominal (ESP)	kVA / kW	105/84 116/93		
Factor de potencia cos ϕ		0,8	Altura	mm
Intensidad nominal (PRP)	A	151 140		
Capacidad de una sola etapa de carga (G2) conforme a ISO-8528/5	%	55 60	Peso (seco/húmedo).	kg
Temperatura de funcionamiento (mín./máx.)	°C	-25 / 50		

Ilustración 6: Datos del Grupo Electrónico

8.9. Centro de Transformación:

El Centro de Transformación, tipo cliente, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, realizándose la medición de la misma en Media Tensión.

La energía será suministrada por la compañía e-distribución Andalucía a la tensión trifásica de 25 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Los tipos generales de equipos de Media Tensión empleados en este proyecto son:

- **Sistema cgm.3:** Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

8.9.1 Descripción de la instalación

8.9.1.1 Obra Civil

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

8.9.2 Características de los Materiales

Edificio de Transformación: *pfu.5/30*

- Descripción

Memoria

Los edificios **pfu** para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidadoso diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de

Memoria

Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Características Detalladas

Nº de transformadores: 1

Tipo de ventilación: Normal

Puertas de acceso peatón: 2 puertas

Dimensiones exteriores

- Longitud: 6080 mm
- Fondo: 2380 mm
- Altura: 3240 mm

Memoria

- Altura vista: 2780 mm
- Peso: 17460 kg

Dimensiones interiores

- Longitud: 5900 mm
- Fondo: 2200 mm
- Altura: 2550 mm

Dimensiones de la excavación

- Longitud: 6880 mm
- Fondo: 3180 mm
- Profundidad: 560 mm

9. Memoria Instalación Iluminación:

9.1. Descripción de la instalación de iluminación.

En este apartado describimos todas las luminarias utilizadas en cada una de las zonas de nuestro hotel.

Planta -1:

- Garaje:

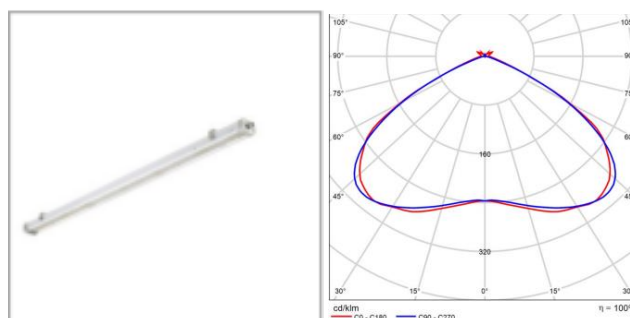


Ilustración 7: Philips-WT475C PSD L1800 1 xLED107S/840 VWB

Memoria

- Cuarto:

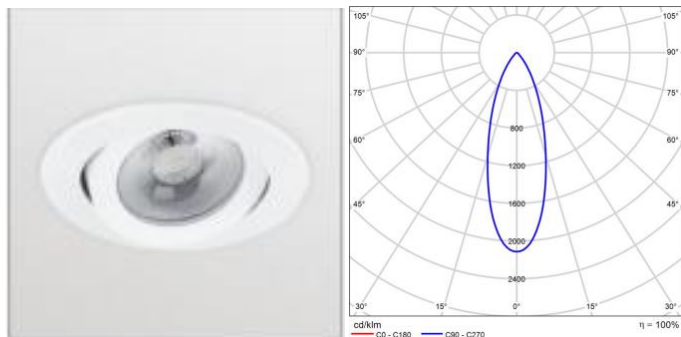


Ilustración 8: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Planta 0:

- Despacho:

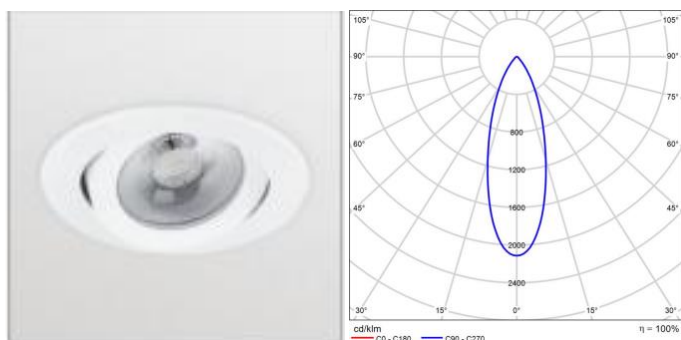


Ilustración 9: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Oficina:

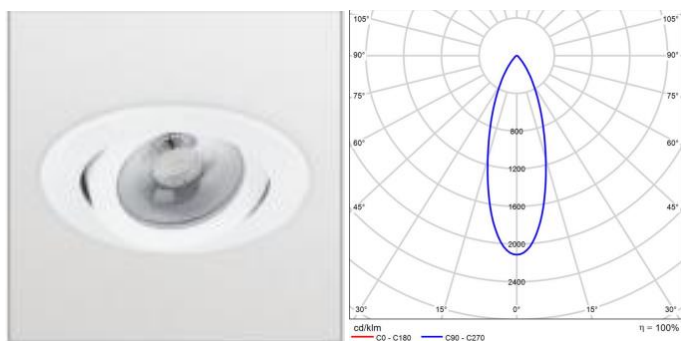


Ilustración 10: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- Restaurante:

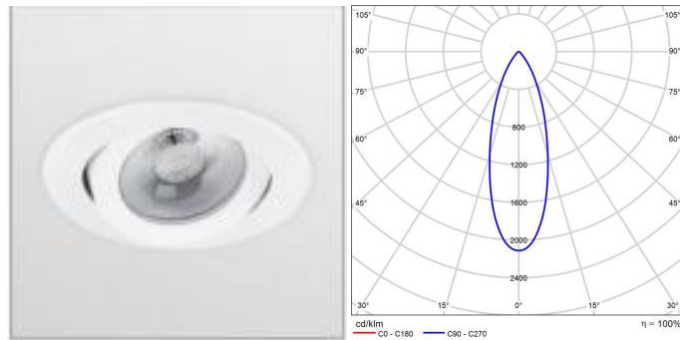


Ilustración 11: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Cocina:

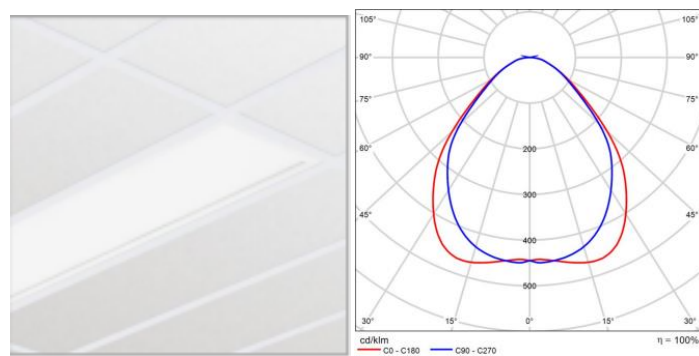


Ilustración 12: Philips-RC132V G4 W30Ñ 120 PSD 1xLED34S/830 OC

- Lavandería:

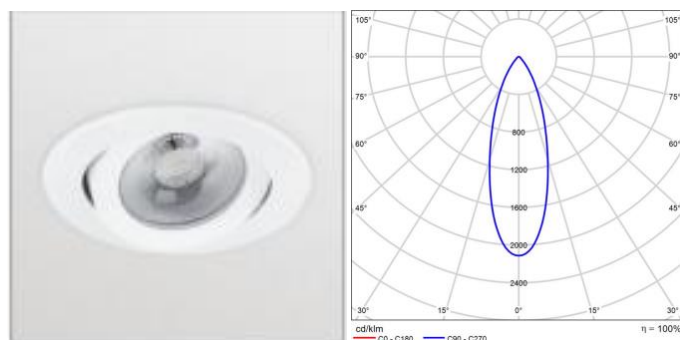


Ilustración 13: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- Cuarto de basuras:

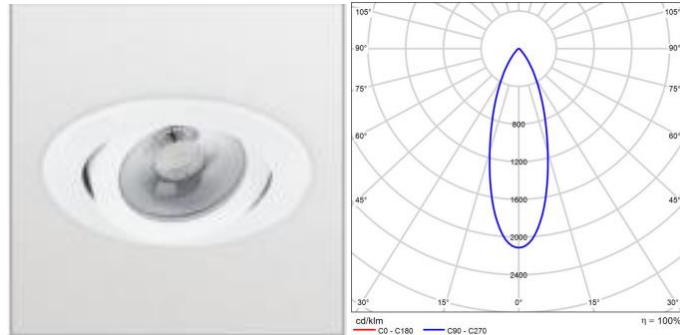


Ilustración 14: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Taller de Mantenimiento:

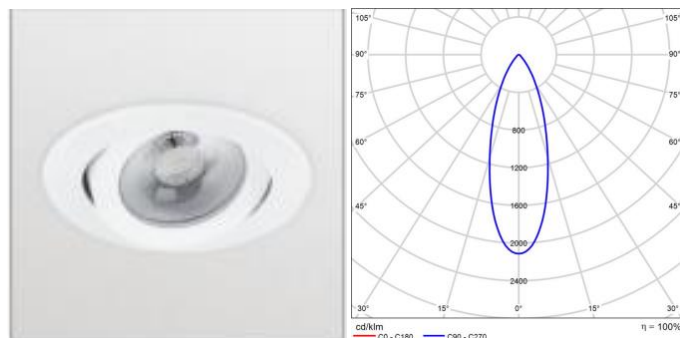


Ilustración 15: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Zona de Masaje:

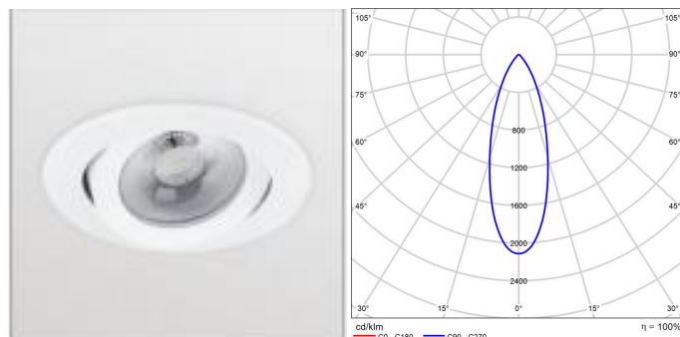


Ilustración 16: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- Gimnasio:

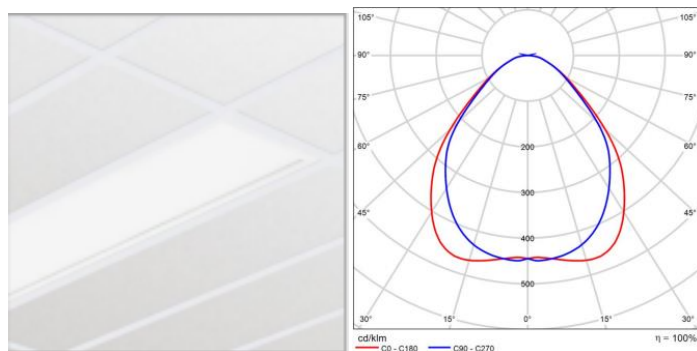


Ilustración 17: Philips-RC132V G4 W30Ñ 120 PSD 1xLED34S/830 OC

- Cuarto Eléctrico:

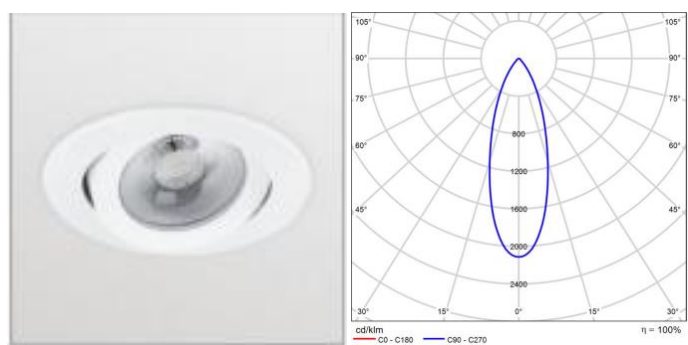


Ilustración 18: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Pasillo Baño:

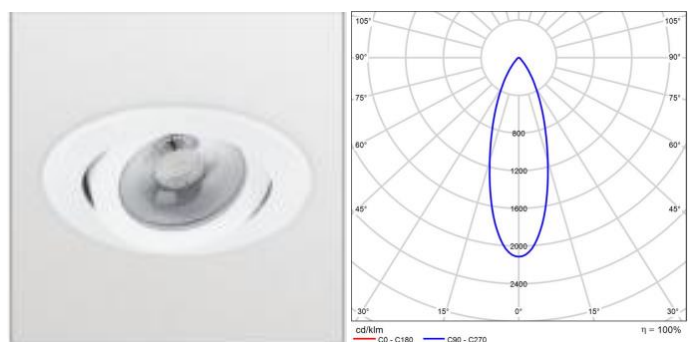


Ilustración 19: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- Aseo:

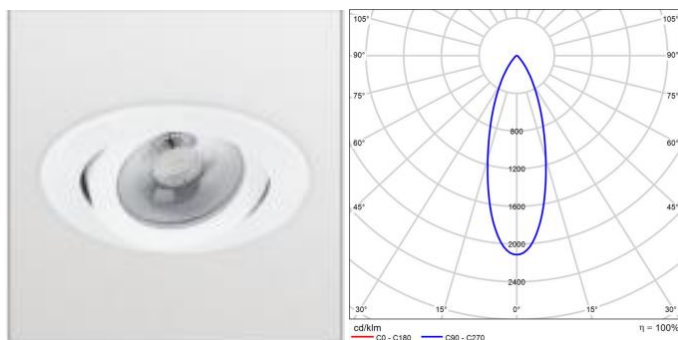


Ilustración 20: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- AseoBaño 1:

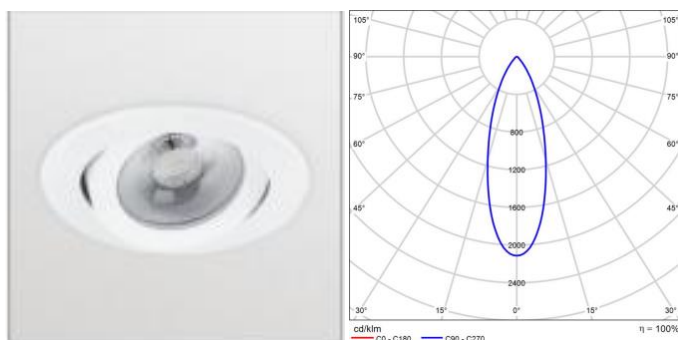


Ilustración 21: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- AseoBaño 2:

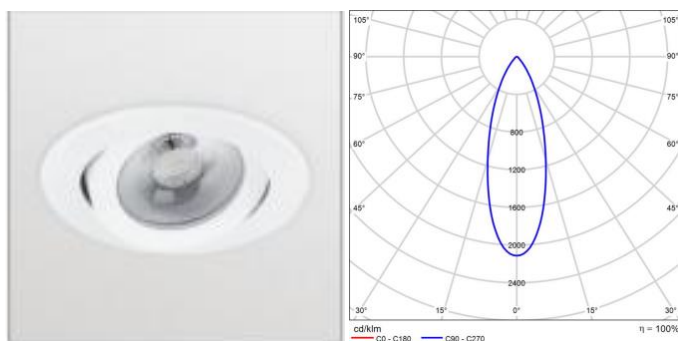


Ilustración 22: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- AseoBaño 3:

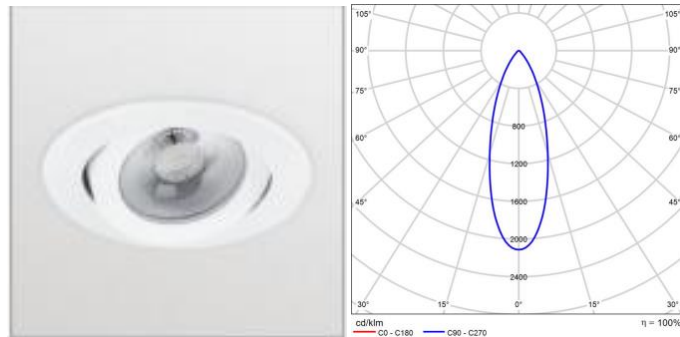


Ilustración 23: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Baño 1:

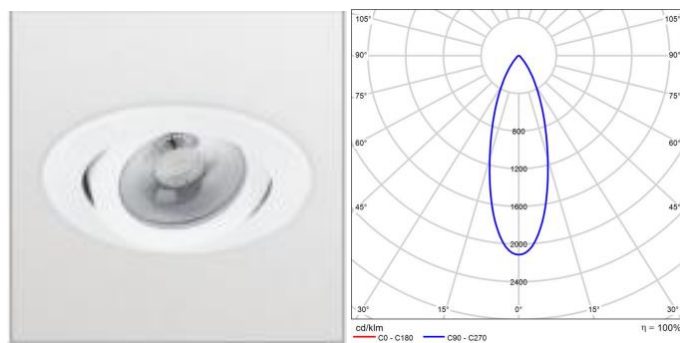


Ilustración 24: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Baño 2:

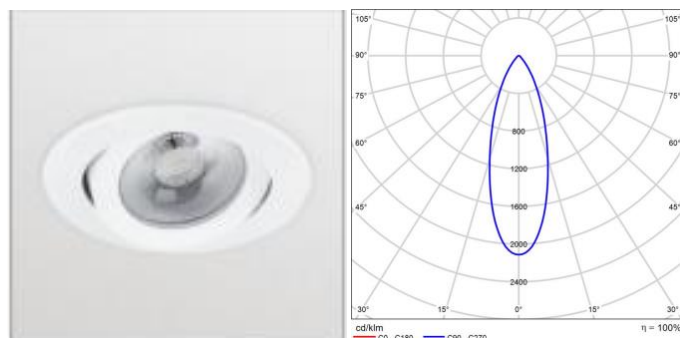


Ilustración 25: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- Recepción:

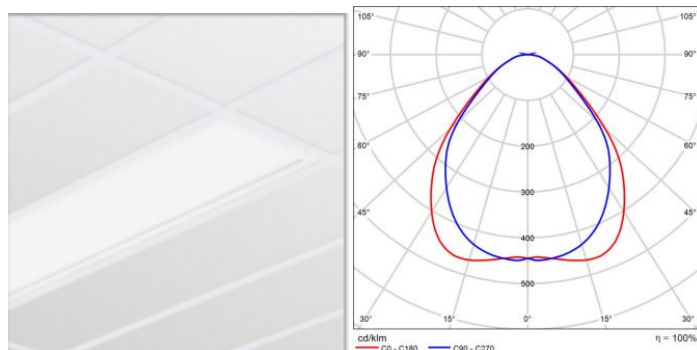


Ilustración 26: Philips-RC132V G4 W30N 120 PSD 1xLED34S/830 OC

Planta Primera y Segunda Planta:

- Habitación 101, 102, 103, 104 y 105:

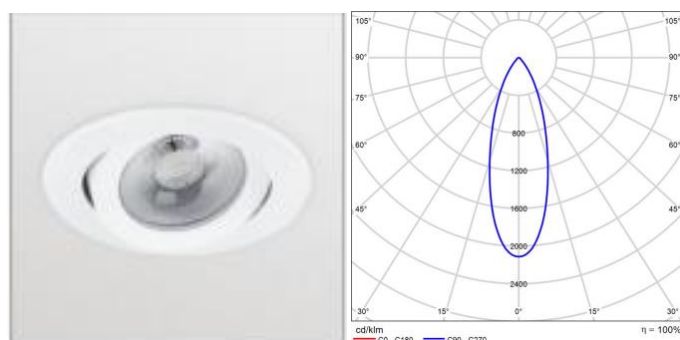


Ilustración 27: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Baño 101, 102, 103, 104 y 105:

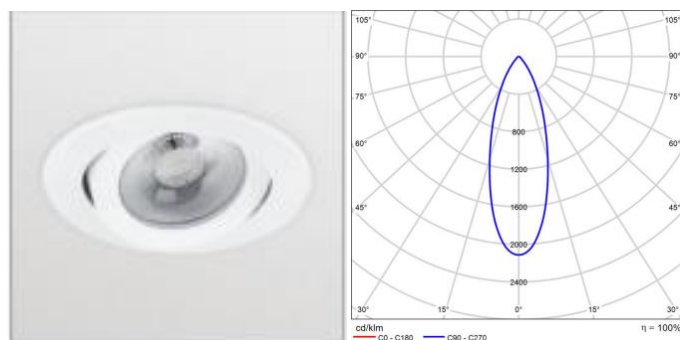


Ilustración 28: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- Habitación 201, 202, 203 y 204:

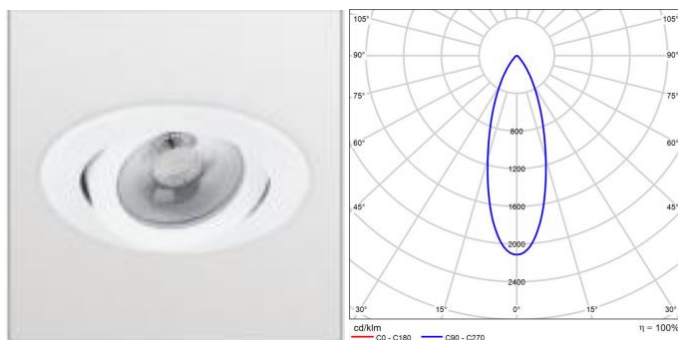


Ilustración 29: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Baño 201, 202, 203 y 204:

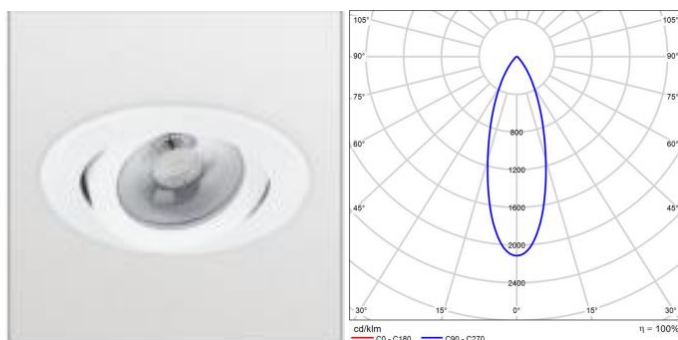


Ilustración 30: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Habitación 301:

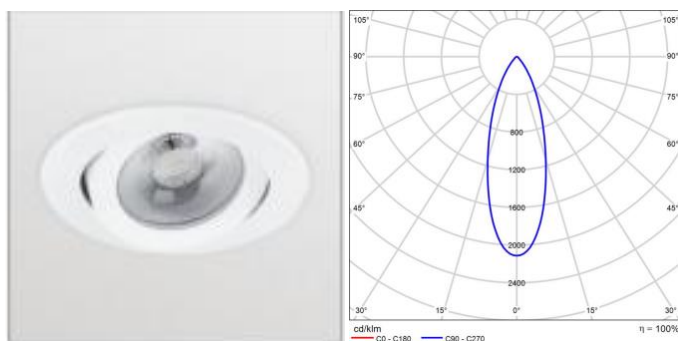


Ilustración 31: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- Baño 301:

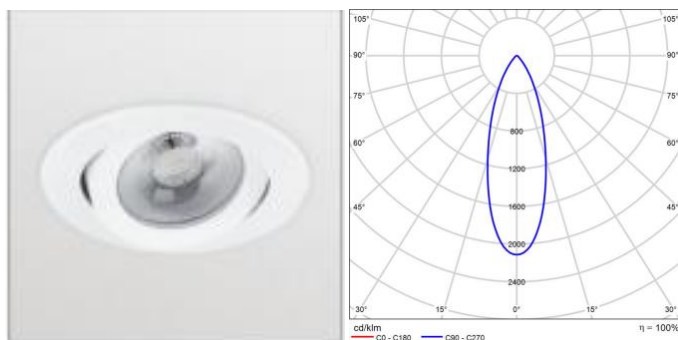


Ilustración 32: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Habitación 401:

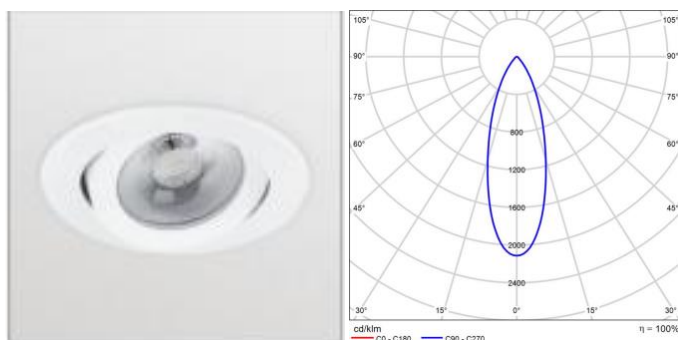


Ilustración 33: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Baño 401:

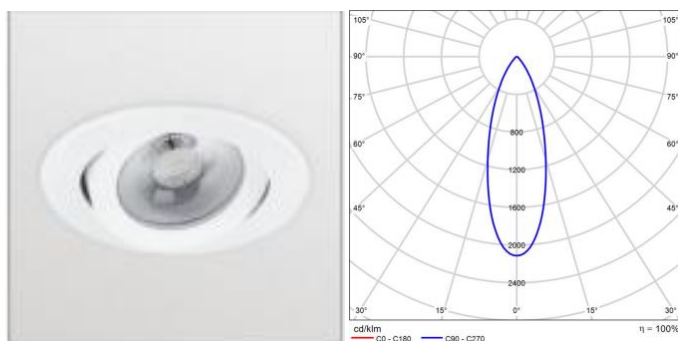


Ilustración 34: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- Habitación 601, 602, 603, 604 y 605:

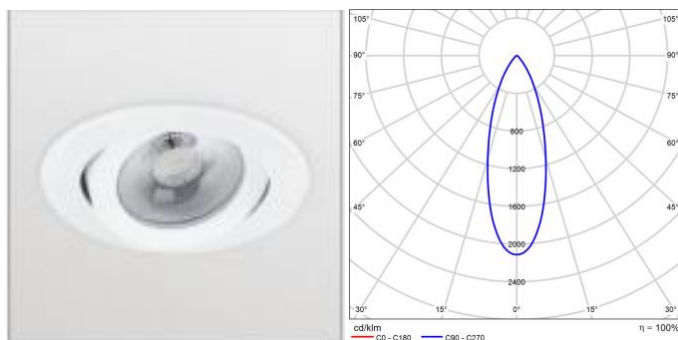


Ilustración 35: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Baño 601, 602, 603, 604 y 605:

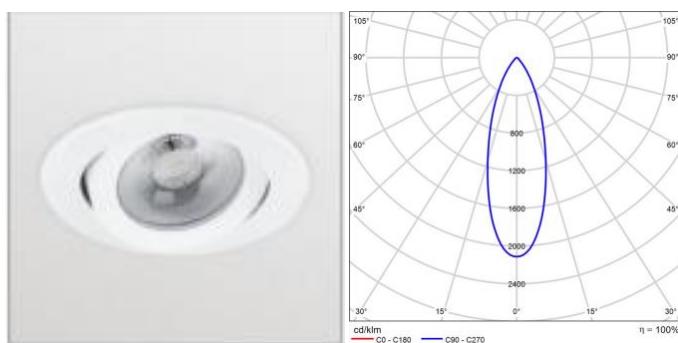


Ilustración 36: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Habitación 701, 702, 703 y 704:

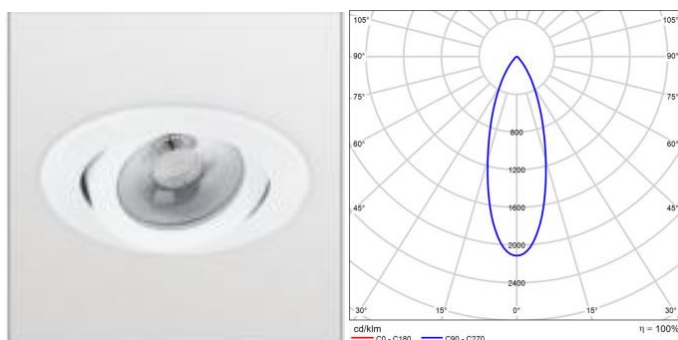


Ilustración 37: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

- Baño 701, 702, 703 y 704:

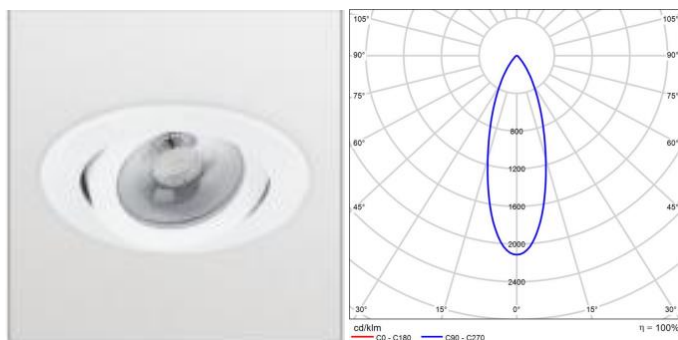


Ilustración 38: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Office:

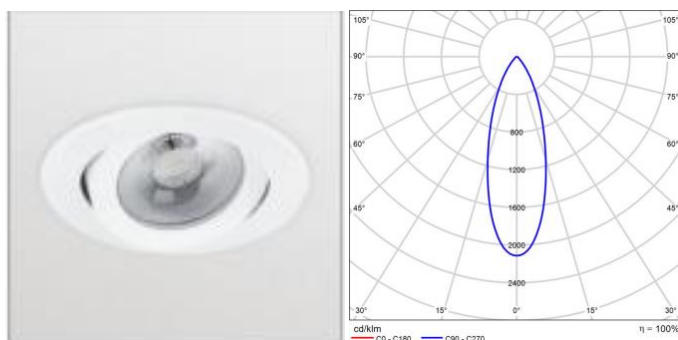


Ilustración 39: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

- Pasillo:

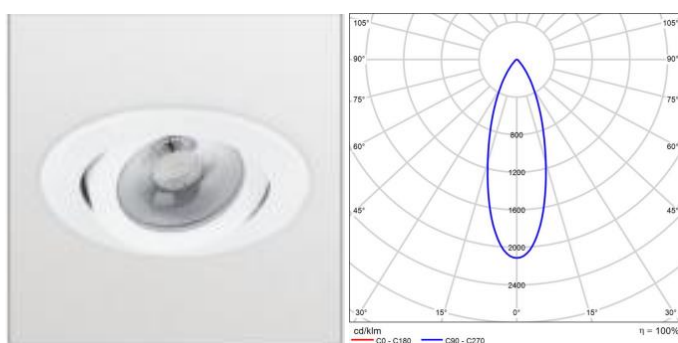


Ilustración 40: Philips-RS141B 1xLED12-32-/830

Memoria

9.2. Interruptores y detectores de movimiento

Para algunas zonas utilizamos interruptores y para otros detectores de movimiento.

Los interruptores se colocarán a 1.25 metros de altura sobre el suelo. Los detectores de movimiento se colocarán en el techo, se utilizan para los aseos, pasillo y recepción.

Málaga, 12/06/2023

Jesús Morente Cepe

26819329H



ANEXOS.

Diseño y Cálculo de la instalación eléctrica de
un hotel rural ubicado en el término municipal
de Torre del Mar (Málaga)

Anexos

2. Anexo

1. Instalación Eléctrica:

1.1. Previsión de Carga

Se realiza una previsión de cargas siguiendo las indicaciones del BOJA nº 216 del 5/11/2015, para la realización del cálculo de la potencia mínima

Tabla 2: Potencia prevista mínima según Boja nº 216 del 5/11/2014

Superficie (m^2)	Potencia prevista mínima (kW)
$S \leq 300$	15
$300 \leq S \leq 1000$	$15 + 0.05 \cdot (S - 300)$
$1000 \leq S$	$0.05 \cdot S$

Como la superficie del hotel es de 648.79 m² por planta, por tanto, por planta tendremos una potencia prevista de:

$$P = 15 + 0.05 \cdot (648.79 - 300) = 32.44 \text{ kW}$$

Por lo tanto, en el edificio total tendrá una potencia prevista de 129.76 kW.

1.2. Procedimiento de cálculo

1.2.1. Cálculo de los conductores.

Tendremos que calcular la sección de los conductores de nuestra instalación y para ello debemos tener en cuenta:

- La intensidad nominal ha de ser menor que la intensidad máxima que soporta el conductor.
- La caída de tensión tiene que ser menor a lo indicado en la norma.
- La intensidad máxima de cortocircuito deberá ser mayor que la intensidad mínima que asegura el disparo magnético.

1.2.2. Cálculo del neutro

Haciendo referencia a lo que establece la norma UNE 60364-5-52, la sección del neutro será igual a la de los conductores de las líneas.

Para circuitos multifásicos la sección del conductor de líneas es igual o inferior a 16 mm² en el caso de ser cobre y 25 mm² en el caso de ser aluminio.

Anexos

1.2.3. Cálculo de la derivación individual.

La caída de tensión de la derivación individual será del 4%. El conductor será en algunos casos monofásicos y en otros casos trifásicos.

1.2.4. Cálculo de los circuitos de alumbrado.

Para todas las zonas de nuestra instalación se dividirá en luminarias y en emergencia y para las zonas con grandes dimensiones como pasillos o recepción, se dividirá las luminarias en varias partes.

1.2.5. Cálculo de los circuitos de fuerza.

Se colocarán cuadros secundarios para separar las distintas instalaciones y en el caso de que ocurra un error que se pueda solucionar sin tener que interrumpir todas las instalaciones.

1.2.6. Cálculo de la sección, con la intensidad máxima

Utilizaremos material cobre, número de conductores 2 si es monofásico y 4 si es trifásico, material de aislamiento PVC y tipo de montaje B1.

Así quedaría cada uno de los cuadros correspondientes:

Planta -1:

- Cuadro General Garaje:

Tabla 3: Criterio Térmico Cuadro General Garaje

Cuadro General							
Criterio Térmico							
Circuito	Potencia(W)	Intensidad Calculada(A)	Aislante	Intensidad Tabla(A)	Sección(mm²)	Sección neutro(mm²)	Longitud(m)
C-1 Garaje 1	304,07	1,32	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
C-1 Garaje 2	304,07	1,32	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
C-2 Garaje	2134,40	9,28	PVC	26,00	4,00	4,00	33,00
Alumbrado Emergencia Garaje	70,00	0,30	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
Ventilación Garaje	11763,60	16,98	PVC	59,00	16,00	16,00	33,00
C-1 Cuarto	95,94	0,42	PVC	14,50	1,50	1,50	6,00
C-2 Cuarto	956,80	4,16	PVC	20,00	2,50	2,50	6,00
Alumbrado Emergencia Cuarto	4,00	0,02	PVC	14,50	1,50	1,50	6,00
Grupo Presión	18750,00	27,06	PVC	59,00	16,00	16,00	6,00

Anexos

Planta 0:

- Cuadro 0.1:

Tabla 4: Criterio Térmico Cuadro 0.1

Cuadro 0.1						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion (mm²)	Seccion neutro(mm²)
C-1 Despacho	144,08	0,63	PVC	14,50	1,50	1,50
C-1 Oficina	143,97	0,63	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2 Despacho	956,80	4,16	PVC	20,00	2,50	2,50
C-2 Oficina	956,80	4,16	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatizacion Despacho	1528,00	6,64	PVC	14,50	1,50	1,50
Climatizacion Oficina	1405,00	6,11	PVC	14,50	1,50	1,50
Alumbrado Emergencia Despacho	2,00	0,01	PVC	14,50	1,50	1,50
Alumbrado Emergencia Oficina	2,00	0,01	PVC	14,50	1,50	1,50

- Cuadro 0.2 :

Tabla 5: Criterio Térmico Cuadro 0.2

Cuadro 0.2						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion (mm²)	Seccion neutro(mm²)
C-1 Gimnasio	696,05	3,03	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2 Gimnasio	5796,00	25,20	PVC	46,00	10,00	10,00
Climatizacion Gimnasio 1	2479,00	10,78	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatizacion Gimnasio 2	2479,00	10,78	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatizacion Gimnasio 3	2479,00	10,78	PVC	20,00	2,50	2,50
C-1 Pasillo Baño	192,06	0,84	PVC	14,50	1,50	1,50
C-1 Baños 1	239,98	1,04	PVC	14,50	1,50	1,50
C-1 Baños 2	239,98	1,04	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2 Baños	1913,60	8,32	PVC	20,00	2,50	2,50
C-1 Masaje	191,98	0,83	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2 Masaje	956,80	4,16	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatizacion Masaje	1521,00	6,61	PVC	14,50	1,50	1,50
Alumbrado Emergencia Gimnasio	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50
Alumbrado Emergencia Masaje	4,00	0,02	PVC	14,50	1,50	1,50
Alumbrado Emergencia Pasillo Baño	4,00	0,02	PVC	14,50	1,50	1,50

Anexos

- Cuadro 0.3:

Tabla 6: Criterio Térmico Cuadro 0.3

Cuadro 0.3						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro(mm ²)
C-1	215,83	0,94	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	4692,00	20,40	PVC	46,00	10,00	10,00
Climatizacion 1	2702,50	11,75	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatizacion 2	2702,50	11,75	PVC	20,00	2,50	2,50
Alumbrado Emergencia	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50

- Cuadro 0.4:

Tabla 7: Criterio Térmico Cuadro 0.4

Cuadro 0.4						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro(mm ²)
C-1	391,53	1,70	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	1766,40	2,55	PVC	18,00	2,50	2,50
Horno	3600,00	15,65	PVC	20,00	2,50	2,50
Lavavajillas	2730,00	11,87	PVC	20,00	2,50	2,50
Microondas	1600,00	6,96	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatizacion	2819,00	12,26	PVC	26,00	4,00	4,00
Freidora	3000,00	3,48	PVC	14,50	1,50	1,50
Nevera	16800,00	24,25	PVC	43,00	10,00	10,00
Congelador	630,00	2,74	PVC	14,50	1,50	1,50
Vitro	3000,00	13,04	PVC	20,00	2,50	2,50
Alumbrado Emergencia	8,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50

- Cuadro 0.5:

Tabla 8: Criterio Térmico Cuadro 0.5

Cuadro 0.5						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro(mm ²)
C-1	95,95	0,42	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	1251,20	5,44	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatizacion	1766,00	7,68	PVC	20,00	2,50	2,50
Alumbrado Emergencia	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50

Anexos

- Cuadro 0.6:

Tabla 9: Criterio Térmico Cuadro 0.6

Cuadro 0.6						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro(mm ²)
C-1	191,96	0,83	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	1987,20	2,87	PVC	18,00	2,50	2,50
Lavadora 1	792,00	1,14	PVC	24,00	4,00	4,00
Lavadora 2	792,00	1,14	PVC	24,00	4,00	4,00
Lavadora 3	792,00	1,14	PVC	24,00	4,00	4,00
Lavadora 4	792,00	1,14	PVC	24,00	4,00	4,00
Lavadora 5	792,00	1,14	PVC	24,00	4,00	4,00
Lavadora 6	792,00	1,14	PVC	24,00	4,00	4,00
Lavadora 7	792,00	1,14	PVC	24,00	4,00	4,00
Lavadora 8	792,00	1,14	PVC	24,00	4,00	4,00
Secador 1	1600,00	2,31	PVC	18,00	2,50	2,50
Secador 2	1600,00	2,31	PVC	18,00	2,50	2,50
Secador 3	1600,00	2,31	PVC	18,00	2,50	2,50
Secador 4	1600,00	2,31	PVC	18,00	2,50	2,50
Secador 5	1600,00	2,31	PVC	18,00	2,50	2,50
Secador 6	1600,00	2,31	PVC	18,00	2,50	2,50
Secador 7	1600,00	2,31	PVC	18,00	2,50	2,50
Secador 8	1600,00	2,31	PVC	18,00	2,50	2,50
Climatizacion	2293,00	9,97	PVC	20,00	2,50	2,50
Alumbrado Emergencia	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50

- Cuadro 0.7:

Tabla 10: Criterio Térmico Cuadro 0.7

Cuadro 0.7						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro(mm ²)
C-1	48,02	0,21	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	883,20	3,84	PVC	20,00	2,50	2,50
Alumbrado de Emergencia	2,00	0,01	PVC	14,50	1,50	1,50

Anexos

- Cuadro General Recepción:

Tabla 11: Criterio Térmico Cuadro General Recepción

Cuadro General Recepcion							
Criterio Térmico							
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion (mm²)	Seccion neutro(mm²)	Longitud(m)
Cuadro 0.1	4110,92	17,87	PVC	34,00	6,00	6,00	16,20
Cuadro 0.2	15358,76	22,17	PVC	43,00	10,00	10,00	17,81
Cuadro 0.3	8255,06	35,89	PVC	34,00	6,00	6,00	27,05
Cuadro 0.4	20147,94	29,08	PVC	43,00	10,00	10,00	41,35
Cuadro 0.5	2490,52	10,83	PVC	34,00	6,00	6,00	40,38
Cuadro 0.6	18891,33	27,27	PVC	43,00	10,00	10,00	45,78
Cuadro 0.7	746,57	3,25	PVC	34,00	6,00	6,00	0,78
Recepcion C-1 1	493,22	2,14	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
Recepcion C-1 2	493,22	2,14	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
Recepcion C-1 3	493,22	2,14	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
Recepcion C-2	2134,40	9,28	PVC	20,00	4,00	4,00	33,00
Cuarto basura C-1	48,00	0,21	PVC	20,00	4,00	4,00	45,78
Cuarto basura C-2	956,80	4,16	PVC	34,00	6,00	6,00	45,78
Baño 1 C-1	65,93	0,29	PVC	14,50	1,50	1,50	23,62
Baño 1 C-2	21,15	0,09	PVC	20,00	2,50	2,50	23,62
Baño 2 C-1	79,32	0,34	PVC	14,50	1,50	1,50	19,34
Baño 2 C-2	809,60	3,52	PVC	20,00	2,50	2,50	19,34
Alumbrado Emergencia Recepcion	54,00	0,23	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
Alumbrado Emergencia Cuarto Basura	4,00	0,02	PVC	26,00	4,00	4,00	45,78
Climatizacion Recepcion 1	6872,25	29,88	PVC	46,00	10,00	10,00	33,00
Climatizacion Recepcion 2	6872,25	29,88	PVC	46,00	10,00	10,00	33,00
Climatizacion Recepcion 3	6872,25	29,88	PVC	46,00	10,00	10,00	33,00
Climatizacion Recepcion 4	6872,25	29,88	PVC	46,00	10,00	10,00	33,00
SAI	768,00	3,34	PVC	20,00	2,50	2,50	3,00

Planta Primera y Planta Segunda:

- Habitación tipo 1:

Tabla 12: Criterio Térmico Cuadro 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5

Cuadro 1.1.,1.2,1.3,1.4,1.5						
Criterio térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion (mm²)	Seccion neutro(mm²)
C-1	167,96	0,73	PVC	14,50	1,50	1,50
Alumbrado emergencia	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	1840,00	8,00	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatizacion	1524,00	6,63	PVC	14,50	1,50	1,50

Anexos

- Habitación tipo 2:

Tabla 13: Criterio Térmico Cuadro 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4

Cuadro 2.1,2.2,2.3,2.4						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Sección(mm ²)	Sección neutro (mm ²)
C-1	191,22	0,83	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	1840,00	8,00	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatización	2045,00	8,89	PVC	20,00	2,50	2,50
Alumbrado emergencia	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50

- Habitación tipo 3:

Tabla 14: Criterio Térmico Cuadro 3

Cuadro 3						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Sección(mm ²)	Sección neutro(mm ²)
C-1	215,94	0,94	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	1987,20	8,64	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatización	2327,00	10,12	PVC	20,00	2,50	2,50
Alumbrado Emergencia	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50

- Habitación tipo 4:

Tabla 15: Criterio Térmico Cuadro 4

Cuadro 4						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Sección(mm ²)	Sección neutro(mm ²)
C-1	179,91	0,78	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	1987,20	8,64	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatización	2345,00	10,20	PVC	20,00	2,50	2,50
Alumbrado Emergencia	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50

- Habitación tipo 6:

Tabla 16: Criterio Térmico Cuadro 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5

Cuadro 6.1,6.2,6.3,6.4,6.5						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Sección(mm ²)	Sección neutro(mm ²)
C-1	168,05	0,73	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	1840,00	8,00	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatización	1442,00	6,27	PVC	14,50	1,50	1,50
Alumbrado Emergencia	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50

Anexos

- Habitación tipo 7:

Tabla 17: Criterio Térmico Cuadro 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4

Cuadro 7.1,7.2,7.3,7.4						
Criterio Térmico						
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion(mm²)	Sección neutro(mm²)
C-1	168,05	0,73	PVC	14,50	1,50	1,50
C-2	1840,00	8,00	PVC	20,00	2,50	2,50
Climatizacion	1397,00	6,07	PVC	14,50	1,50	1,50
Alumbrado Emergencia	6,00	0,03	PVC	14,50	1,50	1,50

- Cuadro General Planta Primera y Planta Segunda:

Tabla 18: Criterio Térmico Cuadro General Planta Primera y Segunda

Cuadro General							
Criterio térmico							
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Seccion(mm²)	Sección neutro(mm²)	Longitud(m)
Cuadro 1.1	2830,37	12,31	PVC	34,00	6,00	6,00	33,78
Cuadro 1.2	2830,37	12,31	PVC	34,00	6,00	6,00	29,69
Cuadro 1.3	2830,37	12,31	PVC	34,00	6,00	6,00	25,68
Cuadro 1.4	2830,37	12,31	PVC	34,00	6,00	6,00	21,59
Cuadro 1.5	2830,37	12,31	PVC	34,00	6,00	6,00	17,73
Cuadro 2.1	3265,78	14,20	PVC	34,00	6,00	6,00	32,58
Cuadro 2.2	3265,78	14,20	PVC	34,00	6,00	6,00	26,26
Cuadro 2.3	3265,78	14,20	PVC	34,00	6,00	6,00	19,87
Cuadro 2.4	3265,78	14,20	PVC	34,00	6,00	6,00	13,55
Cuadro 3	3628,91	15,78	PVC	34,00	6,00	6,00	11,68
Cuadro 4	3614,49	15,72	PVC	34,00	6,00	6,00	11,69
Cuadro 6.1	2764,84	12,02	PVC	34,00	6,00	6,00	21,78
Cuadro 6.2	2764,84	12,02	PVC	34,00	6,00	6,00	17,85
Cuadro 6.3	2764,84	12,02	PVC	34,00	6,00	6,00	13,82
Cuadro 6.4	2764,84	12,02	PVC	34,00	6,00	6,00	9,93
Cuadro 6.5	2764,84	12,02	PVC	34,00	6,00	6,00	5,85
Cuadro 7.1	2728,84	11,86	PVC	34,00	6,00	6,00	21,29
Cuadro 7.2	2728,84	11,86	PVC	34,00	6,00	6,00	17,03
Cuadro 7.3	2728,84	11,86	PVC	34,00	6,00	6,00	12,79
Cuadro 7.4	2728,84	11,86	PVC	34,00	6,00	6,00	8,76
C-1 Office	144,03	0,63	PVC	14,50	1,50	1,50	5,00
C-2 Office	956,80	4,16	PVC	20,00	2,50	2,50	5,00
Alumbrado Emergencia Office	2,00	0,01	PVC	14,50	1,50	1,50	5,00
C-1 Pasillo 1	239,98	1,04	PVC	20,00	2,50	2,50	30,00
C-1 Pasillo 2	239,98	1,04	PVC	20,00	2,50	2,50	30,00
C-2 Pasillo	1251,20	5,44	PVC	26,00	4,00	4,00	30,00
Alumbrado Emergencia Pasillo	22,00	0,10	PVC	20,00	2,50	2,50	30,00
Climatizacion Pasillo 1	6075,00	26,41	PVC	46,00	10,00	10,00	30,00
Climatizacion Pasillo 2	6075,00	26,41	PVC	46,00	10,00	10,00	30,00

Anexos

- Cuadro General Edificio:

Tabla 19: Criterio Térmico Cuadro General Edificio

Cuadro General							
Criterio Térmico							
Circuito	Potencia(W)	Intensidad Calculada(A)	Aislante	Intensidad Tabla(A)	Sección(mm²)	Sección neutro(mm²)	Longitud(m)
Planta Recepción	41564,38	59,99	PVC	95,00	35,00	16,00	3,00
Planta Primera	29681,56	42,84	PVC	77,00	25,00	16,00	15,00
Planta Segunda	29681,56	42,84	PVC	77,00	25,00	16,00	25,00
Planta Garaje	17191,44	24,81	PVC	43,00	10,00	10,00	6,00
Ascensor 1	16900,00	24,39	PVC	59,00	16,00	16,00	20,00
Ascensor 2	16900,00	24,39	PVC	59,00	16,00	16,00	20,00

- Generador Autónomo:

Tabla 20: Criterio Térmico Generador Autónomo

generador autonomo							
Criterio Térmico							
Circuito	Potencia(W)	Intensidad calculada(A)	Aislante	Intensidad tabla(A)	Sección (mm²)	Sección neutro(mm²)	Longitud(m)
C-1 Cocina	391,53	1,70	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
C-2 Cocina	1545,60	2,23	PVC	18,00	2,50	2,50	33,00
Nevera Cocina	16800,00	24,25	PVC	43,00	10,00	10,00	33,00
Congelador Cocina	630,00	2,74	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
C-1 Restaurante	215,83	0,94	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
C-1 Recepción 1	493,22	2,14	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
C-1 Gimnasio	696,05	3,03	PVC	20,00	2,50	2,50	33,00
Ascensor 1	16900,00	24,39	PVC	59,00	16,00	16,00	33,00
Ascensor 2	16900,00	24,39	PVC	59,00	16,00	16,00	33,00

- Línea General Alimentación:

Tabla 21: Criterio Térmico Línea General Alimentación

Criterio Térmico							
Circuito	Potencia(W)	Intensidad Calculada(A)	Aislante	Intensidad Tabla(A)	Sección(mm²)	Sección neutro(mm²)	Longitud(m)
Línea General Alimentación	151918,93	219,28	XLPE	272,00	120,00	70,00	30,00

Anexos

1.2.7. Cálculo de sección por caída de tensión.

Utilizamos para las derivaciones individuales una caída de tensión del 4% y de fuerza y alumbrado del 3%.

Para comprobar que no se sobrepasan los límites de caída de tensión se utilizan las fórmulas siguientes;

$$\text{Monofásico: } S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot \Delta U \cdot U}$$

$$\text{Trifásico: } S = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot \Delta U \cdot U}$$

Así quedaría cada uno de los cuadros correspondientes:

Planta -1:

- Cuadro General Garaje:

Tabla 22: Criterio Caída de tensión Cuadro General Garaje

Caída de Tensión									
Circuito	Longitud Calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída tensión(%)	Tensión(V)	Sección (mm²)	Cumple?
C-1 Garaje 1	41,83	48,50	304,07	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-1 Garaje 2	41,83	48,50	304,07	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-2 Garaje	41,83	48,50	2134,40	16,00	1,00	0,03	230,00	4,00	SI
Alumbrado Emergencia Garaje	41,83	48,50	70,00	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Ventilación Garaje	134,40	48,50	11763,60	40,00	1,00	0,03	400,00	16,00	SI
C-1 Cuarto	25,10	48,50	95,94	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2 Cuarto	26,14	48,50	956,80	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia Cuarto	25,10	48,50	4,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Grupo Presión	134,40	48,50	18750,00	40,00	1,00	0,03	400,00	16,00	SI

Planta 0:

- Cuadro 0.1:

Tabla 23: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.1

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1 Despacho	25,10	48,50	144,08	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-1 Oficina	25,10	48,50	143,97	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2 Despacho	26,14	48,50	956,80	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-2 Oficina	26,14	48,50	956,80	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización Despacho	25,10	48,50	1528,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Climatización Oficina	25,10	48,50	1405,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Alumbrado Emergencia Despacho	25,10	48,50	2,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Alumbrado Emergencia Oficina	25,10	48,50	2,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

Anexos

- Cuadro 0.2:

Tabla 24: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.2

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1 Gimnasio	25,10	48,50	696,05	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2 Gimnasio	52,28	48,50	5796,00	32,00	1,00	0,03	230,00	10,00	SI
Climatización Gimnasio 1	26,14	48,50	2479,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización Gimnasio 2	26,14	48,50	2479,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización Gimnasio 3	26,14	48,50	2479,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-1 Pasillo Baño	25,10	48,50	192,06	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-1 Baños 1	25,10	48,50	239,98	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-1 Baños 2	25,10	48,50	239,98	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2 Baños	26,14	48,50	1913,60	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-1 Masaje	25,10	48,50	191,98	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2 Masaje	26,14	48,50	956,80	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización Masaje	25,10	48,50	1521,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Alumbrado Emergencia Gimnasio	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Alumbrado Emergencia Masaje	25,10	48,50	4,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Alumbrado Emergencia Pasillo Baño	25,10	48,50	4,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

- Cuadro 0.3:

Tabla 25: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.3

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	215,83	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	52,28	48,50	4692,00	32,00	1,00	0,03	230,00	10,00	SI
Climatización 1	26,14	48,50	2702,50	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización 2	26,14	48,50	2702,50	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

Anexos

- Cuadro 0.4:

Tabla 26: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.4

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	391,53	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	52,50	48,50	1766,40	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Horno	26,14	48,50	3600,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Lavavajillas	26,14	48,50	2730,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Microondas	26,14	48,50	1600,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización	26,77	48,50	2819,00	25,00	1,00	0,03	230,00	4,00	SI
Freidora	25,10	48,50	3000,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Nevera	105,00	48,50	16800,00	32,00	1,00	0,03	400,00	10,00	SI
Congelador	25,10	48,50	630,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Vitro	26,14	48,50	3000,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia	25,10	48,50	8,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

- Cuadro 0.5:

Tabla 27: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.5

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	95,95	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	26,14	48,50	1251,20	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización	26,14	48,50	1766,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

Anexos

- Cuadro 0.6:

Tabla 28: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.6

Criterio Caída de Tension									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	191,96	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	52,50	48,50	1987,20	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Lavadora 1	67,20	48,50	792,00	20,00	1,00	0,03	400,00	4,00	SI
Lavadora 2	67,20	48,50	792,00	20,00	1,00	0,03	400,00	4,00	SI
Lavadora 3	67,20	48,50	792,00	20,00	1,00	0,03	400,00	4,00	SI
Lavadora 4	67,20	48,50	792,00	20,00	1,00	0,03	400,00	4,00	SI
Lavadora 5	67,20	48,50	792,00	20,00	1,00	0,03	400,00	4,00	SI
Lavadora 6	67,20	48,50	792,00	20,00	1,00	0,03	400,00	4,00	SI
Lavadora 7	67,20	48,50	792,00	20,00	1,00	0,03	400,00	4,00	SI
Lavadora 8	67,20	48,50	792,00	20,00	1,00	0,03	400,00	4,00	SI
Secador 1	52,50	48,50	1600,00	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Secador 2	52,50	48,50	1600,00	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Secador 3	52,50	48,50	1600,00	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Secador 4	52,50	48,50	1600,00	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Secador 5	52,50	48,50	1600,00	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Secador 6	52,50	48,50	1600,00	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Secador 7	52,50	48,50	1600,00	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Secador 8	52,50	48,50	1600,00	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Climatización	26,14	48,50	2293,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

- Cuadro 0.7:

Tabla 29: Criterio Caída de tensión Cuadro 0.7

Criterio Caída de Tension									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	48,02	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	26,14	48,50	883,20	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado de Emergencia	25,10	48,50	2,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

Anexos

- Cuadro General Recepción:

Tabla 30: Criterio Caída de tensión Cuadro General Recepción

Criterio Caída Tension									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tension(%)	Tension(V)	Sección(mm²)	Cumple?
Cuadro 0.1	53,54	48,50	4110,92	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 0.2	179,19	48,50	15358,76	25,00	1,00	0,04	400,00	10,00	SI
Cuadro 0.3	53,54	48,50	8255,06	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 0.4	140,00	48,50	20147,94	32,00	1,00	0,04	400,00	10,00	SI
Cuadro 0.5	53,54	48,50	2490,52	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 0.6	140,00	48,50	18891,33	32,00	1,00	0,04	400,00	10,00	SI
Cuadro 0.7	83,66	48,50	746,57	16,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Recepcion C-1.1	41,83	48,50	493,22	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Recepcion C-1.2	41,83	48,50	493,22	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Recepcion C-1.3	41,83	48,50	493,22	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Recepcion C-2	41,83	48,50	2134,40	16,00	1,00	0,03	230,00	4,00	SI
Cuarto basura C-1	66,92	48,50	48,00	10,00	1,00	0,03	230,00	4,00	SI
Cuarto basura C-2	62,74	48,50	956,80	16,00	1,00	0,03	230,00	6,00	SI
Baño 1 C-1	25,10	48,50	65,93	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Baño 1 C-2	26,14	48,50	21,15	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Baño 2 C-1	25,10	48,50	79,32	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Baño 2 C-2	26,14	48,50	809,60	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia Recepcion	41,83	48,50	54,00	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia Cuarto Basura	66,92	48,50	4,00	10,00	1,00	0,03	230,00	4,00	SI
Climatizacion Recepcion 1	52,28	48,50	6872,25	32,00	1,00	0,03	230,00	10,00	SI
Climatizacion Recepcion 2	52,28	48,50	6872,25	32,00	1,00	0,03	230,00	10,00	SI
Climatizacion Recepcion 3	52,28	48,50	6872,25	32,00	1,00	0,03	230,00	10,00	SI
Climatizacion Recepcion 4	52,28	48,50	6872,25	32,00	1,00	0,03	230,00	10,00	SI
SAI	26,14	48,50	768,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI

Planta Primera y Planta Segunda:

- Habitación tipo 1:

Tabla 31: Criterio Caída de tensión Cuadro 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5

Caída de Tension									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tension(%)	Tension(V)	Seccion(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	167,96	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Alumbrado emergencia	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	26,14	48,50	1840,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatizacion	25,10	48,50	1524,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

Anexos

- Habitación tipo 2:

Tabla 32: Criterio Caída de tensión Cuadro 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud Calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	191,22	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	26,14	48,50	1840,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización	26,14	48,50	2045,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado emergencia	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

- Habitación tipo 3:

Tabla 33: Criterio Caída de tensión Cuadro 3

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud Calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	215,94	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	26,14	48,50	1987,20	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización	26,14	48,50	2327,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

- Habitación tipo 4:

Tabla 34: Criterio Caída de tensión Cuadro 4

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud Calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	179,91	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	26,14	48,50	1987,20	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización	26,14	48,50	2345,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

- Habitación tipo 6:

Tabla 35: Criterio Caída de tensión Cuadro 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud Calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	168,05	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	26,14	48,50	1840,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización	25,10	48,50	1442,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Alumbrado Emergencia	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

Anexos

- Habitación tipo 7:

Tabla 36: Criterio Caída de tensión Cuadro 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud Calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
C-1	25,10	48,50	168,05	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2	26,14	48,50	1840,00	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización	25,10	48,50	1397,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
Alumbrado Emergencia	25,10	48,50	6,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI

- Cuadro general Planta Primera y Planta Segunda:

Tabla 37: Criterio Caída de tensión Cuadro General Planta Primera y Segunda

Caída de Tensión									
Circuito	Longitud Calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tensión(%)	Tensión(V)	Sección(mm²)	Cumple?
Cuadro 1.1	53,54	48,50	2830,37	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 1.2	53,54	48,50	2830,37	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 1.3	53,54	48,50	2830,37	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 1.4	53,54	48,50	2830,37	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 1.5	53,54	48,50	2830,37	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 2.1	53,54	48,50	3265,78	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 2.2	53,54	48,50	3265,78	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 2.3	53,54	48,50	3265,78	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 2.4	53,54	48,50	3265,78	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 3	53,54	48,50	3628,91	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 4	53,54	48,50	3614,49	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 6.1	53,54	48,50	2764,84	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 6.2	53,54	48,50	2764,84	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 6.3	53,54	48,50	2764,84	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 6.4	53,54	48,50	2764,84	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 6.5	53,54	48,50	2764,84	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 7.1	53,54	48,50	2728,84	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 7.2	53,54	48,50	2728,84	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 7.3	53,54	48,50	2728,84	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
Cuadro 7.4	53,54	48,50	2728,84	25,00	1,00	0,04	230,00	6,00	SI
C-1 Office	25,10	48,50	144,03	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-2 Office	26,14	48,50	956,80	16,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Alumbrado Emergencia Office	25,10	48,50	2,00	10,00	1,00	0,03	230,00	1,50	SI
C-1 Pasillo 1	41,83	48,50	239,98	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-1 Pasillo 2	41,83	48,50	239,98	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-2 Pasillo	41,83	48,50	1251,20	16,00	1,00	0,03	230,00	4,00	SI
Alumbrado Emergencia Pasillo	41,83	48,50	22,00	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Climatización Pasillo 1	41,83	48,50	6075,00	40,00	1,00	0,03	230,00	10,00	SI
Climatización Pasillo 2	41,83	48,50	6075,00	40,00	1,00	0,03	230,00	10,00	SI

Anexos

- Cuadro General Edificio:

Tabla 38: Criterio Caída de tensión Cuadro General Edificio

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud Calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída Tension(%)	Tension(V)	Seccion(mm²)	Cumple?
Planta Recepcion	147,00	48,50	41564,38	80,00	1,00	0,03	400,00	35,00	SI
Planta Primera	133,33	48,50	29681,56	63,00	1,00	0,03	400,00	25,00	SI
Planta Segunda	133,33	48,50	29681,56	63,00	1,00	0,03	400,00	25,00	SI
Planta Garaje	105,00	48,50	17191,44	32,00	1,00	0,03	400,00	10,00	SI
Ascensor 1	134,40	48,50	16900,00	40,00	1,00	0,03	400,00	16,00	SI
Ascensor 2	134,40	48,50	16900,00	40,00	1,00	0,03	400,00	16,00	SI

- Generador Autónomo:

Tabla 39: Criterio Caída de tensión Generador Autónomo

Criterio Caída Tension									
Circuito	Longitud calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída de tension(%)	Tension(V)	Seccion(mm²)	Cumple?
C-1 Cocina	41,83	48,50	391,53	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-2 Cocina	52,50	48,50	1545,60	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
Nevera Cocina	105,00	48,50	16800,00	32,00	1,00	0,03	400,00	10,00	SI
Congelador Cocina	52,50	48,50	630,00	16,00	1,00	0,03	400,00	2,50	SI
C-1 Restaurante	41,83	48,50	215,83	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-1 Recepcion 1	41,83	48,50	493,22	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
C-1 Gimnasio	41,83	48,50	696,05	10,00	1,00	0,03	230,00	2,50	SI
Ascensor 1	134,40	48,50	16900,00	40,00	1,00	0,03	400,00	16,00	SI
Ascensor 2	134,40	48,50	16900,00	40,00	1,00	0,03	400,00	16,00	SI

- Línea General Alimentación:

Tabla 40: Criterio Caída de tensión Línea General Alimentación

Criterio Caída de Tensión									
Circuito	Longitud Calculada(m)	Conductividad(1/m*Ω)	Potencia(W)	Intensidad(A)	coseno phi	Caída Tension(%)	Tension(V)	Seccion(mm²)	Cumple?
Línea General Alimentación	151,35	45,51	151918,93	250,00	1,00	0,03	400,00	120,00	SI

Anexos

1.2.8. Cálculo de la sección por intensidad máxima de cortocircuito

La intensidad máxima de corriente de cortocircuito se obtiene por la siguiente expresión:

$$I_{cc,max} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

1.2.9. Cálculo de las protecciones

Tendremos que asegurar dos tipos de protecciones: protección contra sobrecargas y protección contra cortocircuitos

1.3. Protección contra sobrecargas.

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

Se tiene que cumplir la siguiente expresión:

$$I_b \leq I_n \leq I_{max}$$

Donde tenemos:

- I_b , intensidad máxima prevista o intensidad de diseño (A).
- I_n , intensidad nominal o calibre del dispositivo de protección (A).
- I_{max} , intensidad máxima admisible por el conductor.

1.3.1. Protección contra cortocircuitos.

Se tienen que cumplir dos condiciones que son:

$$PdC > I_{cc,max}$$

$$I_{cc,max} > I_m$$

PdC , poder de corte del dispositivo, intensidad máxima del interruptor (A).

$I_{cc,max}$: corriente de cortocircuito máxima (A).

I_m : Corriente mínima que asegura el disparo magnético, por ejemplo:

Anexos

- Curva B, $I_m = 5 * I_n$
- Curva C, $I_m = 10 * I_n$
- Curva D, $I_m = 20 * I_n$

Así quedaría cada uno de los cuadros correspondientes:

Planta -1:

- Cuadro General Garaje:

Tabla 41: Criterio Cortocircuito Cuadro General Garaje

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad Calculada(A)	Intensidad Magnetotermico(A)	Intensidad Tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1 Garaje 1	1,32	10,00	20,00	B	50,00	128,57
C-1 Garaje 2	1,32	10,00	20,00	B	50,00	128,57
C-2 Garaje	9,28	16,00	26,00	B	80,00	205,72
Alumbrado Emergencia Garaje	0,30	10,00	20,00	B	50,00	128,57
Ventilacion Garaje	16,98	40,00	59,00	D	800,00	822,87
C-1 Cuarto	0,42	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2 Cuarto	4,16	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado Emergencia Cuarto	0,02	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Grupo Presion	27,06	40,00	59,00	D	800,00	822,87

Planta 0:

- Cuadro 0.1:

Tabla 42: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.1

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1 Despacho	0,63	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-1 Oficina	0,63	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2 Despacho	4,16	16,00	20,00	B	80,00	128,57
C-2 Oficina	4,16	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion Despacho	6,64	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Climatizacion Oficina	6,11	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Alumbrado Emergencia Despacho	0,01	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Alumbrado Emergencia Oficina	0,01	10,00	14,50	B	50,00	77,14

Anexos

- Cuadro 0.2:

Tabla 43: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.2

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1 Gimnasio	3,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2 Gimnasio	25,20	32,00	46,00	B	160,00	514,30
Climatizacion Gimnasio 1	10,78	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion Gimnasio 2	10,78	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion Gimnasio 3	10,78	16,00	20,00	B	80,00	128,57
C-1 Pasillo Baño	0,84	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-1 Baños 1	1,04	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-1 Baños 2	1,04	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2 Baños	8,32	16,00	20,00	B	80,00	128,57
C-1 Masaje	0,83	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2 Masaje	4,16	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion Masaje	6,61	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Alumbrado Emergencia Gimnasio	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Alumbrado Emergencia Masaje	0,02	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Alumbrado Emergencia Pasillo Baño	0,02	10,00	14,50	B	50,00	77,14

- Cuadro 0.3:

Tabla 44: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.3

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1	0,94	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	20,40	32,00	46,00	B	160,00	514,30
Climatizacion 1	11,75	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion 2	11,75	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado Emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14

Anexos

- Cuadro 0.4:

Tabla 45: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.4

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1	1,70	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	2,55	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Horno	15,65	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Lavavajillas	11,87	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Microondas	6,96	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion	12,26	25,00	26,00	B	125,00	205,72
Freidora	3,48	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Nevera	24,25	32,00	43,00	C	320,00	514,30
Congelador	2,74	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Vitro	13,04	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado Emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14

- Cuadro 0.5:

Tabla 46: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.5

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1	0,42	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	5,44	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion	7,68	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado Emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14

- Cuadro 0.6:

Tabla 47: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.6

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1	0,83	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	2,87	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Lavadora 1	1,14	20,00	24,00	C	200,00	205,72
Lavadora 2	1,14	20,00	24,00	C	200,00	205,72
Lavadora 3	1,14	20,00	24,00	C	200,00	205,72
Lavadora 4	1,14	20,00	24,00	C	200,00	205,72
Lavadora 5	1,14	20,00	24,00	C	200,00	205,72
Lavadora 6	1,14	20,00	24,00	C	200,00	205,72
Lavadora 7	1,14	20,00	24,00	C	200,00	205,72
Lavadora 8	1,14	20,00	24,00	C	200,00	205,72
Secador 1	2,31	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Secador 2	2,31	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Secador 3	2,31	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Secador 4	2,31	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Secador 5	2,31	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Secador 6	2,31	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Secador 7	2,31	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Secador 8	2,31	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Climatizacion	9,97	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado Emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14

Anexos

- Cuadro 0.7:

Tabla 48: Criterio Cortocircuito Cuadro 0.7

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1	0,21	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	3,84	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado de Emergencia	0,01	10,00	14,50	B	50,00	77,14

- Cuadro General Recepción:

Tabla 49: Criterio Cortocircuito Cuadro General Recepción

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
Cuadro 0.1	17,87	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 0.2	22,17	25,00	43,00	C	250,00	514,30
Cuadro 0.3	35,89	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 0.4	29,08	32,00	43,00	C	320,00	514,30
Cuadro 0.5	10,83	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 0.6	27,27	32,00	43,00	C	320,00	514,30
Cuadro 0.7	3,25	16,00	34,00	C	160,00	308,58
Recepcion C-1.1	2,14	10,00	20,00	B	50,00	128,57
Recepcion C-1.2	2,14	10,00	20,00	B	50,00	128,57
Recepcion C-1.3	2,14	10,00	20,00	B	50,00	128,57
Recepcion C-2	9,28	16,00	20,00	B	80,00	205,72
Cuarto basura C-1	0,21	10,00	20,00	B	50,00	205,72
Cuarto basura C-2	4,16	16,00	34,00	B	80,00	308,58
Baño 1 C-1	0,29	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Baño 1 C-2	0,09	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Baño 2 C-1	0,34	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Baño 2 C-2	3,52	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado Emergencia Recepcion	0,23	10,00	20,00	B	50,00	128,57
Alumbrado Emergencia Cuarto Basura	0,02	10,00	26,00	B	50,00	205,72
Climatizacion Recepcion 1	29,88	32,00	46,00	C	320,00	514,30
Climatizacion Recepcion 2	29,88	32,00	46,00	C	320,00	514,30
Climatizacion Recepcion 3	29,88	32,00	46,00	C	320,00	514,30
Climatizacion Recepcion 4	29,88	32,00	46,00	C	320,00	514,30
SAI	3,34	16,00	20,00	B	80,00	128,57

Planta Primera y Planta Segunda:

- Habitación tipo 1:

Tabla 50: Criterio Cortocircuito Cuadro 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5

Criterio cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1	0,73	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Alumbrado emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	8,00	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion	6,63	10,00	14,50	B	50,00	77,14

Anexos

- Habitación tipo 2:

Tabla 51: Criterio CortoCircuito Cuadro 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4

Criterio cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1	0,83	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	8,00	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion	8,89	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14

- Habitación tipo 3:

Tabla 52: Criterio CortoCircuito Cuadro 3

Criterio cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad CortoCircuito(A)
C-1	0,94	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	8,64	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion	10,12	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado Emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14

- Habitación tipo 4:

Tabla 53: Criterio CortoCircuito Cuadro 4

Criterio cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad CortoCircuito(A)
C-1	0,78	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	8,64	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion	10,20	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado Emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14

- Habitación tipo 6:

Tabla 54: Criterio CortoCircuito Cuadro 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5

Criterio cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad CortoCircuito(A)
C-1	0,73	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	8,00	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion	6,27	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Alumbrado Emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14

Anexos

- Habitación tipo 7:

Tabla 55: Criterio Cortocircuito Cuadro 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4

Criterio cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1	0,73	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2	8,00	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Climatizacion	6,07	10,00	14,50	B	50,00	77,14
Alumbrado Emergencia	0,03	10,00	14,50	B	50,00	77,14

- Cuadro General Primera y Segunda Planta:

Tabla 56: Criterio Cortocircuito Cuadro General Planta Primera y Segunda

Criterio cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
Cuadro 1.1	12,31	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 1.2	12,31	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 1.3	12,31	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 1.4	12,31	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 1.5	12,31	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 2.1	14,20	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 2.2	14,20	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 2.3	14,20	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 2.4	14,20	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 3	15,78	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 4	15,72	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 6.1	12,02	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 6.2	12,02	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 6.3	12,02	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 6.4	12,02	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 6.5	12,02	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 7.1	11,86	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 7.2	11,86	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 7.3	11,86	25,00	34,00	C	250,00	308,58
Cuadro 7.4	11,86	25,00	34,00	C	250,00	308,58
C-1 Office	0,63	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-2 Office	4,16	16,00	20,00	B	80,00	128,57
Alumbrado Emergencia Office	0,01	10,00	14,50	B	50,00	77,14
C-1 Pasillo 1	1,04	10,00	20,00	B	50,00	128,57
C-1 Pasillo 2	1,04	10,00	20,00	B	50,00	128,57
C-2 Pasillo	5,44	16,00	26,00	B	80,00	205,72
Alumbrado Emergencia Pasillo	0,10	10,00	20,00	B	50,00	128,57
Climatizacion Pasillo 1	26,41	40,00	46,00	B	200,00	514,30
Climatizacion Pasillo 2	26,41	40,00	46,00	B	200,00	514,30

Anexos

- Cuadro General Edificio:

Tabla 57: Criterio Cortocircuito Cuadro General Edificio

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad Calculada(A)	Intensidad Magnetotermico(A)	Intensidad Tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
Planta Recepcion	59,99	80,00	95,00	C	800,00	1800,03
Planta Primera	42,84	63,00	77,00	C	630,00	1285,74
Planta Segunda	42,84	63,00	77,00	C	630,00	1285,74
Planta Garaje	24,81	32,00	43,00	C	320,00	514,30
Ascensor 1	24,39	40,00	59,00	D	800,00	822,87
Ascensor 2	24,39	40,00	59,00	D	800,00	822,87

- Generador Autónomo:

Tabla 58: Criterio Cortocircuito Generador Autónomo

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad calculada(A)	Intensidad nominal Magnetotermico(A)	Intensidad tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
C-1 Cocina	1,70	10,00	20,00	C	100,00	128,57
C-2 Cocina	2,23	16,00	18,00	B	80,00	128,57
Nevera Cocina	24,25	32,00	43,00	C	320,00	514,30
Congelador Cocina	2,74	16,00	20,00	B	80,00	128,57
C-1 Restaurante	0,94	10,00	20,00	C	100,00	128,57
C-1 Recepcion 1	2,14	10,00	20,00	C	100,00	128,57
C-1 Gimnasio	3,03	10,00	20,00	C	100,00	128,57
Ascensor 1	24,39	40,00	59,00	D	800,00	822,87
Ascensor 2	24,39	40,00	59,00	D	800,00	822,87

- Línea General Alimentación:

Tabla 59: Criterio Cortocircuito Línea General Alimentación

Criterio Cortocircuito						
Circuito	Intensidad Calculada(A)	Intensidad Magnetotermico(A)	Intensidad Tabla(A)	Tipo de Curva	Intensidad Curva(A)	Intensidad Cortocircuito(A)
Línea General Alimentación	219,28	250,00	272,00	C	2500,00	7674,19

1.4. Cálculo de grupo electrógeno.

Para saber la potencia de nuestro grupo de electrógeno aplicamos un 25% a la potencia total que tenemos en nuestro hotel, es decir:

$$54,572.23 * 0.25 = 13,643.06 \text{ W}$$

Como nuestro generador no debe de trabajar al 100%, añadimos un 20% de esta potencia para eso no ocurra.

$$54,572.23 + (54,572.23 * 0.2) = 65,486.67 \text{ W}$$

Por lo tanto la potencia mínima que debe de tener el generador es de 79,129.73 W

El generador elegido tendrá una potencia de 110,000 W, siendo esta suficiente para el hotel.

Anexos



Datos eléctricos		QAS+ 110
Frecuencia nominal (1)	Hz	50 60
Tensión nominal (2)	V	400 480
Potencia continua (PRP)	kVA / kW	105/84 116/93
Potencia en espera nominal (ESP)	kVA / kW	105/84 116/93
Factor de potencia cos φ		0,8
Intensidad nominal (PRP)	A	151 140
Capacidad de una sola etapa de carga (G2) conforme a ISO-8528/5	%	55 60
Temperatura de funcionamiento (mín./máx.)	°C	-25 / 50

Ilustración 41: Grupo Electrónico con sus datos eléctricos, marca Atlas Copco

1.5. Centro de Transformación:

1.5.1. Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- Up tensión primaria [kV]
- Ip intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 25 kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 250 kVA.

$$\cdot I_p = 5,774 \text{ A}$$

1.5.2. Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 250 kVA, y las tensiones secundarias son de 230 V y 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

Anexos

donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- U_s tensión en el secundario [kV]
- I_s intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

$$\cdot I_s = 343,661 \text{ A.}$$

La intensidad en las salidas de 230 V en vacío puede alcanzar el valor

$$\cdot I_s = 627,555 \text{ A.}$$

1.5.3. Cortocircuitos

1.5.3.1. Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

1.5.3.2. Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

- S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]
- U_p tensión de servicio [kV]
- I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

Anexos

donde :

- P potencia de transformador [kVA]
- E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]
- U_s tensión en el secundario [V]
- I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

1.5.4. Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 500 MVA y la tensión de servicio 25 kV, la intensidad de cortocircuito es :

$$\cdot I_{ccp} = 11,547 \text{ kA}$$

1.5.5. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 250 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 230 V y 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

$$\cdot I_{ccs} = 8,592 \text{ kA}$$

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 230 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

$$\cdot I_{ccs} = 15,689 \text{ kA}$$

Anexos

Málaga, 12/06/2023

Jesús Morente Cepe

26819329H

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'JMC', with a long horizontal stroke extending to the left.

Anexos

Anexos

2. Instalación Iluminación

2.1. Objeto:

Calcular la instalación de iluminación para el hotel, cumpliendo DB-SUA 4 para conseguir una adecuada iluminación y la norma UNE EN 12464-1 2012 para la iluminación interior.

2.2. Datos

Para resolver este apartado utilizamos el programa Dialux evo 10.1, donde introducimos el plano del Autocad con las dimensiones de cada una de las zonas, también los distintos datos necesarios para calcular la luminaria, los puntos de cálculo y superficie de cálculo.

Para todas las instalaciones se utilizará luminaria de la marca PHILIPS y LED, adosadas o empotradas dependiendo de cada habitación.

2.3. Procedimiento de cálculo.

En nuestro caso utilizamos el programa Dialux evo 10.1, pero si se llega a realizar de forma manual hay que seguir las siguientes ecuaciones.

En primer lugar, se predice el número de luminarias que necesitará cada habitación según sus características y luego se calcula el flujo luminoso total de la siguiente manera:

$$\Phi_T = \frac{E_m * S}{\eta * f_m}$$

Donde cada parámetro significa:

- E_m , es la iluminancia media mantenida.
- S , es la superficie de cada una de las habitaciones en m^2 .
- η , es el rendimiento de la iluminación.
- f_m , factor de mantenimiento, que en nuestro caso utilizamos 0.8.

Una vez obtenemos el flujo total calculamos el número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_T}{n * \Phi_L}$$

Donde cada parámetro significa:

- n , es el número de lámparas por cada luminaria.
- Φ_L , es el flujo luminoso de cada una de las lámparas en lúmenes.

Cuando sepamos cuántas luminarias necesitamos tenemos que saber la forma en la que se distribuyen. En el caso de que la superficie sea rectangular se realiza lo siguiente:

Anexos

$$N_{anchura} = \sqrt{\frac{N_{total}}{b}} * a$$

$$N_{largo} = N_{ancho} * \left(\frac{b}{a}\right)$$

La distancia entre las luminarias dependerá de la altura a la que se encuentre con respecto a la superficie, la apertura del haz de luz y la distribución.

Para comprobar si los cálculos son correctos, calculamos la iluminación y comprobamos si corresponde con las tablas:

$$E_m = \frac{n * \Phi_L * \eta * f_u * f_m}{S} > E_{tablas}$$

Donde f_u , es el factor de utilización que para obtener su valor necesitamos saber el grado de reflexión del suelo, las paredes y el techo, además del índice del local que se obtiene según la geometría de la habitación:

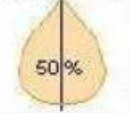
Tabla 60: Índice del local

Sistema de iluminación	Índice del local
Iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$
Iluminación indirecta y semidirecta	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h + h') \cdot (a + b)}$

En la cual a, b y h son las dimensiones del local ancho, largo y altura respectivamente..

Cuando obtengamos estos parámetros buscamos el factor de utilización en la tabla siguiente:

Tabla 61: Factor de utilización

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)											
		Factor de reflexión del techo											
		0.8 0.7 0.5 0.3 0											
		Factor de reflexión de las paredes											
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0
	0.6	.27	.24	.21	.27	.23	.21	.27	.23	.21	.23	.21	.20
	0.8	.33	.29	.26	.32	.29	.26	.32	.28	.26	.28	.26	.25
	1.0	.36	.33	.30	.36	.33	.30	.35	.32	.30	.32	.30	.29
	1.25	.40	.36	.34	.39	.36	.34	.36	.36	.34	.36	.34	.33
	1.5	.42	.39	.37	.42	.39	.37	.41	.38	.36	.38	.36	.35
	2.0	.45	.42	.40	.44	.42	.40	.44	.42	.40	.41	.40	.39
	2.5	.47	.44	.43	.46	.44	.42	.45	.44	.42	.43	.42	.41
	3.0	.48	.46	.44	.47	.46	.44	.47	.45	.44	.44	.43	.42
	4.0	.50	.48	.46	.49	.48	.46	.48	.47	.46	.46	.45	.44
	5.0	.50	.49	.48	.50	.49	.48	.49	.48	.47	.47	.46	.45
$D_{nas} = 0.8 H_m$													
f_m		.65	.70	.75									

Por último, saber que no todo el flujo luminoso llega a la superficie de cálculo, porque depende del factor de mantenimiento y el coeficiente de utilización. Por tanto, calculamos el flujo luminoso útil:

$$\Phi_u = \Phi_T * f_m * C_u$$

Anexos

2.4. Índice de deslumbramiento unificado (UGR).

Se mide en cada uno de los puntos donde se lleve a cabo la actividad en cada zona. Para realizar el cálculo se colocan tres puntos de forma aleatoria, que coincida con la altura y el lugar de paso de los trabajadores.

$$UGR = 8 * \log \left(\frac{0.25}{L_b} * \sum \frac{L^2 * w}{p^2} \right)$$

Donde cada uno es lo siguiente:

- L_b , luminancia de fondo $\left(\frac{cd}{m^2}\right)$.
- L , luminancia de cada zona luminosa de la luminarias en la dirección del ojo observador $\left(\frac{cd}{m^2}\right)$.
- w , es el ángulo sólido que traza las partes luminosas de cada luminaria con el ojo del observador.
- p , es el índice de la posición que se coloca luminaria, que se relaciona con el desplazamiento de la zona de visión.

Utilizando la norma UNE-EN 12464-1 en la cual se recomiendan unos valores mínimos de UGR dependiendo de la zona en la que se encuentre y de igual forma el índice de reproducción cromática R_a .

2.5. Valor de eficiencia energética de la instalación

Para cada zona tendrá un valor distinto, su valor por cada 100 lux viene dado por la siguiente fórmula:

$$VEEI \left(\frac{W}{m^2} \right) = \frac{P * 100}{S * E_m}$$

- P , es la potencia total instalada por cada una de las lámparas más los equipos auxiliares en W .
- S , superficie iluminada en m^2 .
- E_m , iluminancia media horizontal mantenida en lx.

2.6. Resultados.

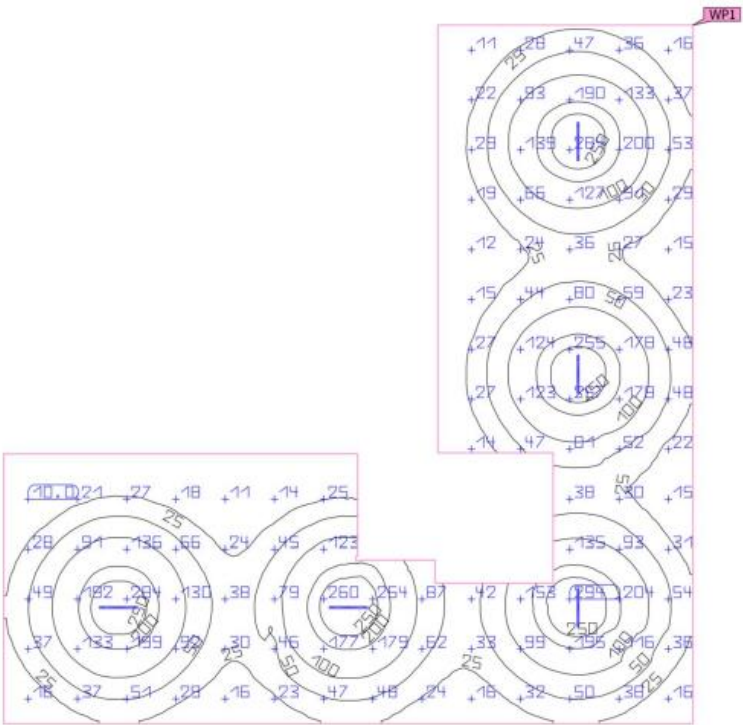
Se tomará una superficie de cálculo para hallar la uniformidad mínima, donde se evitarán las zonas de sombras.

A continuación, adjuntamos unas imágenes del programa de cada zona del centro en las cuales nos muestre las curvas isolíneas y las propiedades.

Anexos

Planta -1:

- Garaje:

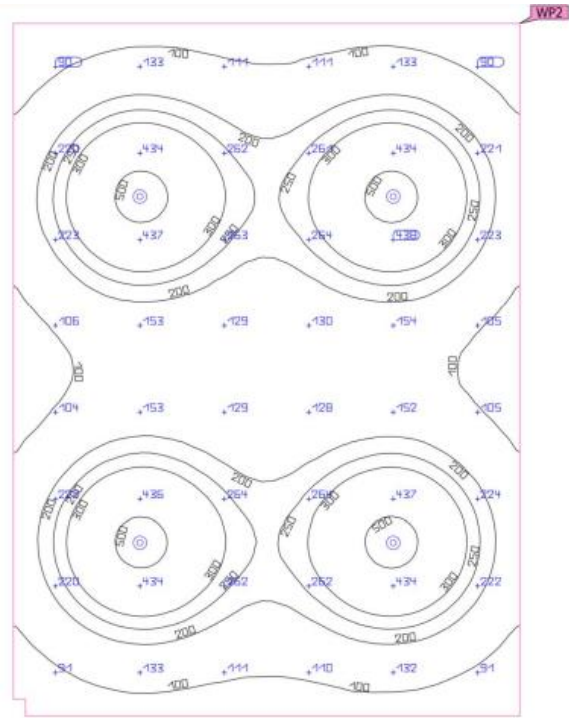


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Garaje)	76.7 lx	5.99 lx	297 lx	0.078	0.020	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 75.0 lx)					
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 42: Resumen Luminotécnico del Garaje

Anexos

- Cuarto:



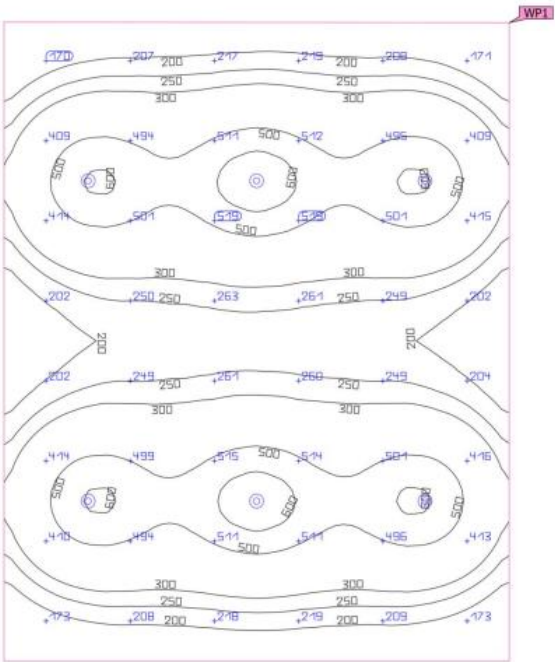
Propiedades	E (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Cuartito) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	211 lx (≥ 200 lx) ✓	44.9 lx	539 lx	0.21	0.083	WP2

Ilustración 43: Resumen Luminotécnico del Cuarto

Anexos

Planta 0:

- Despacho:

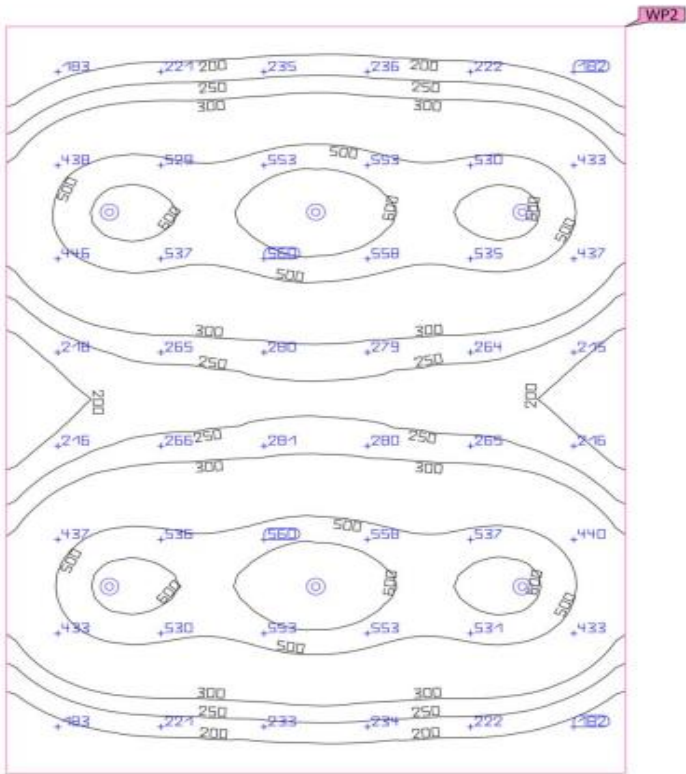


Propiedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Despacho)	343 lx	102 lx	654 lx	0.30	0.16	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 300 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 44: Resumen Luminotécnico del Despacho

Anexos

- Oficina:

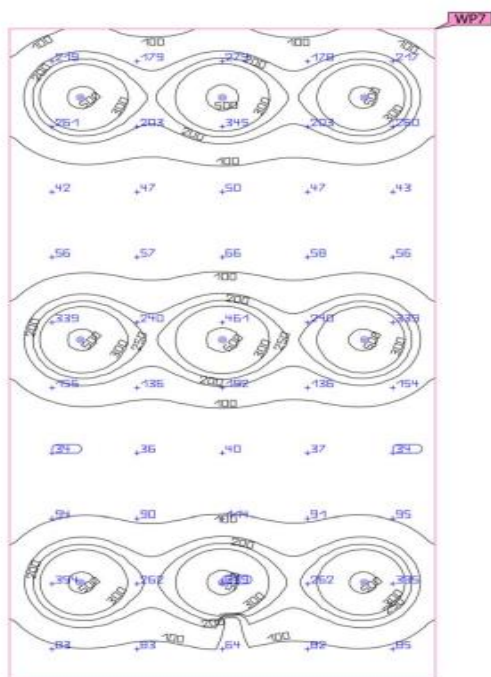


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Oficina)	367 lx	112 lx	685 lx	0.31	0.16	WP2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 300 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 45: Resumen Luminotécnico de la Oficina

Anexos

- Restaurant:

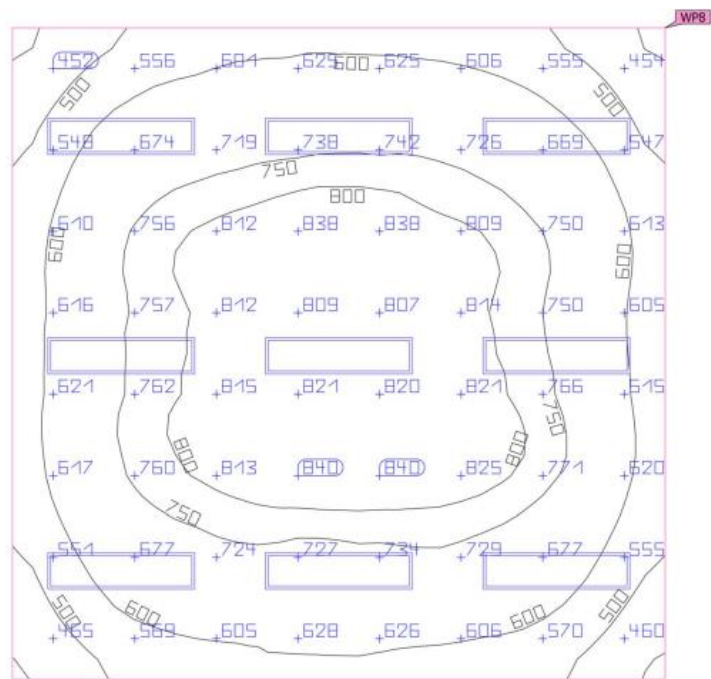


Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Restaurante)	161 lx	25.3 lx	539 lx	0.16	0.047	WP7
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 50.0 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 46: Resumen Luminotécnico del Restaurante

Anexos

- Cocina:



Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Cocina)	684 lx	382 lx	852 lx	0.56	0.45	WP8
Illuminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 500 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 47: Resumen Luminotécnico de la Cocina

Anexos

- Lavandería:

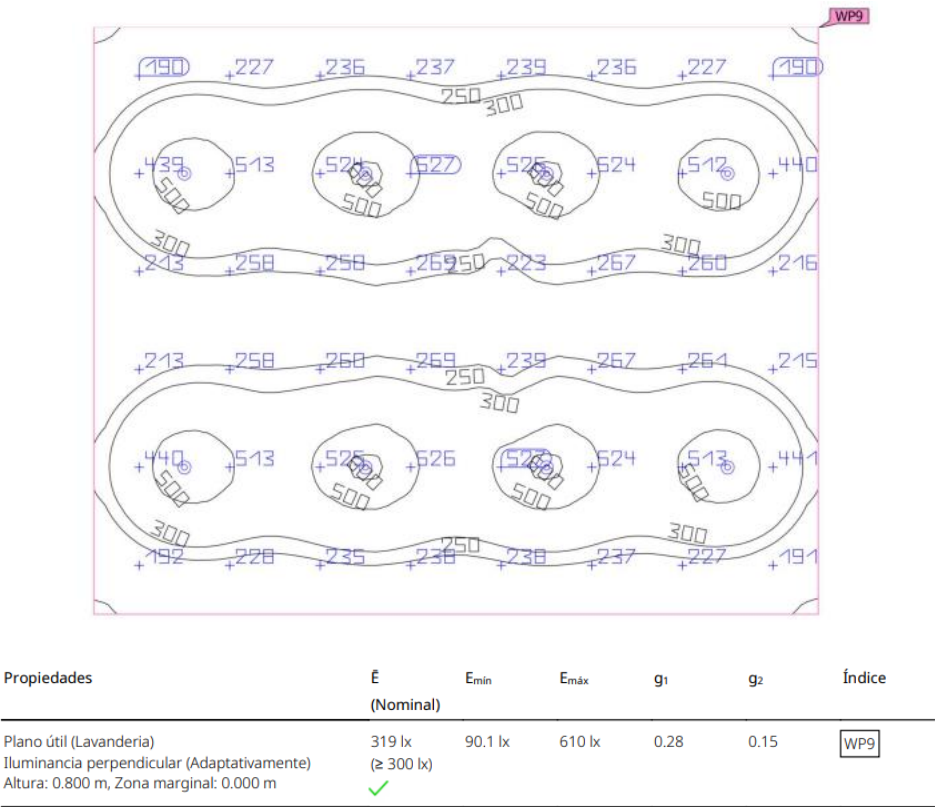


Ilustración 48: Resumen Luminotécnico de la Lavandería

- Cuarto de Basuras:

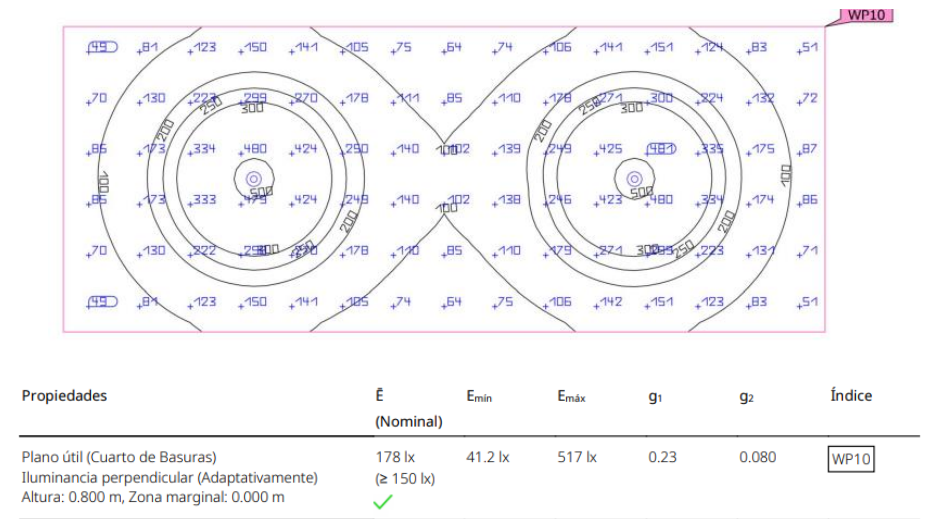


Ilustración 49: Resumen Luminotécnico del Cuarto de Basuras

Anexos

- Taller de Mantenimiento:

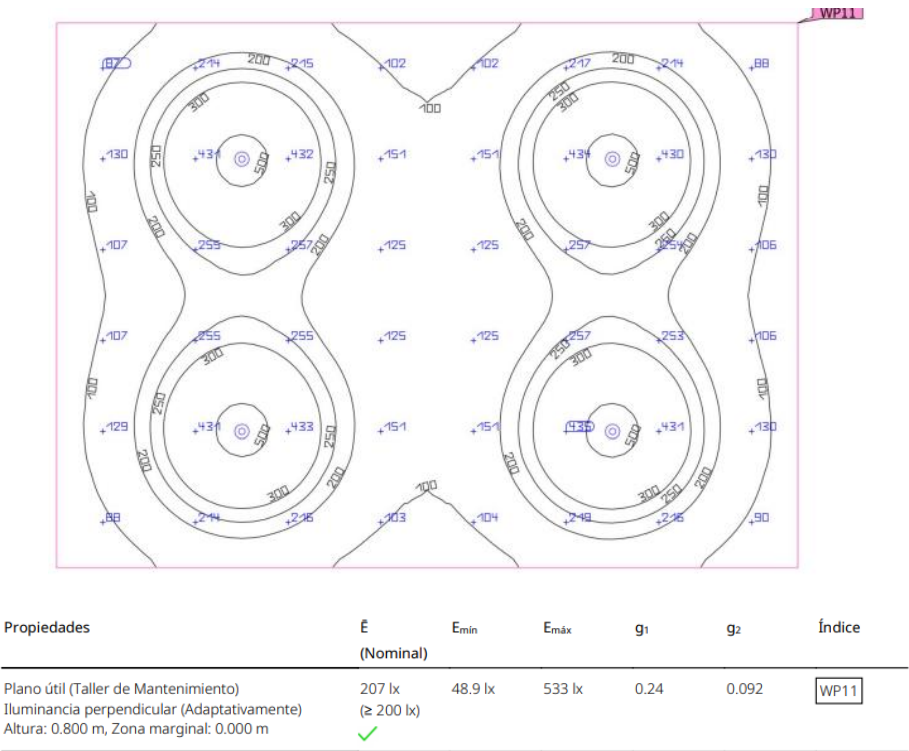


Ilustración 50: Resumen Luminotécnico del Taller de Mantenimiento

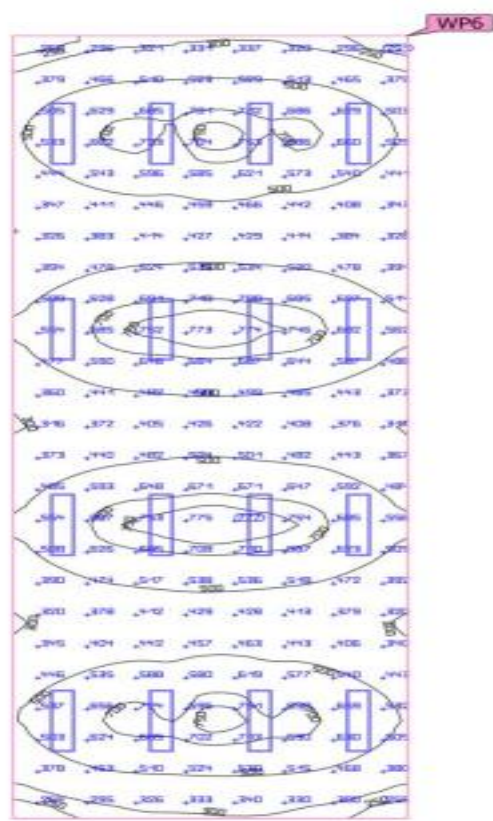
- Zona de Masaje:



Ilustración 51: Resumen Luminotécnico de la Zona de Masaje

Anexos

- Gimnasio:

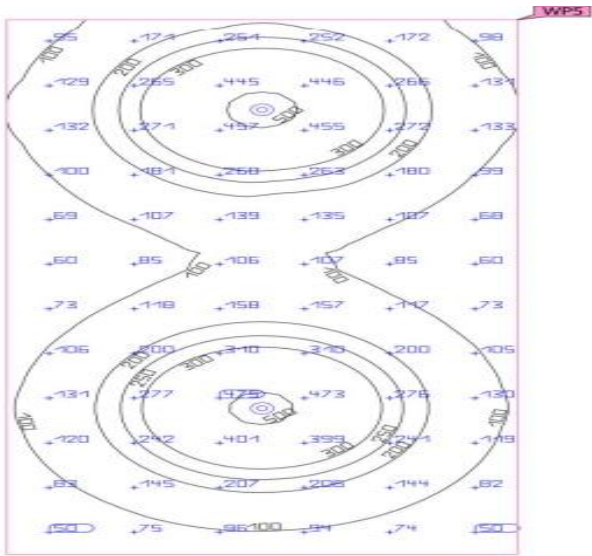


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Gimnasio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	515 lx (≥ 500 lx) ✓	214 lx	787 lx	0.42	0.27	WP6

Ilustración 52: Resumen Luminotécnico del Gimnasio

Anexos

- Cuadro Eléctrico:

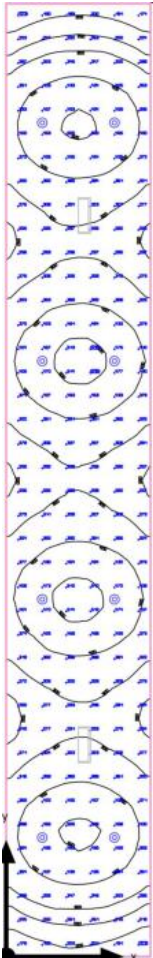


Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Cuadro Electrico)	182 lx	39.0 lx	522 lx	0.21	0.075	WPS
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 150 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 53: Resumen Luminotécnico del Cuarto Eléctrico

Anexos

- Pasillo Baño:

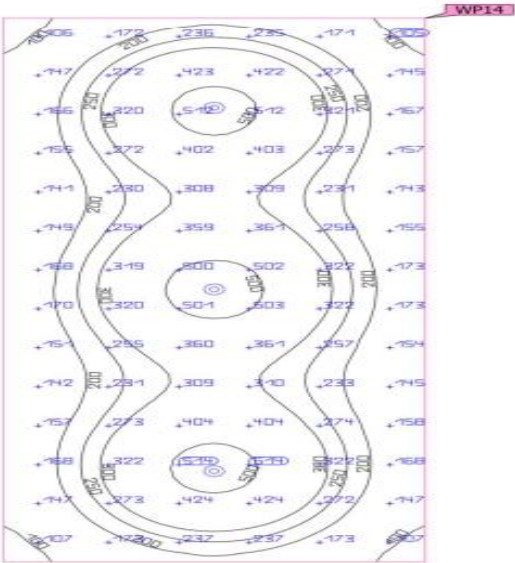


Propiedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo Baño) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	353 lx (≥ 150 lx) ✓	159 lx	527 lx	0.45	0.30	WP13

Ilustración 54: Resumen Luminotécnico del Pasillo Baño

Anexos

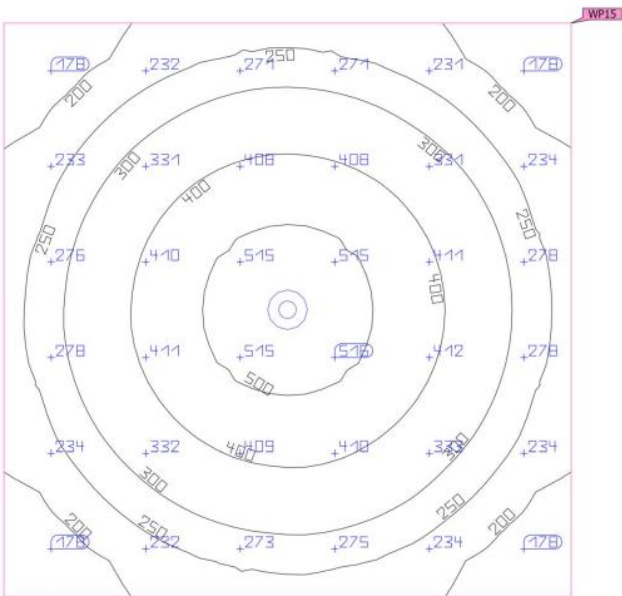
- Aseo:



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Aseo)	267 lx	77.4 lx	561 lx	0.29	0.14	WP14
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 200 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 55: Resumen Luminotécnico del Aseo

- AseoBaño1:

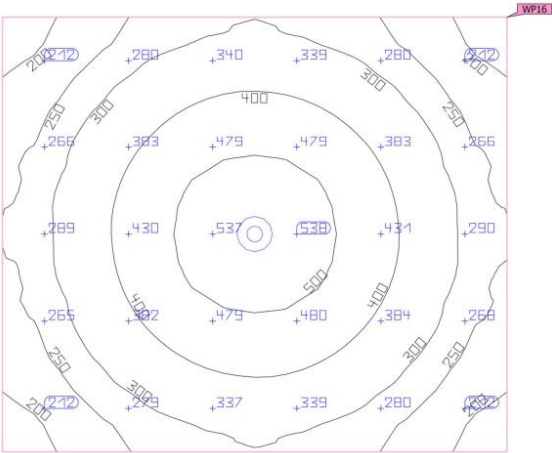


Anexos

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (AseoBaño1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	317 lx (≥ 200 lx) ✓	151 lx	543 lx	0.48	0.28	WP15

Ilustración 56: Resumen Luminotécnico del AseoBaño1

- AseoBaño2:

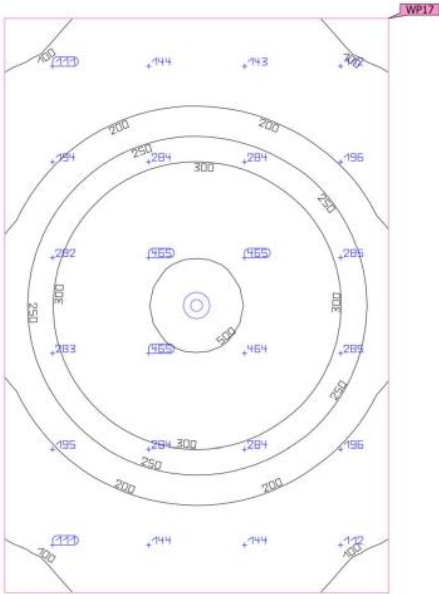


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (AseoBaño2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	344 lx (≥ 200 lx) ✓	177 lx	551 lx	0.51	0.32	WP16

Ilustración 57: Resumen Luminotécnico del AseoBaño2

Anexos

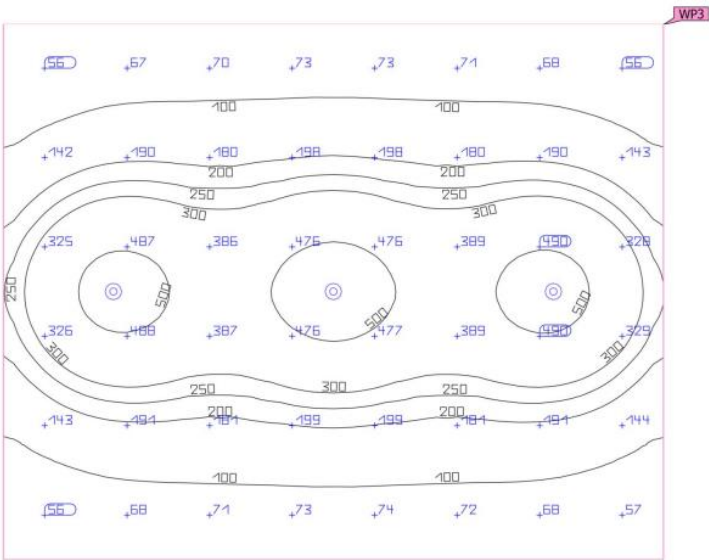
- AseoBaño3:



Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (AseoBaño3)	246 lx	85.4 lx	529 lx	0.35	0.16	WP17
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 58: Resumen Luminotécnico del AseoBaño3

- Baño1:

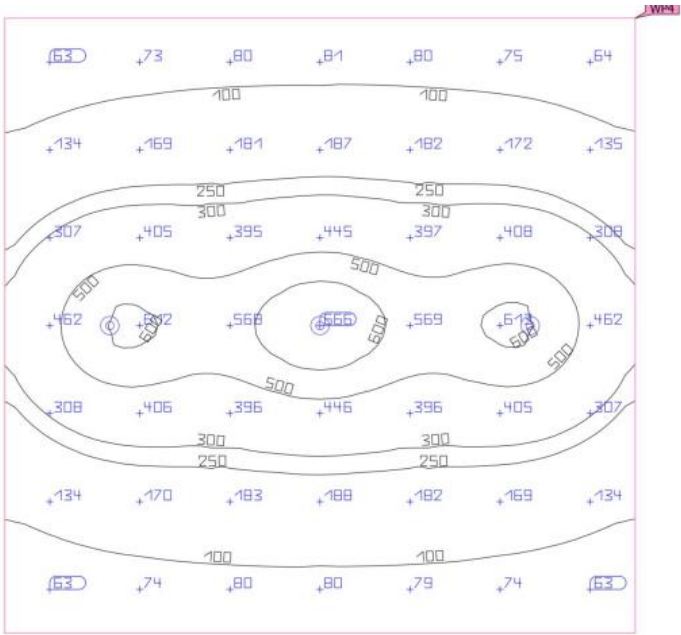


Anexos

Propiedades	Ē (Nominal)	E _{mín}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Baño 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	220 lx (≥ 200 lx) ✓	38.1 lx	598 lx	0.17	0.064	WP3

Ilustración 59: Resumen Luminotécnico del Baño 1

- Baño2:



Propiedades	Ē (Nominal)	E _{mín}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Baño 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	257 lx (≥ 200 lx) ✓	46.5 lx	666 lx	0.18	0.070	WP4

Ilustración 60: Resumen Luminotécnico del Baño 2

Anexos

- Recepción:

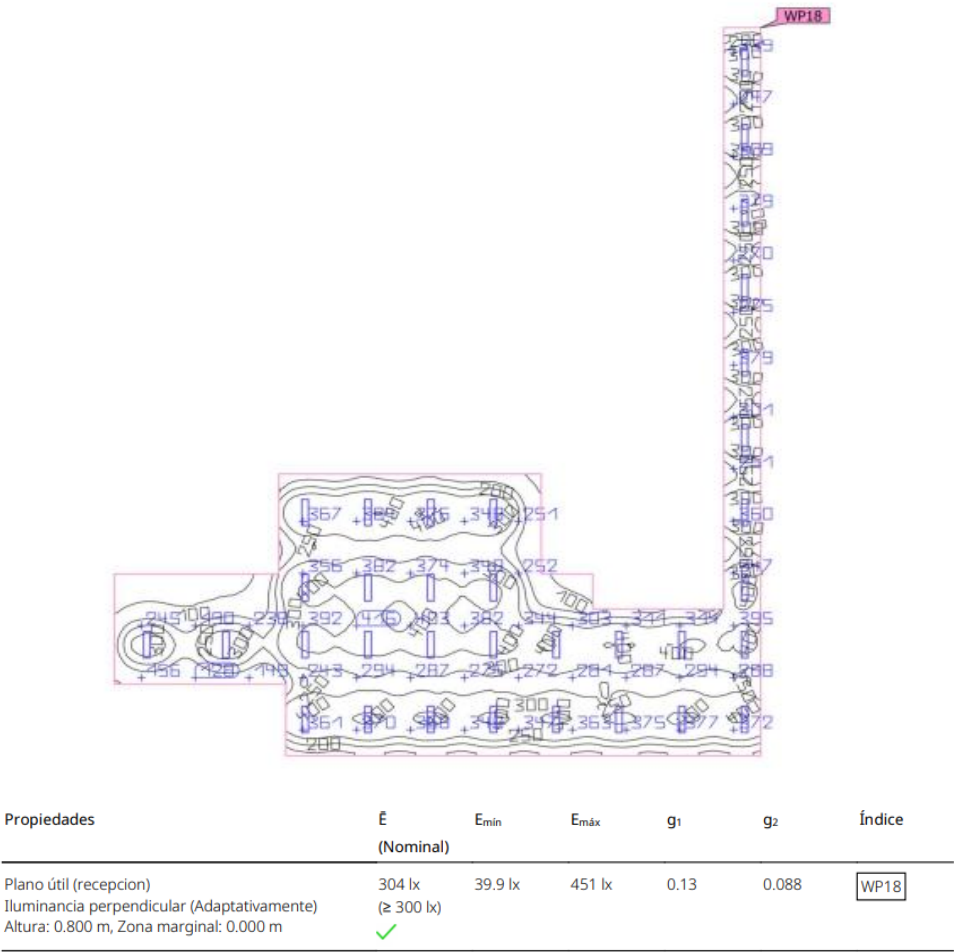
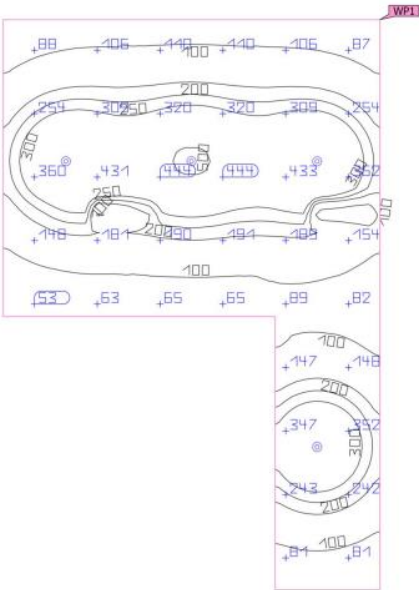


Ilustración 61: Resumen Luminotécnico de la Recepción

Anexos

Planta Primera y Planta Segunda:

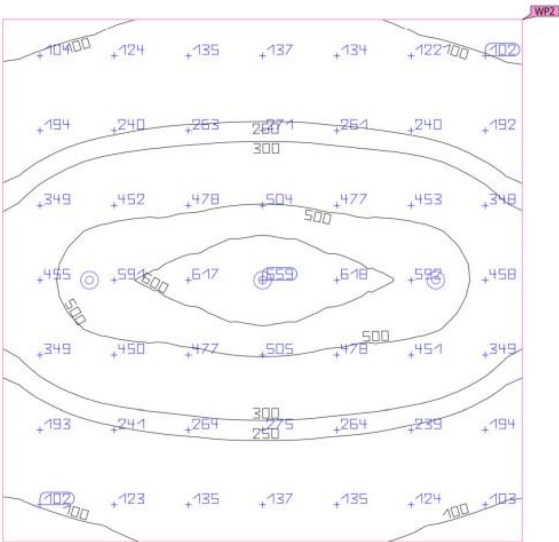
- Habitación 101, 102, 103, 104 y 105:



Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Habitación 101)	211 lx	46.4 lx	516 lx	0.22	0.090	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 62: Resumen Luminotécnico de la Habitación 101, 102, 103, 104 y 105

- Baño 101, 102, 103, 104 y 105:

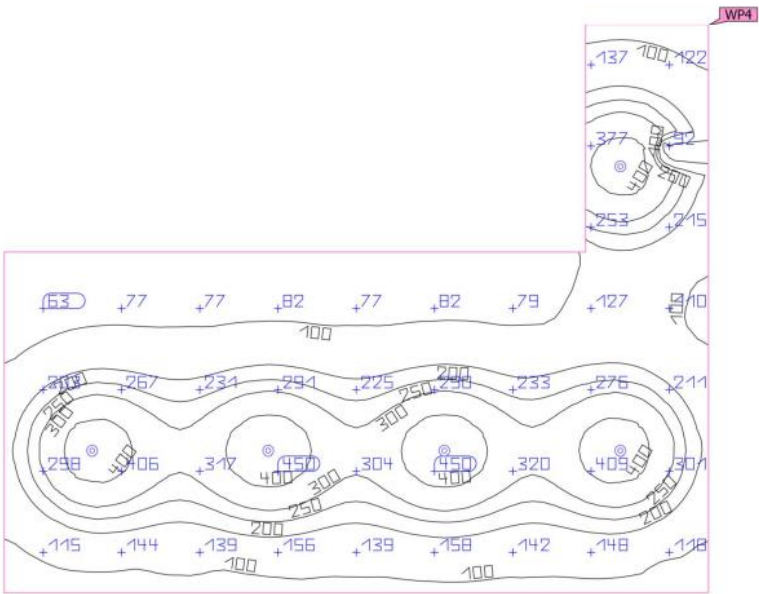


Anexos

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Baño 101) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	309 lx (≥ 200 lx) ✓	77.8 lx	656 lx	0.25	0.12	WP2

Ilustración 63: Resumen Luminotécnico del baño 101, 102, 103, 104 y 105

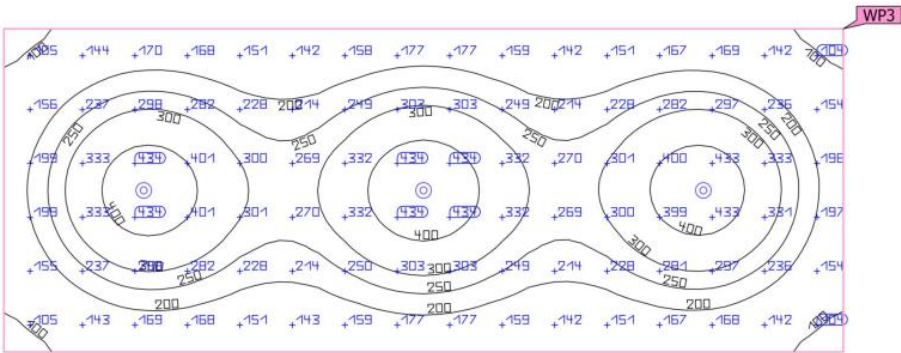
- Habitación 201, 202,203 y 204:



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Habitacion 102) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	202 lx (≥ 200 lx) ✓	26.2 lx	478 lx	0.13	0.055	WP4

Ilustración 64: Resumen Luminotécnico de la Habitación 201, 202, 203 y 204

- Baño 201, 202, 203 y 204:

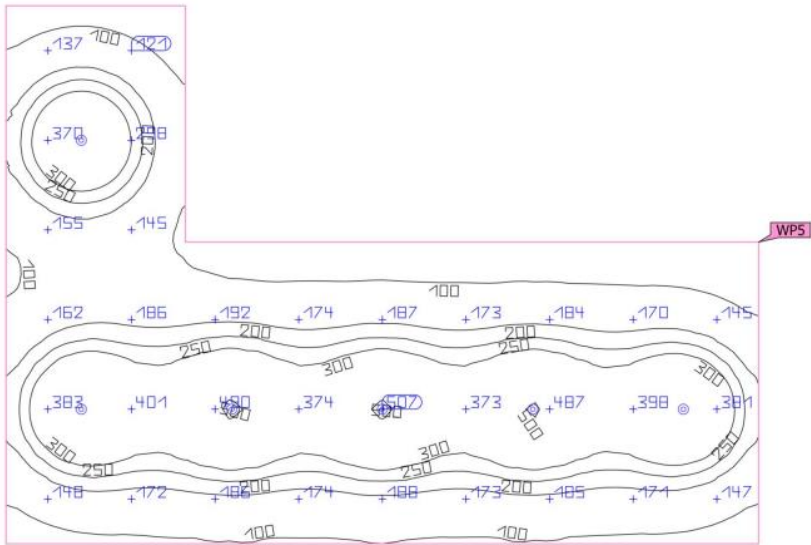


Anexos

Propiedades	E (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Baño 102) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	244 lx (≥ 200 lx) ✓	79.8 lx	471 lx	0.33	0.17	WP3

Ilustración 65: Resumen Luminotécnico del Baño 201, 202, 203 y 204

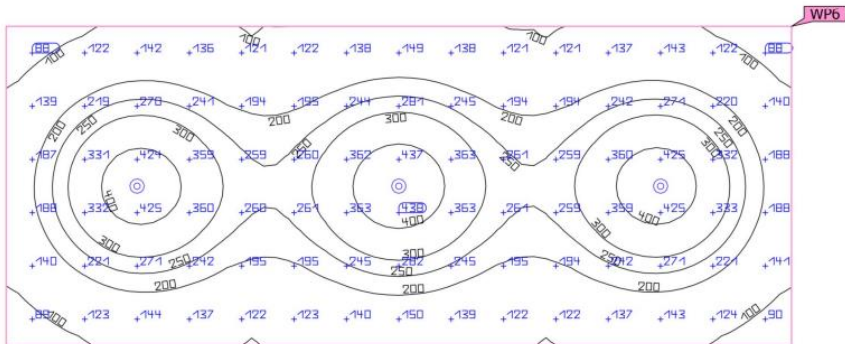
- Habitación 301:



Propiedades	E (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Habitación 103) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	228 lx (≥ 200 lx) ✓	42.4 lx	505 lx	0.19	0.084	WP5

Ilustración 66: Resumen Luminotécnico de la Habitación 301

- Baño 301:

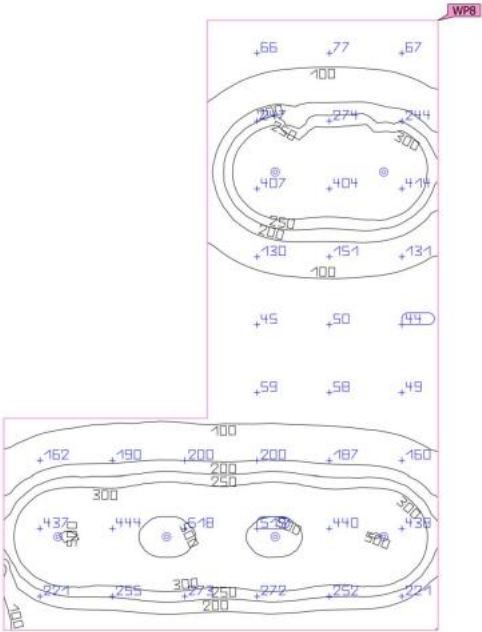


Anexos

Propiedades	Ē (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Baño 103) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	222 lx (≥ 200 lx) ✓	65.5 lx	461 lx	0.30	0.14	WP6

Ilustración 67: Resumen Luminotécnico del Baño 301

- Habitación 401:

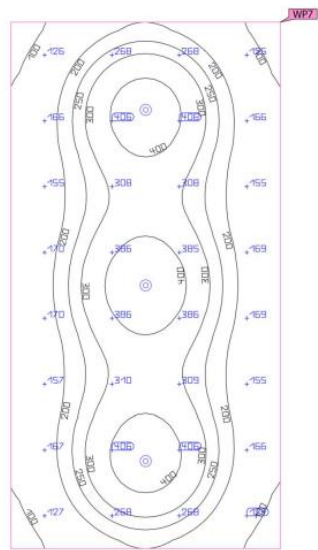


Propiedades	Ē (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Habitacion 104) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	220 lx (≥ 200 lx) ✓	34.0 lx	545 lx	0.15	0.062	WP8

Ilustración 68: Resumen Luminotécnico de la Habitación 401

Anexos

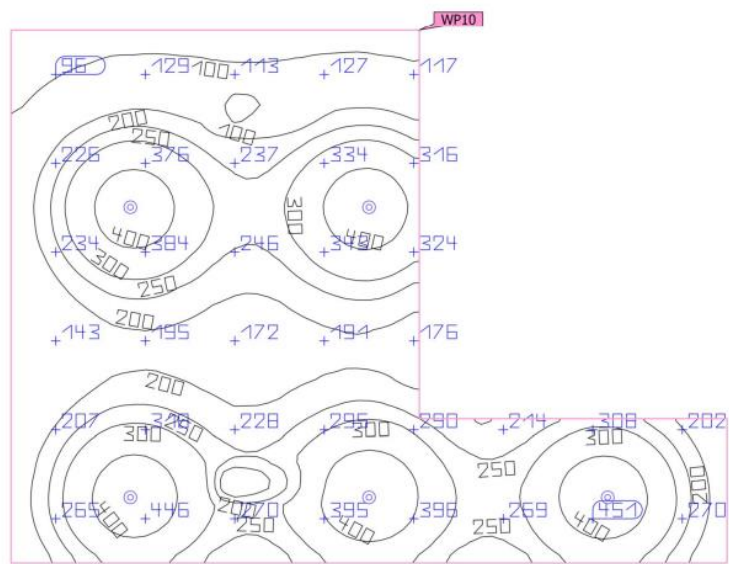
- Baño 401:



Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Baño 104) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	245 lx (≥ 200 lx) ✓	75.0 lx	490 lx	0.31	0.15	WP7

Ilustración 69: Resumen Luminotécnico del Baño 401

- Habitación 601, 602, 603, 604 y 605:

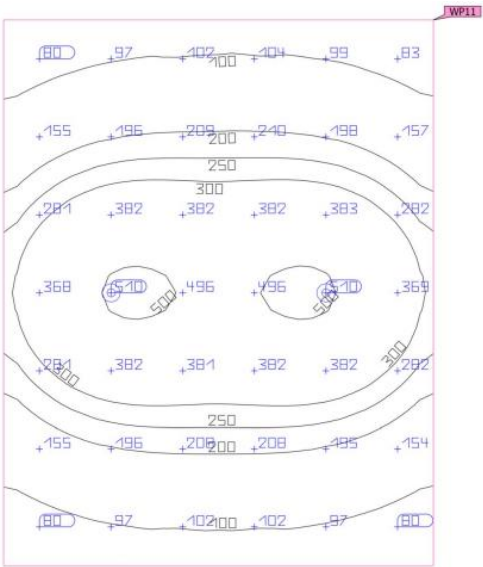


Anexos

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Habitacion 106) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	258 lx (≥ 200 lx) ✓	59.2 lx	484 lx	0.23	0.12	WP10

Ilustración 70: Resumen Luminotécnico de la Habitación 601, 602, 603, 604 y 605

- Baño 601, 602, 603, 604 y 605:

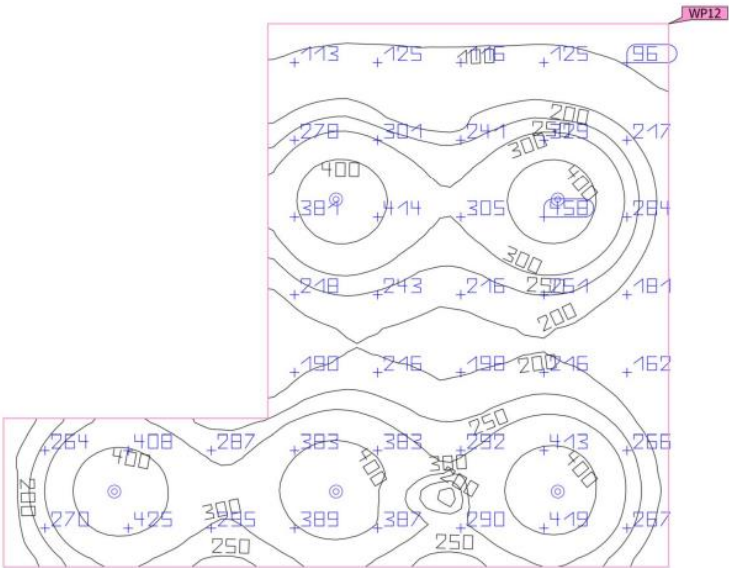


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Baño 106) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	244 lx (≥ 200 lx) ✓	61.5 lx	515 lx	0.25	0.12	WP11

Ilustración 71: Resumen Luminotécnico de la Habitación 601, 602, 603, 604 y 605

Anexos

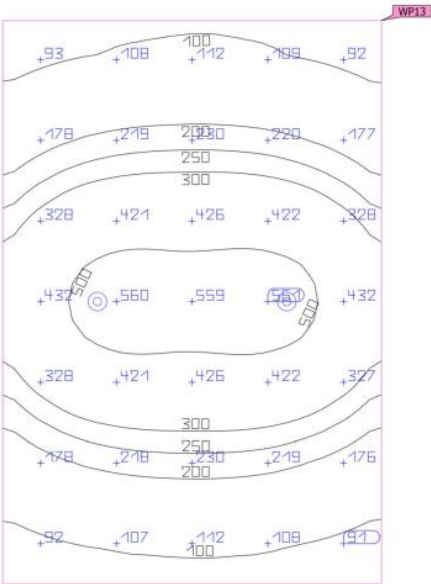
- Habitación 701, 702, 703 y 704:



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Habitacion 107) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	272 lx (≥ 200 lx) ✓	63.0 lx	498 lx	0.23	0.13	WP12

Ilustración 72: Resumen Luminotécnico de la Habitación 701, 702, 703, 704 y 705

- Baño 701, 702, 703 y 704:

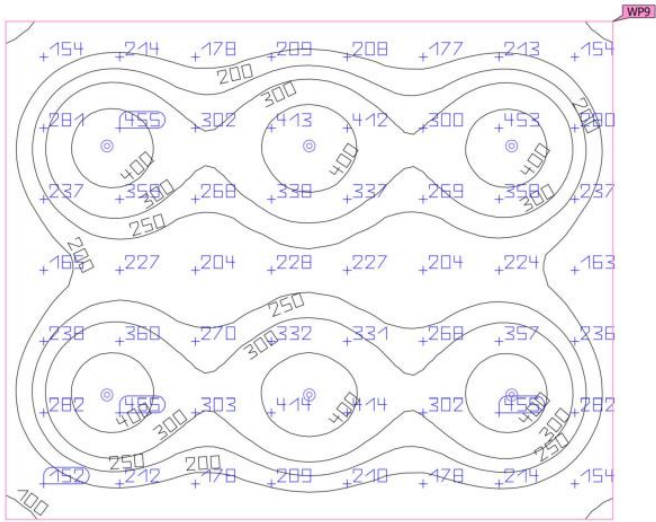


Anexos

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Baño 107) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	269 lx (≥ 200 lx) ✓	72.7 lx	562 lx	0.27	0.13	WP13

Ilustración 73: Resumen Luminotécnico del Baño 701, 702, 703, 704 y 705

- Office:

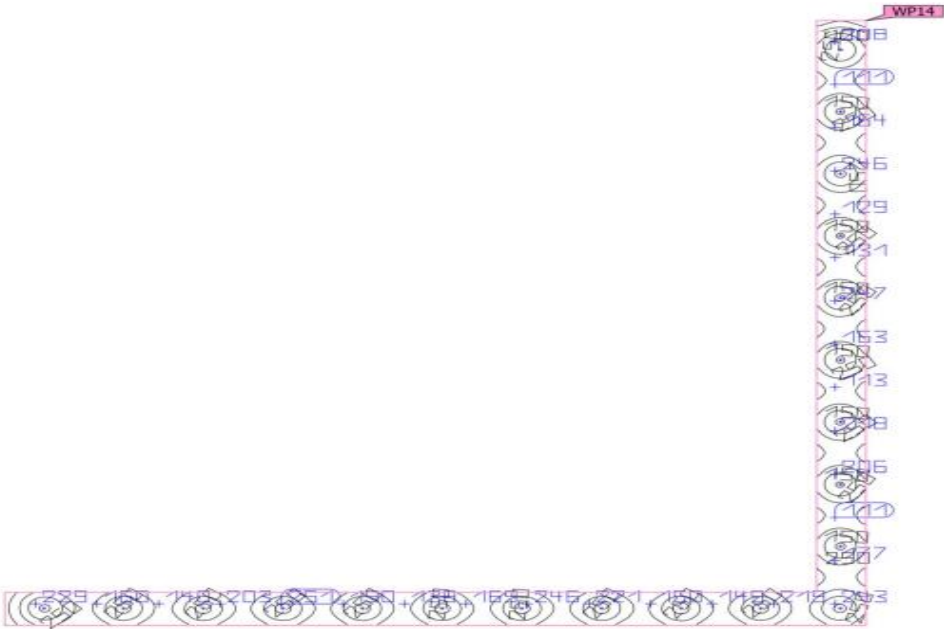


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Office) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	270 lx (≥ 200 lx) ✓	85.3 lx	489 lx	0.32	0.17	WP9

Ilustración 74: Resumen Luminotécnico del Office

Anexos

- Pasillo:



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo)	162 lx	61.3 lx	264 lx	0.38	0.23	WP14
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 150 lx)					
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Ilustración 75: Resumen Luminotécnico del Pasillo

Anexos

Málaga, 12/06/2023

Jesús Morente Cepe

26819329H

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'JMC', with a long horizontal stroke extending to the left.

Anexos

Anexos

3. Estudio básico de Seguridad y Salud

3.1. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.2. Datos del proyecto de obra.

Tipo de Obra: Proyecto Técnico de un hotel.

Situación: Torre del Mar

Población: Málaga

Proyectista: Jesús Morente Cepe

3.3. Normas de seguridad aplicables en la obra

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.

Anexos

- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).

3.4. Identificación de riesgos y prevención de los mismos

3.4.1. Riesgos más frecuentes

Los riesgos más frecuentes se pueden dividir en generales y específicos para una determinada tarea.

Riesgos generales

Son aquellos que afectan a todas las personas que trabajen en las actividades del presente proyecto y son inherentes a la actividad realizada:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones y/o cortes en las manos.
- Lesiones y/o cortes en los pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido, contaminación acústica.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Explosiones o incendios.
- Radiaciones y derivados de soldadura.
- Quemaduras.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles.

Anexos

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en los ojos.

Riesgos específicos

Son aquellos riesgos que son inherentes a una determinada actividad:

- Transporte de materiales y equipos, cuyos riesgos propios son:
 - Desprendimiento y caída de la carga, por ser excesiva o estar incorrectamente sujeta.
 - Golpes con partes salientes de la carga.
 - Atropellos de personas.
 - Vuelcos.
 - Golpes contra instalaciones.
- Montajes electromecánicos de accesorios y equipos:
 - Caída de materiales en maniobras de elevación o acoplamiento mal ejecutadas o por fallo mecánico de los equipos encargados
 - Caída de los equipos y/o accesorios.
 - Explosiones debido al uso de gases en trabajos con soplete.
 - Instalación eléctrica provisional:
 - Heridas punzantes en manos.
 - Descargas eléctricas, tanto de origen directo como indirecto.
 - Trabajos con tensión.
 - Funcionamiento inadecuado de los sistemas y mecanismos de protección.
 - Uso de equipos deteriorados.
- Uso de máquinas, tanto eléctricas como mecánicas, y medios auxiliares:
 - Lesiones debidas al uso inadecuado de máquinas de corte.
 - Cortes por manipulación de material residual.
 - Fallo de estas.
 - Incendios y quemaduras asociados al uso incorrecto de equipos de soldadura.

Anexos

3.4.2. Medidas preventivas

Las medidas preventivas a adoptar serán:

- Andamios metálicos.
- Escaleras de mano.
- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria. En caso de encontrar algún defecto en la misma, se corregirá el mismo.
- Plataformas de descarga de material.
- Evacuación de escombros.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Asegurar una ventilación suficiente.
- Montaje de aparatos eléctricos siempre en presencia de personal especializado.
- Iluminación con luces portátiles.

3.4.3. Protecciones individuales para los trabajadores

Las protecciones individuales para los trabajadores serán:

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla filtrante.
- Pantalla del soldador.

Anexos

3.5. Botiquín

En el centro se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona designada por la empresa constructora.

3.6. Presupuesto de seguridad y salud

En el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto se ha reservado un Capítulo con una partida alzada de 92.025,89 € para Seguridad y Salud.

3.7. Trabajos posteriores

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.8. Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesaria.

3.9. Coordinador en materia de seguridad y salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

- El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:
- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Anexos

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador

3.10. Plan de seguridad y salud en el trabajo:

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de los posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

3.11. Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Anexos

- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
 - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
 - Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
 - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.12. Obligaciones de los trabajadores autónomos:

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o

Anexos

- actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3.13. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

(Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan).

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores

3.14. Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos, o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Anexos

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

3.15. Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

3.16. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Anexos

Málaga, 12/06/2023

Jesús Morente Cepe

26819329H

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, likely representing the name Jesús Morente Cepe.

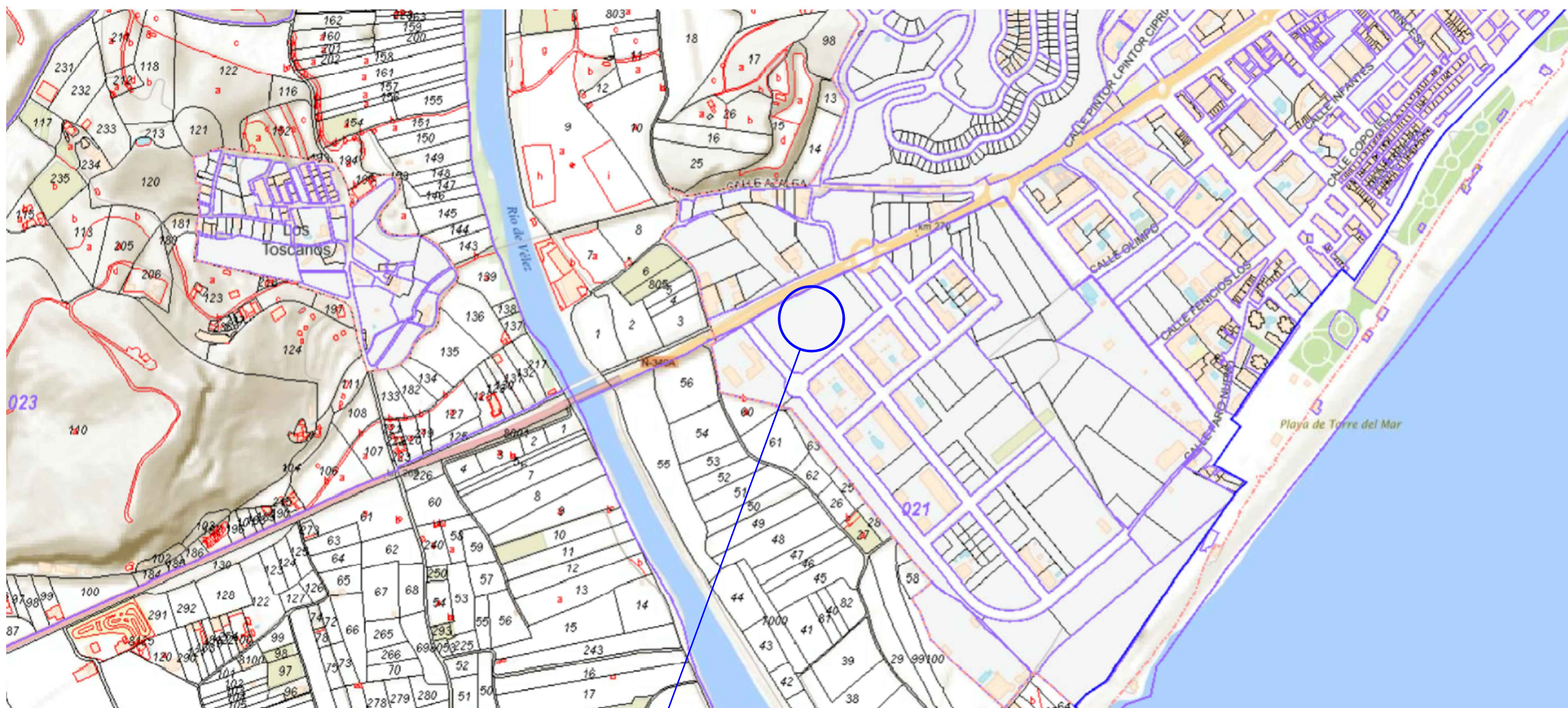
PLANOS.

Diseño y Cálculo de la instalación eléctrica de
un hotel rural ubicado en el término municipal
de Torre del Mar (Málaga)

Planos

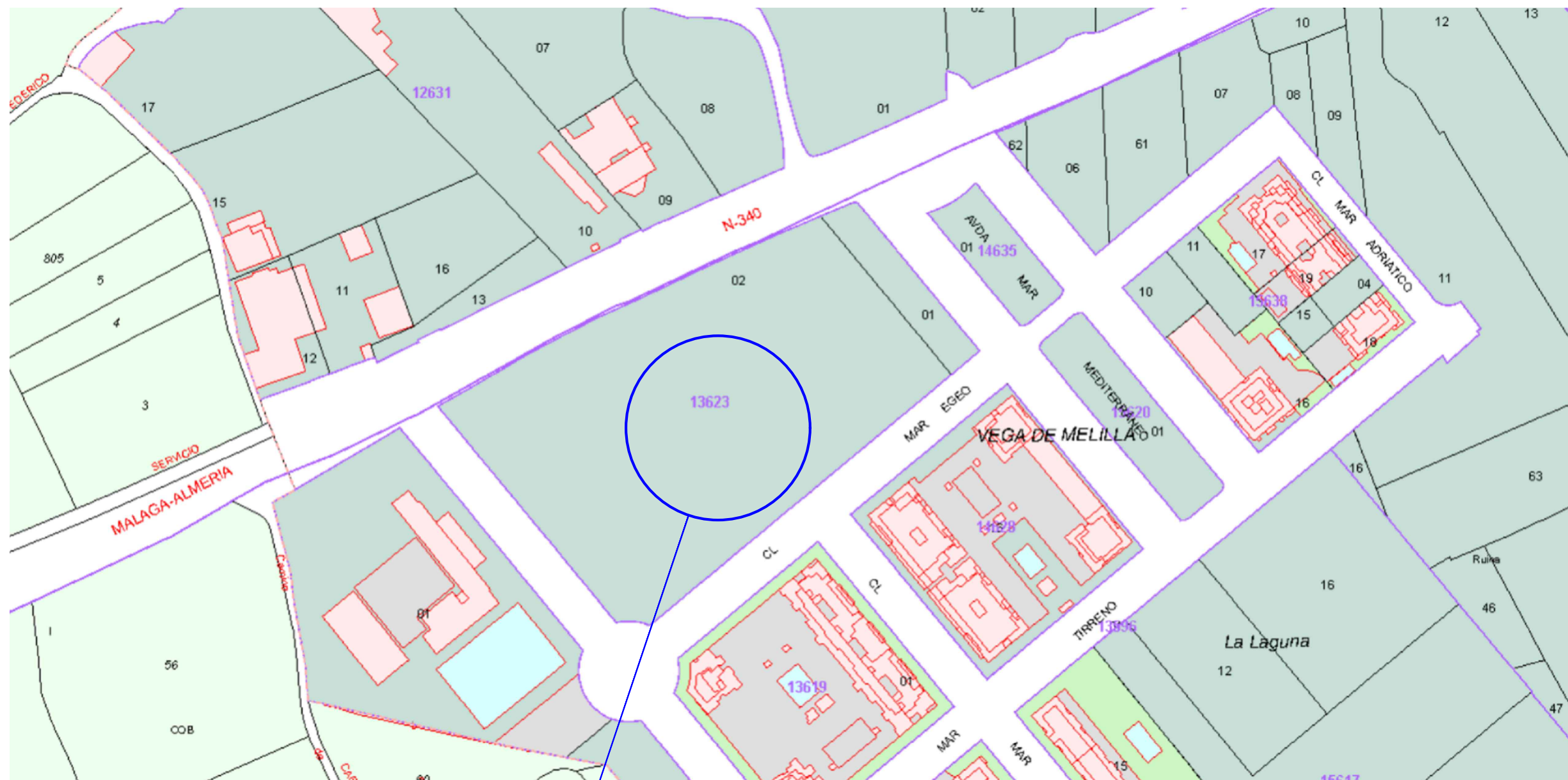
4. Planos

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Distribución Segunda Planta
4. Distribución Primera Planta
5. Distribución Planta Recepción
6. Distribución Planta Garaje
7. Cotas Segunda Planta
8. Cotas Primera Planta
9. Cotas Planta Recepción
10. Cotas Planta Garaje
11. Mobiliario Segunda Planta
12. Mobiliario Primera Planta
13. Mobiliario Planta Recepción
14. Mobiliario Planta Garaje
15. Evacuación Segunda Planta
16. Evacuación Primera Planta
17. Evacuación Planta Recepción
18. Evacuación Planta Garaje
19. Electricidad Segunda Planta
20. Electricidad Primera Planta
21. Electricidad Planta Recepción
22. Electricidad Planta Garaje
23. Centro de Transformación
24. Esquema Unifilar Primera y Segunda Planta
25. Esquema Unifilar Planta Recepción
26. Esquema Unifilar Planta Garaje y Generador Autónomo
27. Esquema Unifilar Cuadro General
28. Iluminación Segunda Planta
29. Iluminación Primera Planta
30. Iluminación Planta Recepción
31. Iluminación Planta Garaje
32. Iluminación Cableado Segunda Planta
33. Iluminación Cableado Primera Planta
34. Iluminación Cableado Planta Recepción
35. Iluminación Cableado Planta Garaje
36. Alumbrado Emergencia Segunda Planta
37. Alumbrado Emergencia Primera Planta
38. Alumbrado Emergencia Planta Recepción
39. Alumbrado Emergencia Planta Garaje



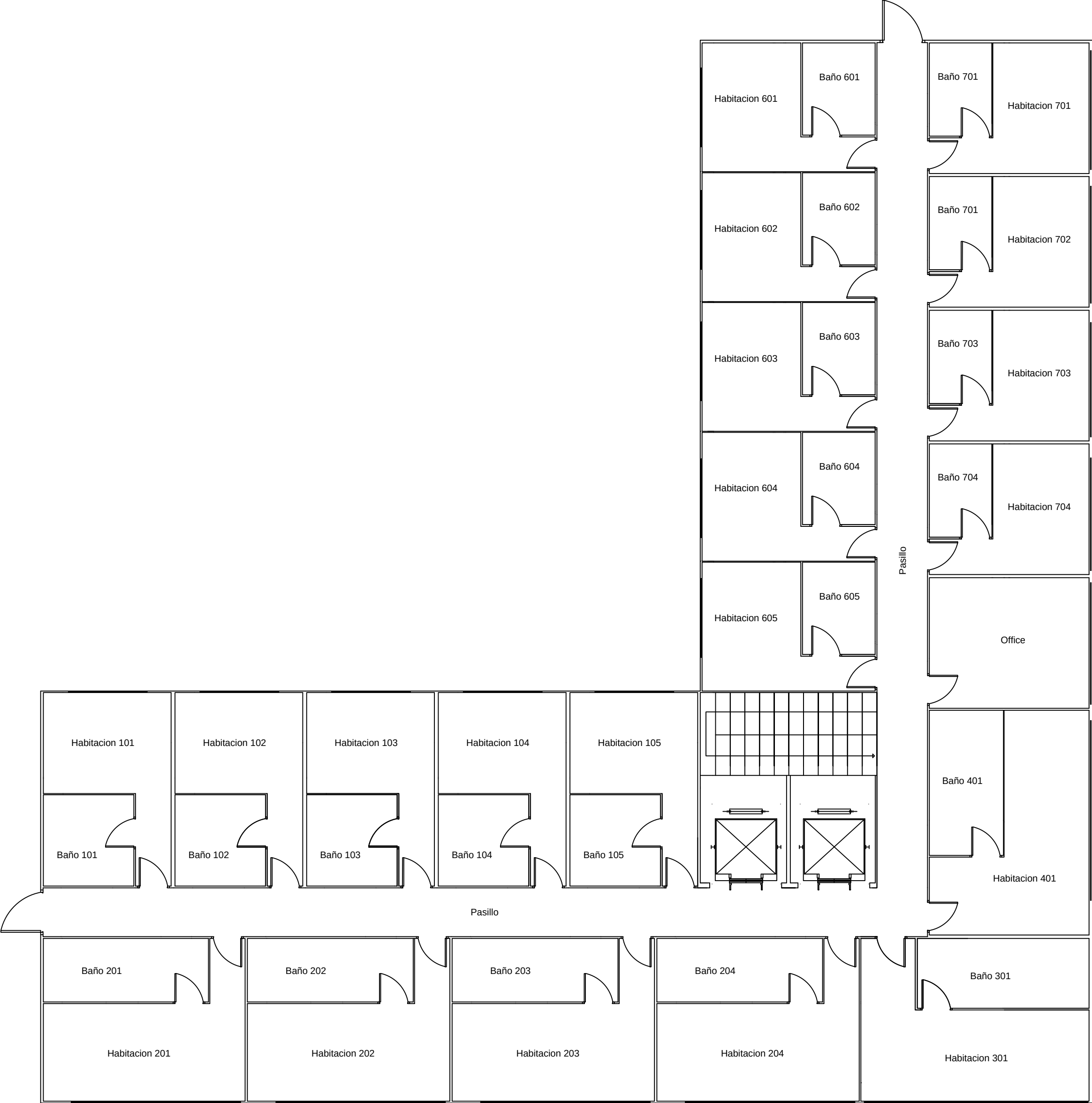
SITUACION

		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)	
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 1	PLANO SITUACION		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/1000	COTAS EN: m	EL ALUMNO:  Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		

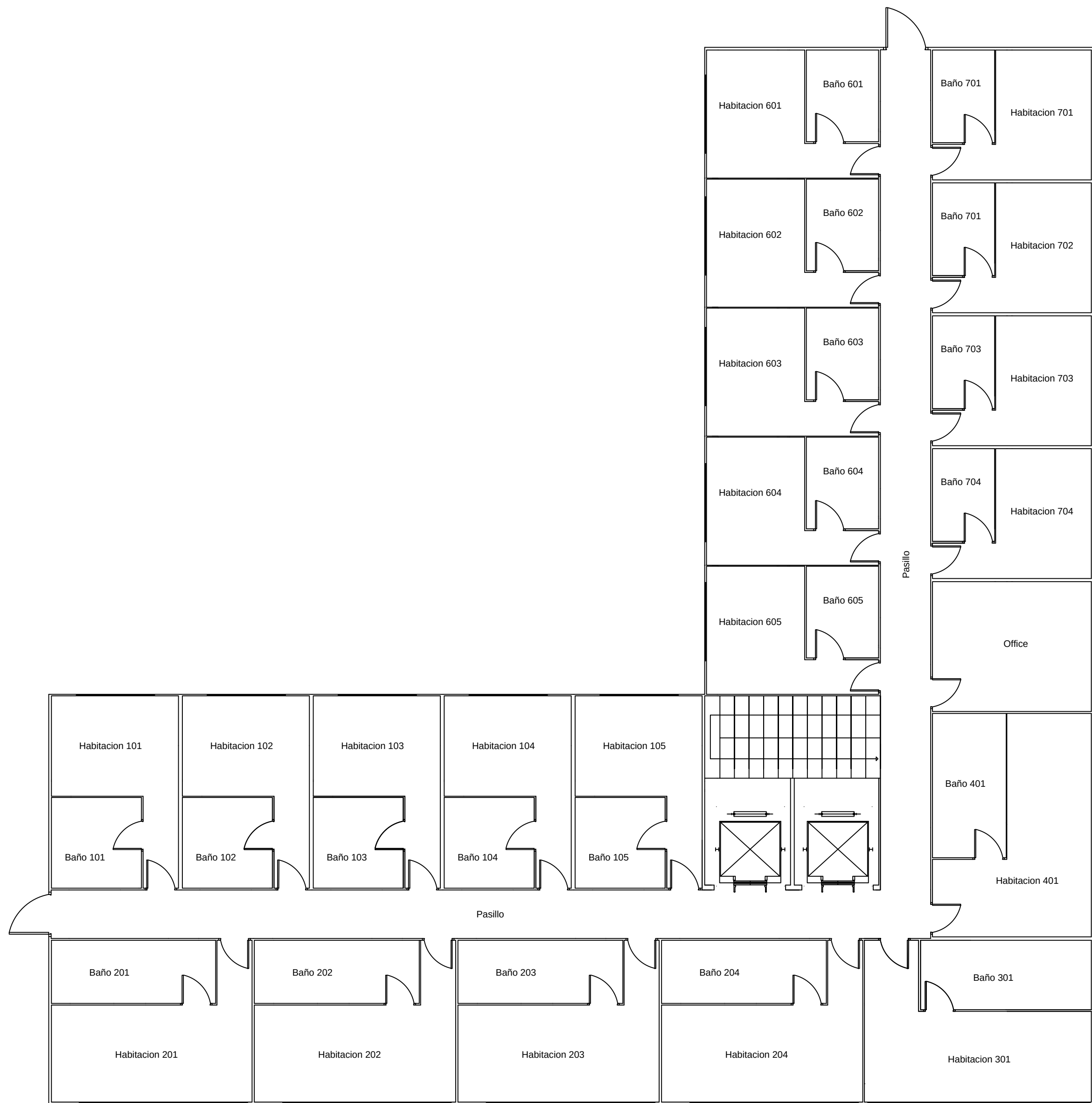


EMPLAZAMIENTO

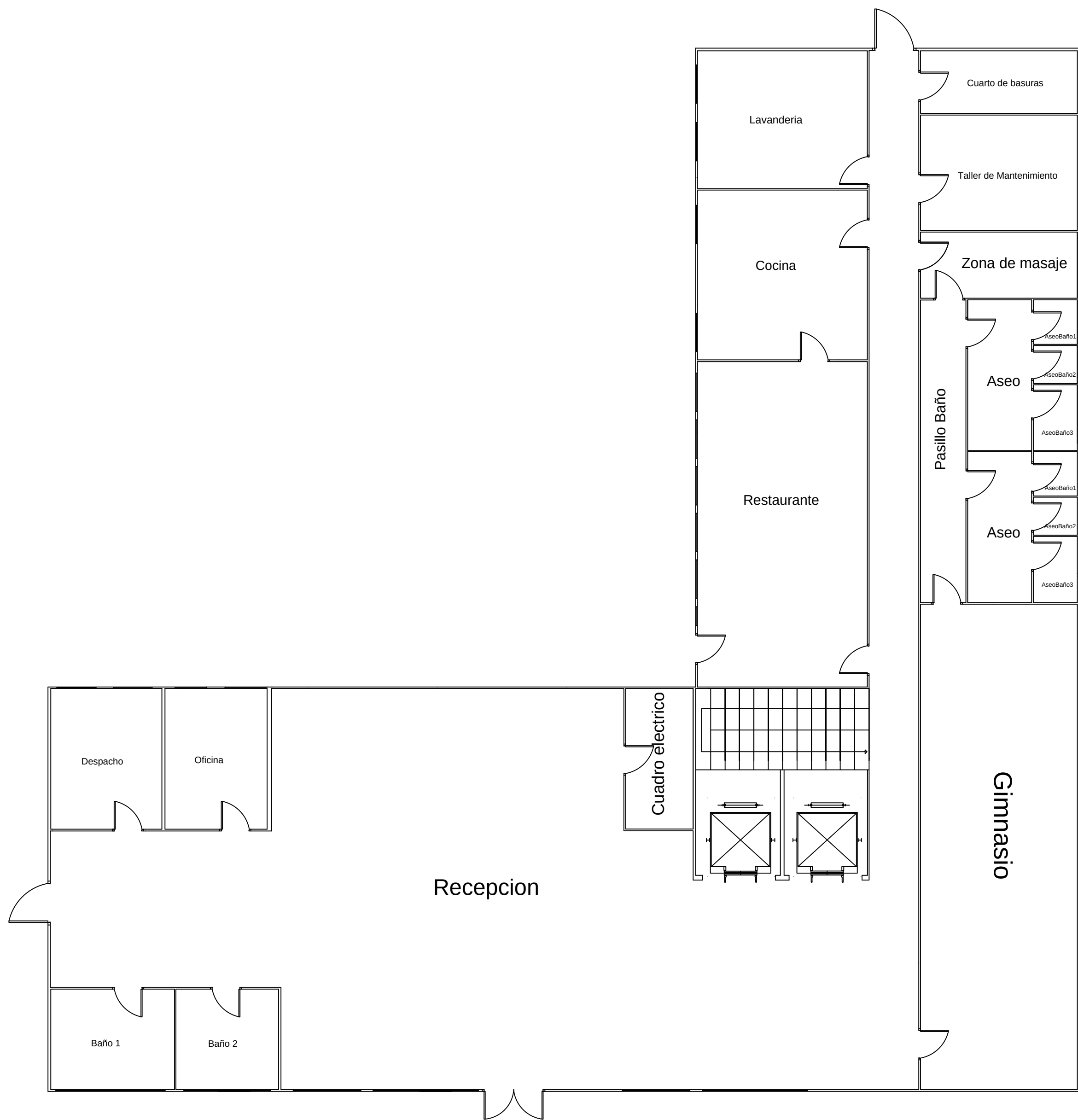
		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)	
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 2	PLANO EMPLAZAMIENTO		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/500	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



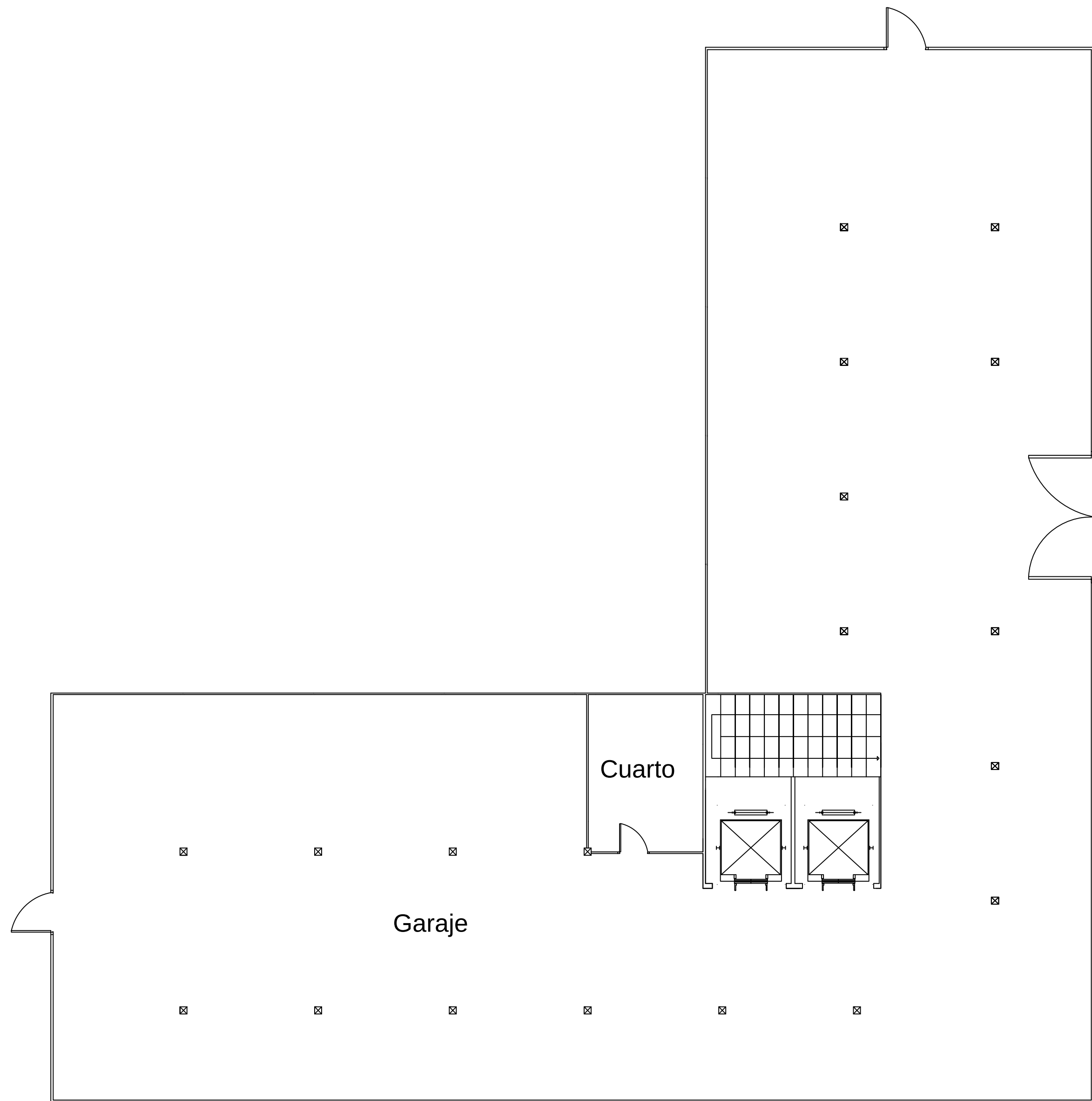
	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 3	PLANO DISTRIBUCION SEGUNDA PLANTA			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA			
PLANO Nº: 4	PLANO DISTRIBUCION PRIMERA PLANTA				
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE		ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES		FECHA: JUNIO/2023		Fdo.:JESÚS MORENTE CEPE	



	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 5	PLANO DISTRIBUCION PLANTA RECEPCION			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	

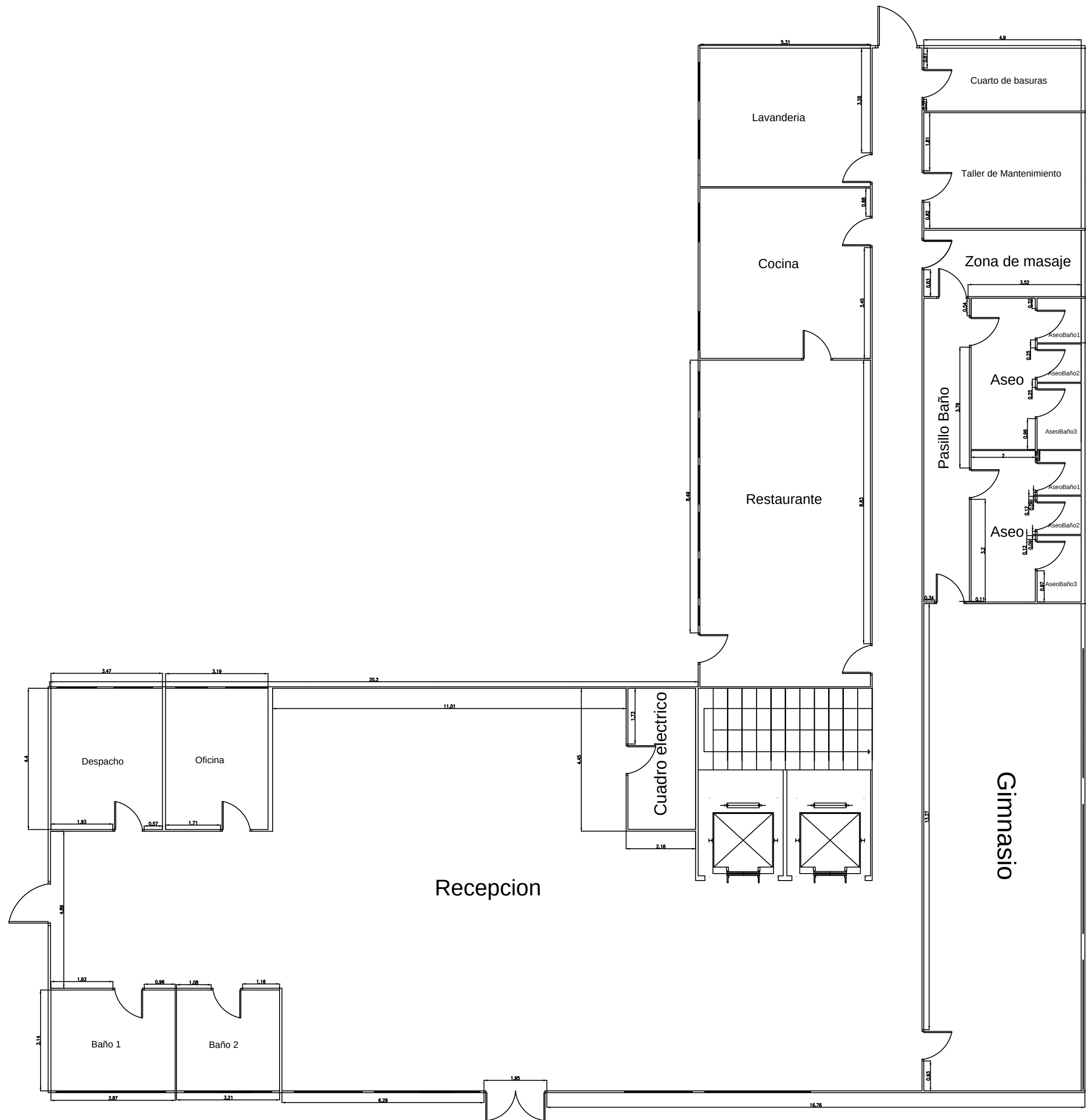


	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 6	PLANO DISTRIBUCION PLANTA GARAJE		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		FECHA: JUNIO/2023	Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE

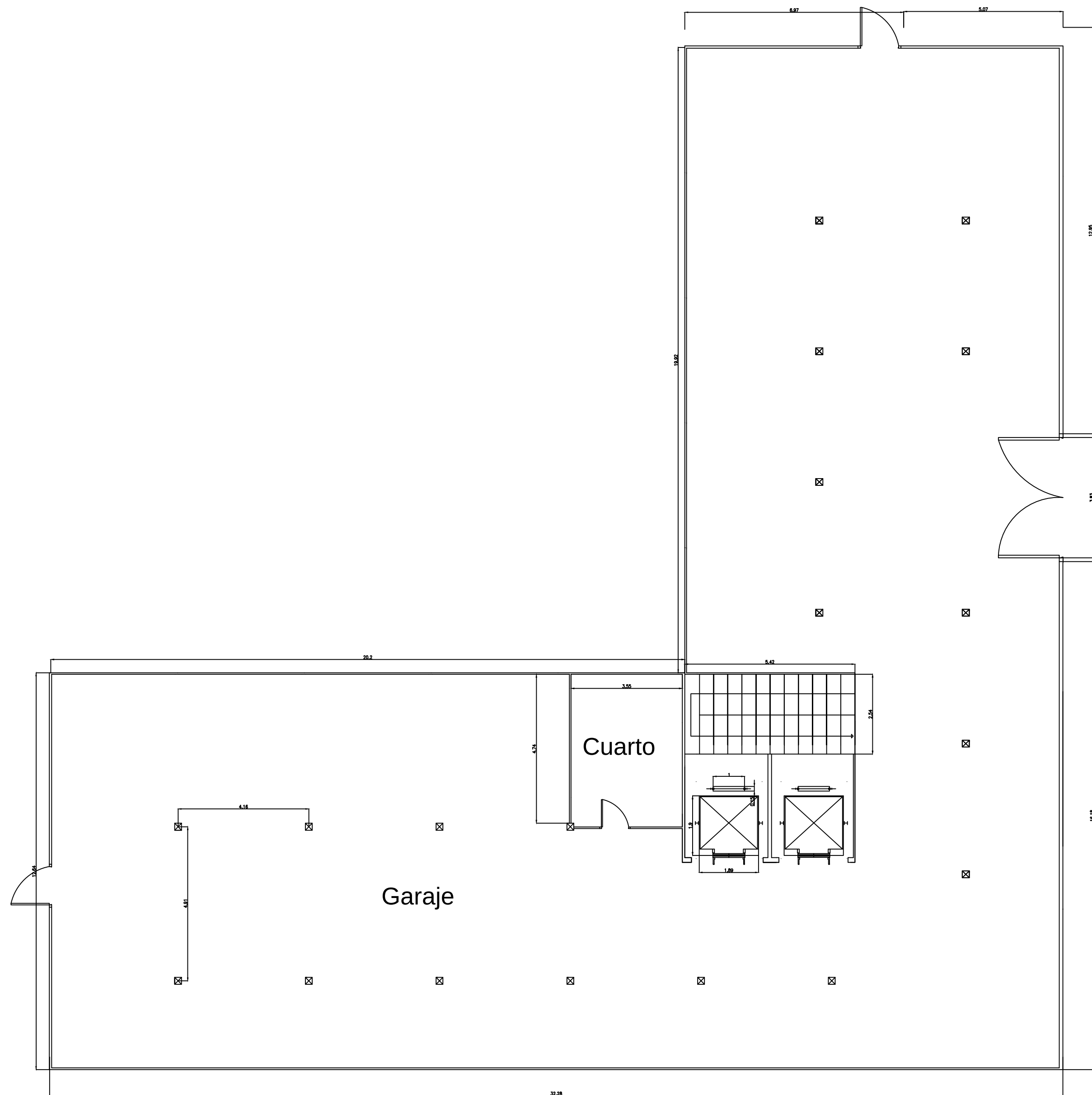




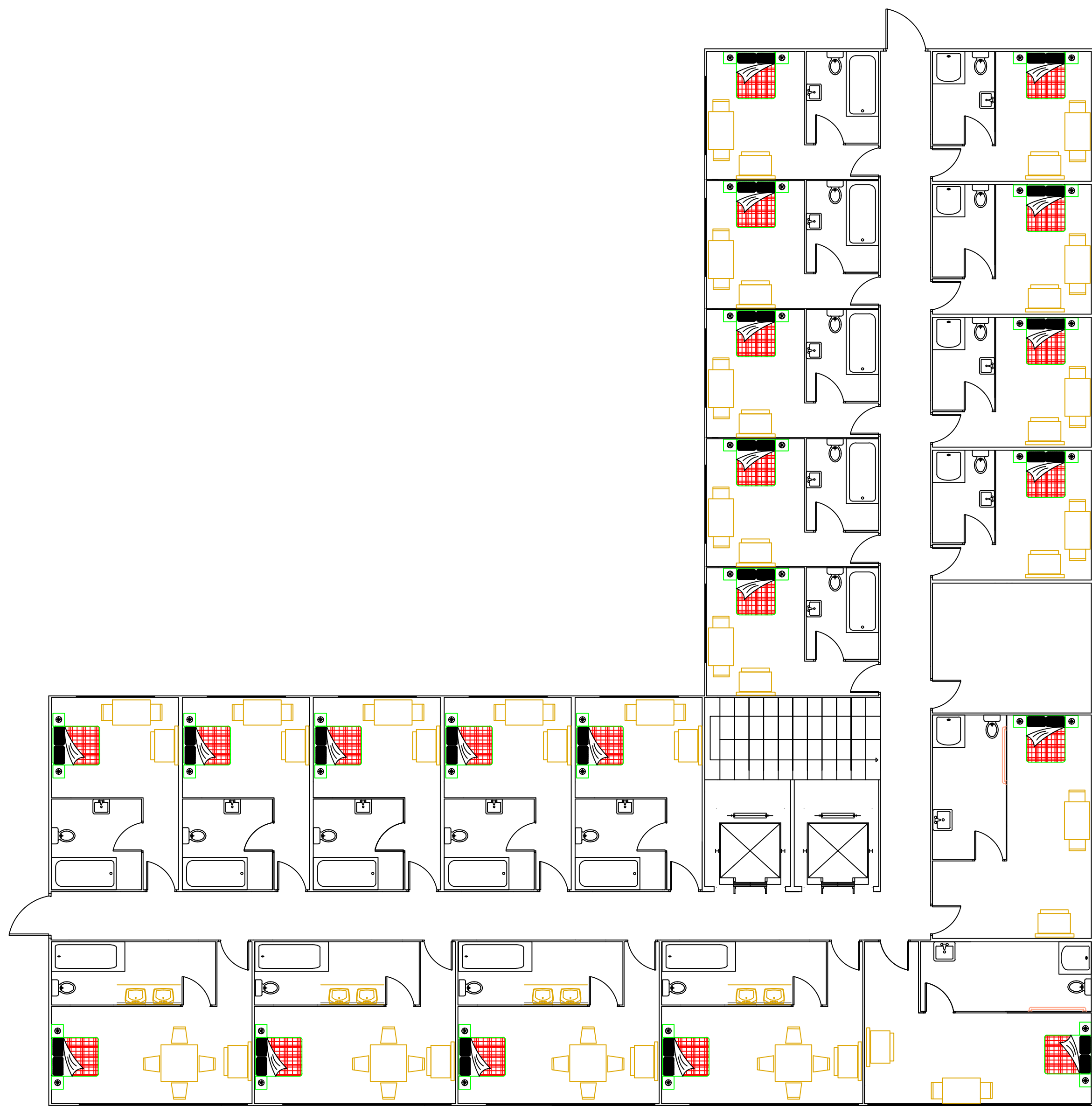
	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 8	PLANO COTAS PRIMERA PLANTA			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



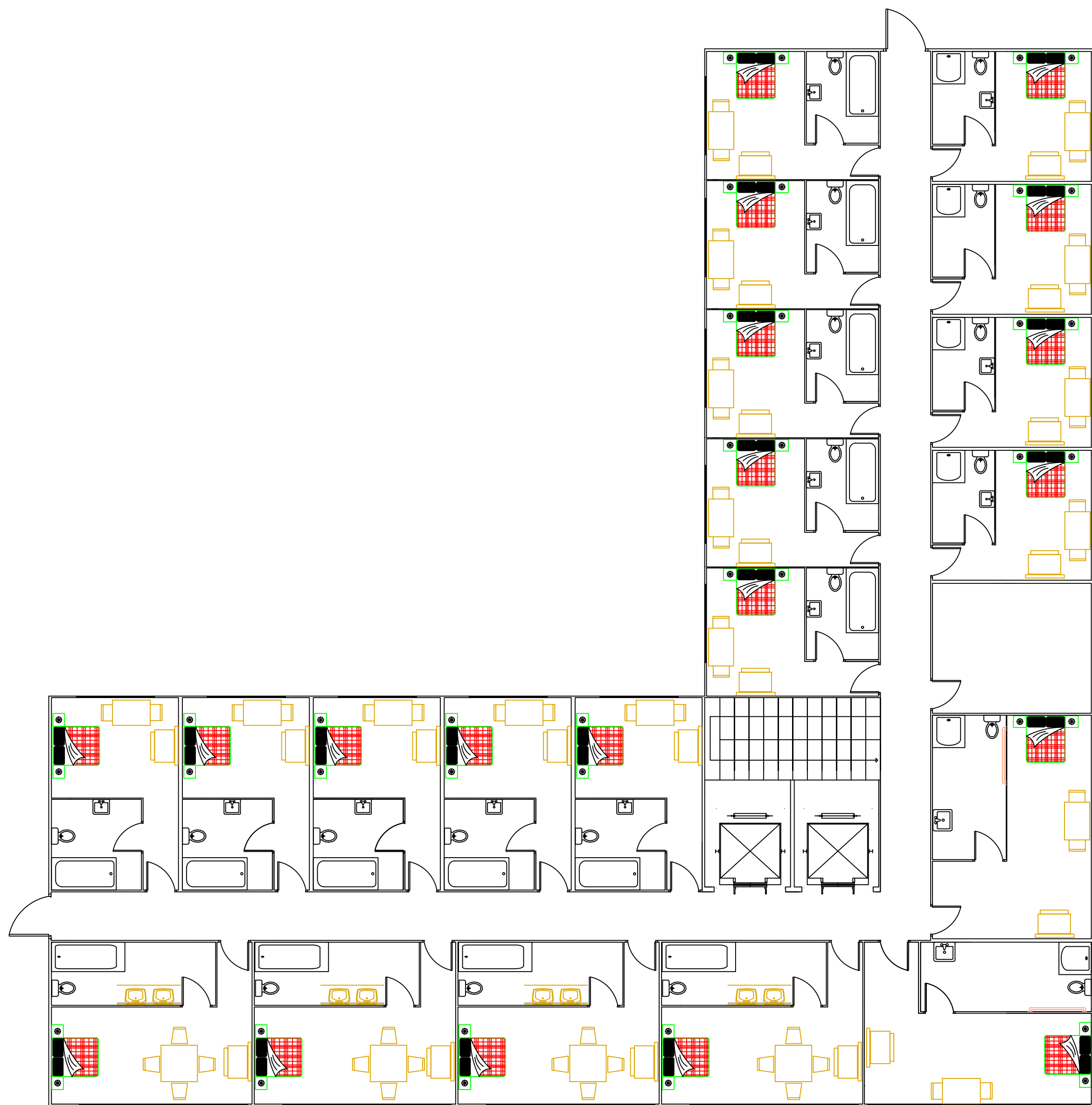
		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 9	PLANO COTAS PLANTA RECEPCION		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)	
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 10	PLANO COTAS PLANTA GARAJE		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



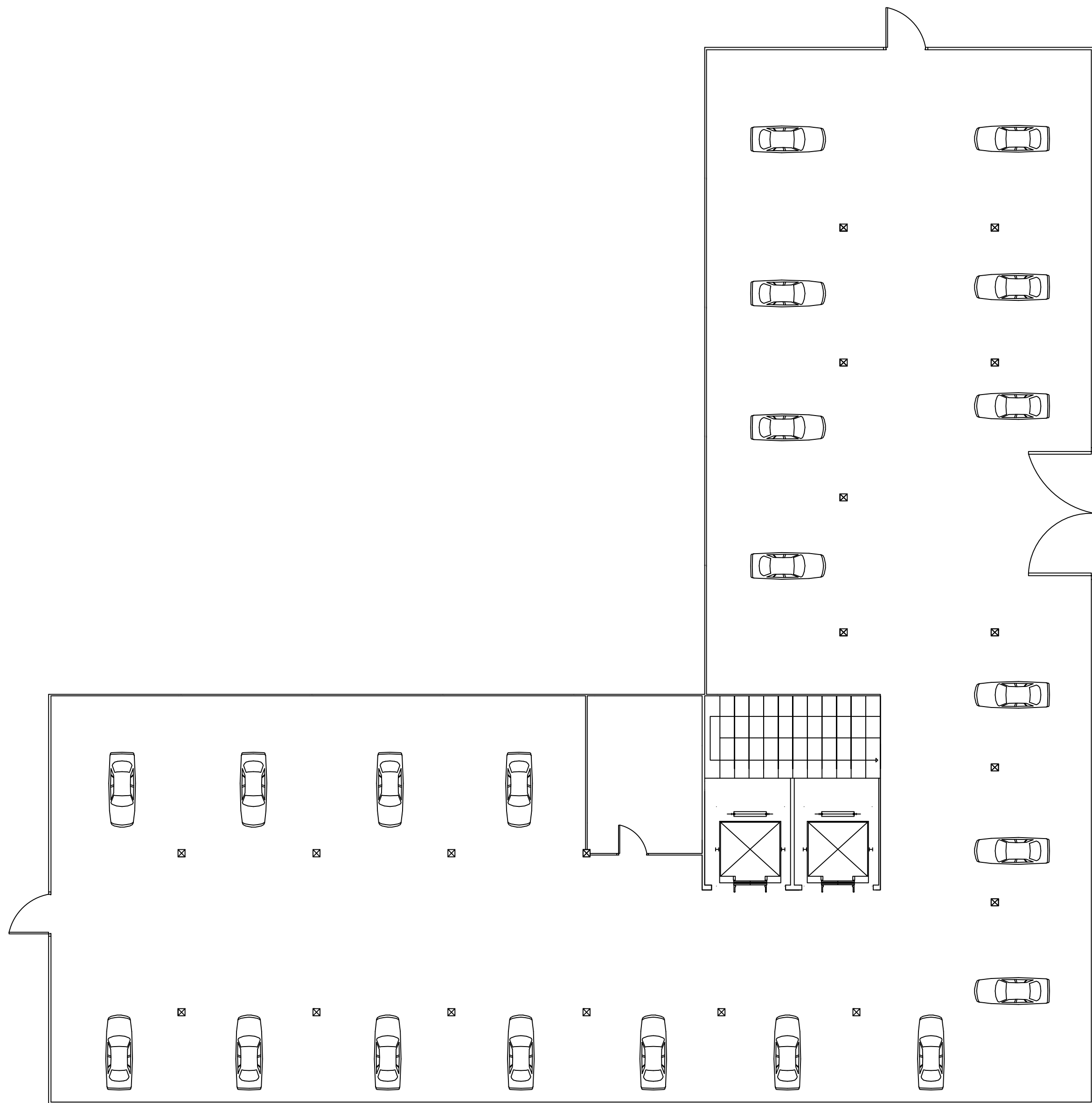
	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 11	PLANO MOBILIARIO SEGUNDA PLANTA			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 12	PLANO MOBILIARIO PRIMERA PLANTA			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 13	PLANO MOBILIARIO PLANTA RECEPCION			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES			LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 14		PLANO MOBILIARIO PLANTA GARAJE			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE		ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



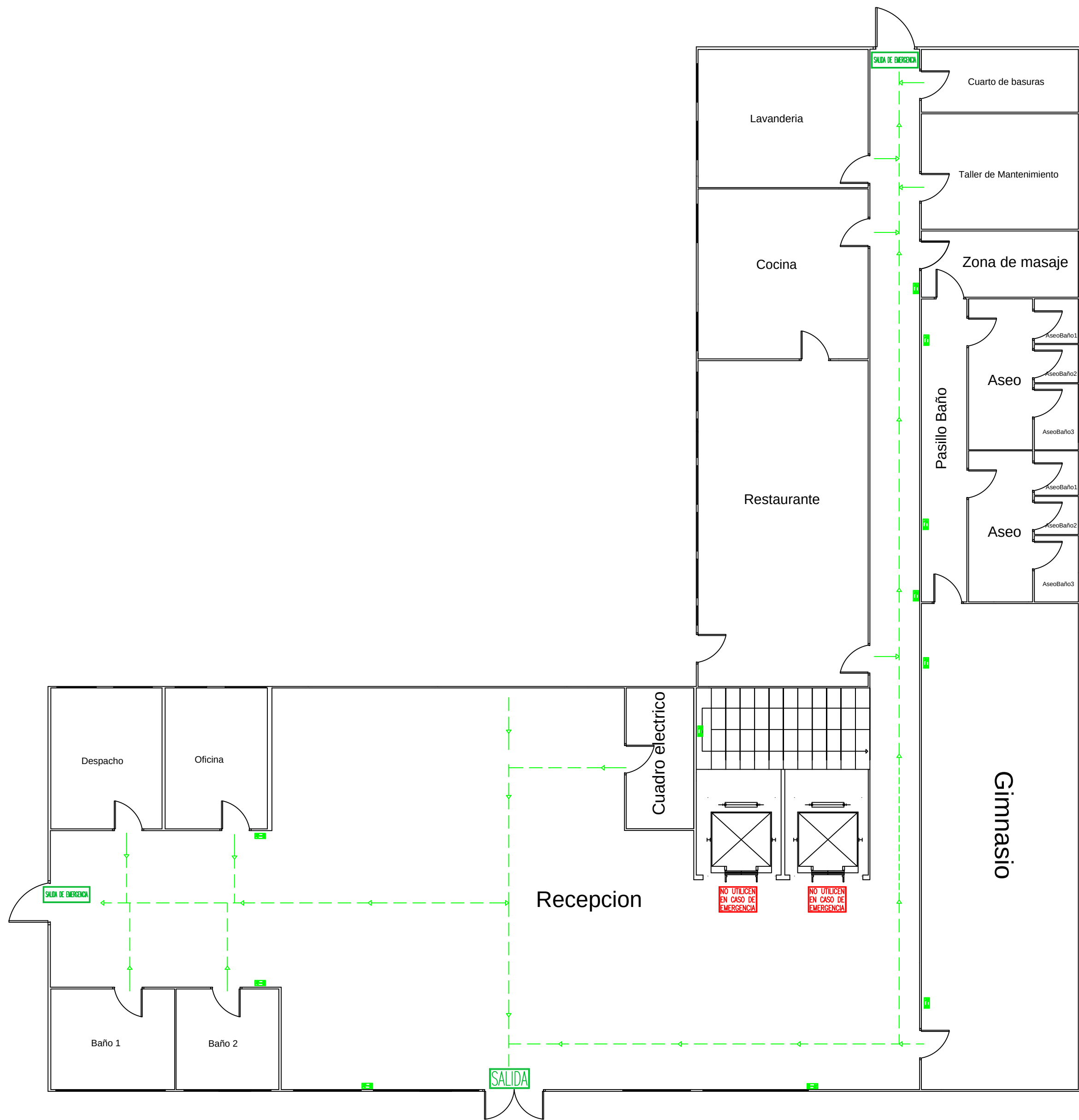
LEYENDA	
	SEÑAL DE SALIDA DE EMERGENCIA
	SEÑAL DE NO UTILICEN EN CASO DE EMERGENCIA
	SEÑAL DIRECCIÓN SALIDA

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 15	PLANO EVACUACION SEGUNDA PLANTA			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



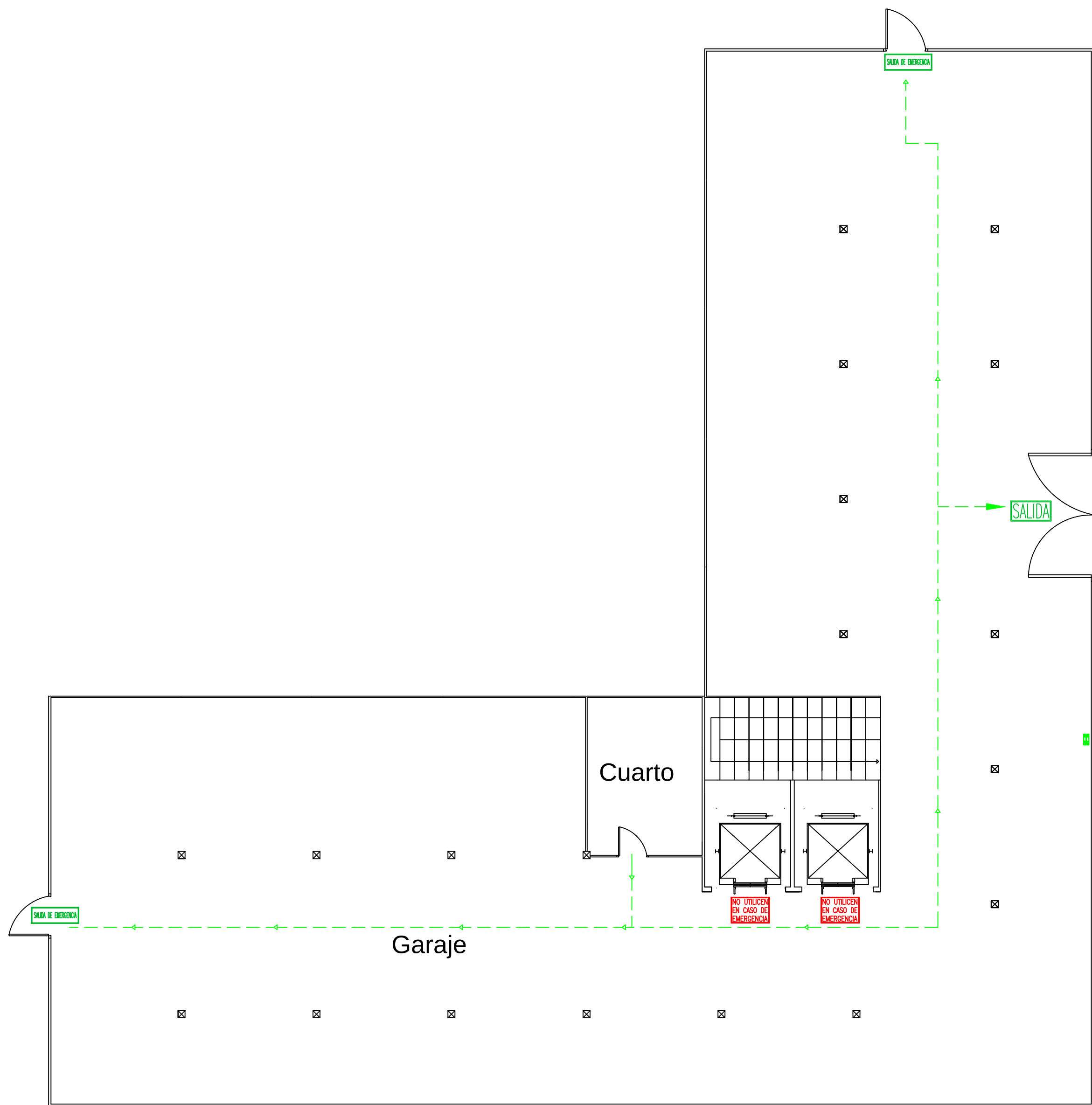
LEYENDA	
	SEÑAL DE SALIDA DE EMERGENCIA
	SEÑAL DE NO UTILICEN EN CASO DE EMERGENCIA
	SEÑAL DIRECCIÓN SALIDA

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 16	PLANO EVACUACION PRIMERA PLANTA			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



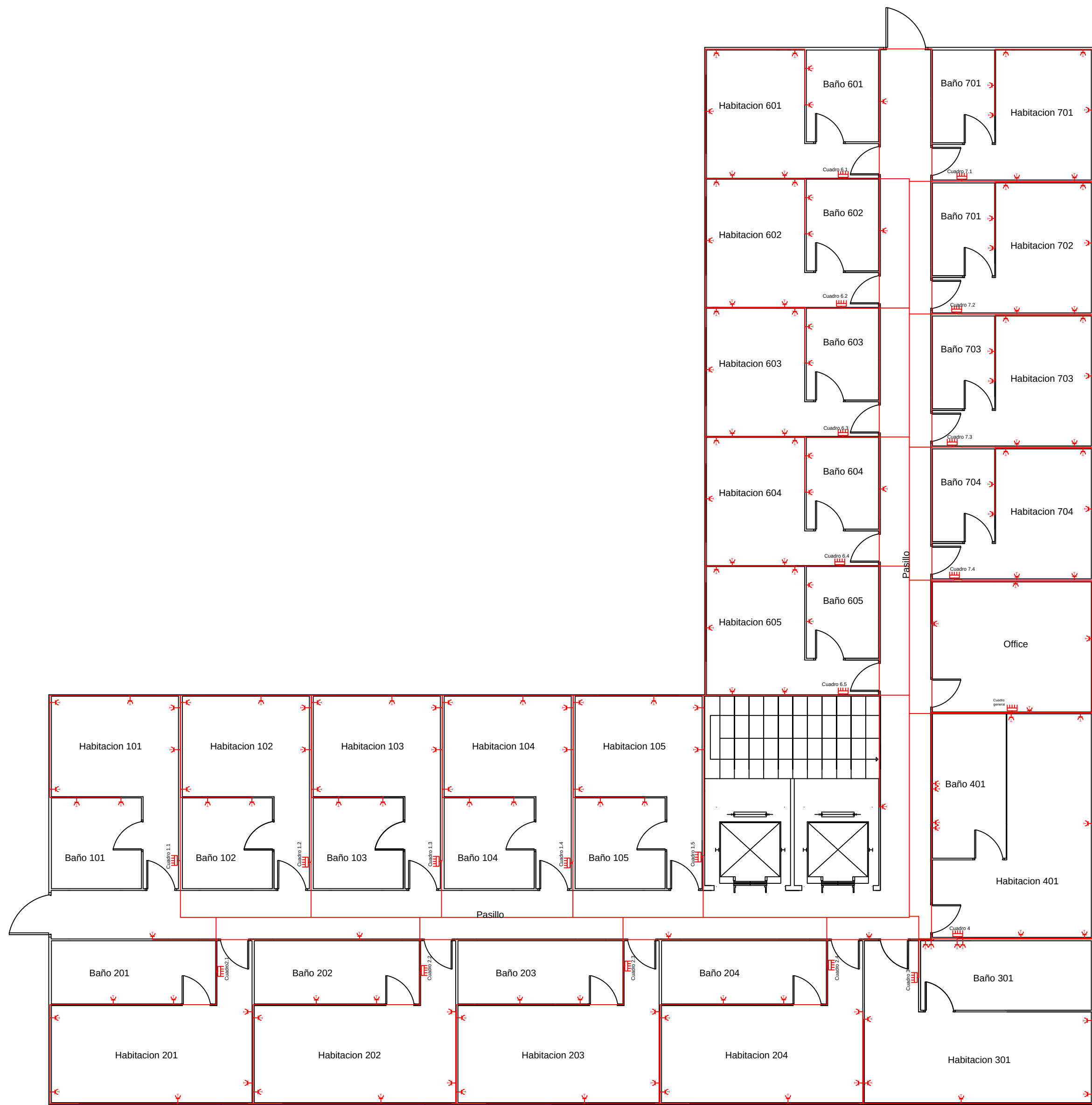
LEYENDA	
	SEÑAL DE SALIDA DE EMERGENCIA
	SEÑAL DE NO UTILICEN EN CASO DE EMERGENCIA
	SEÑAL DE SALIDA
	SEÑAL DIRECCIÓN SALIDA

		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)	
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 17	PLANO EVACUACION PLANTA RECEPCION		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



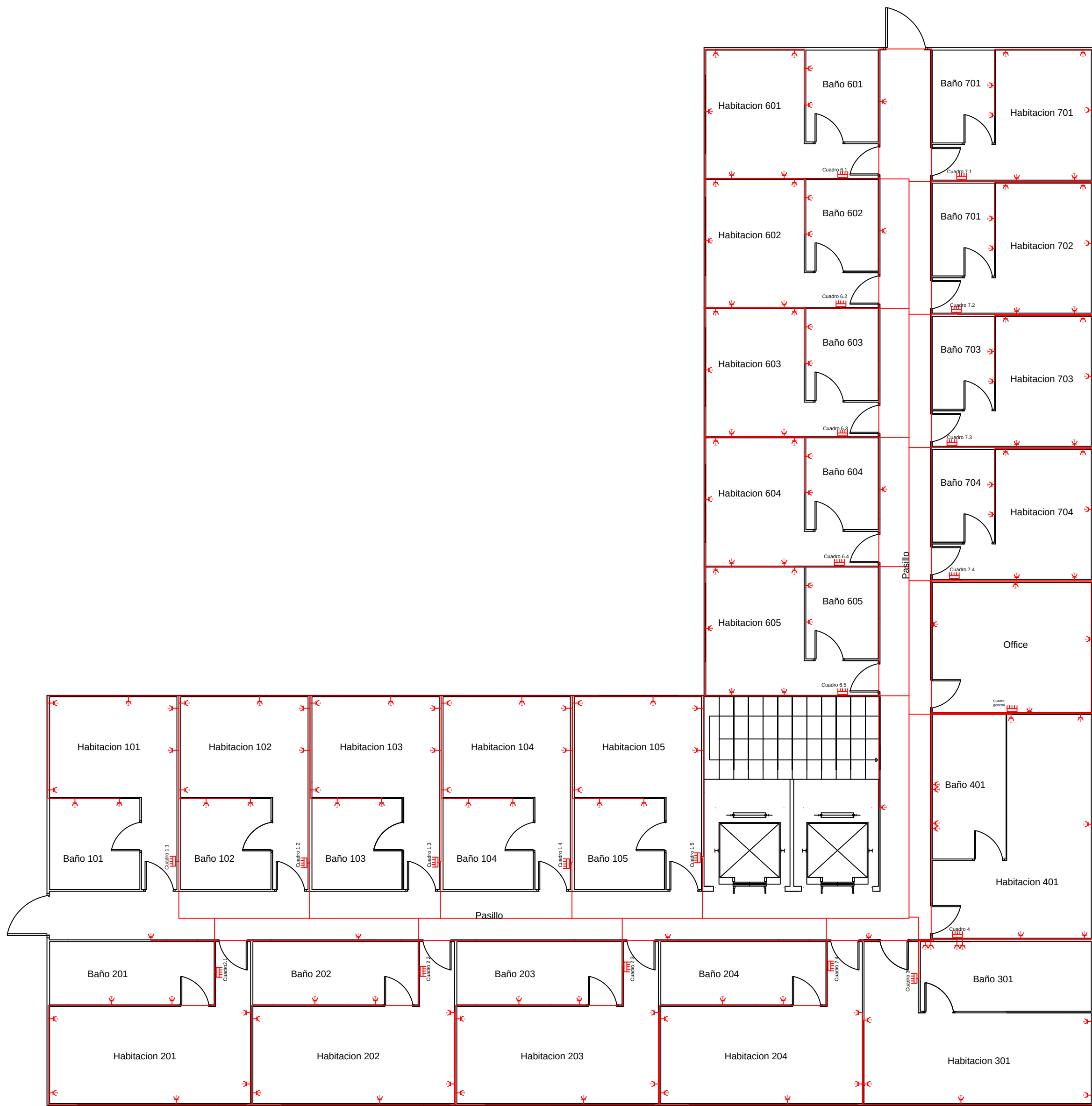
LEYENDA	
	SEÑAL DE SALIDA DE EMERGENCIA
	SEÑAL DE NO UTILICEN EN CASO DE EMERGENCIA
	SEÑAL DE SALIDA
	SEÑAL DIRECCIÓN SALIDA

		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)	
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 18	PLANO EVACUACION PLANTA GARAJE		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



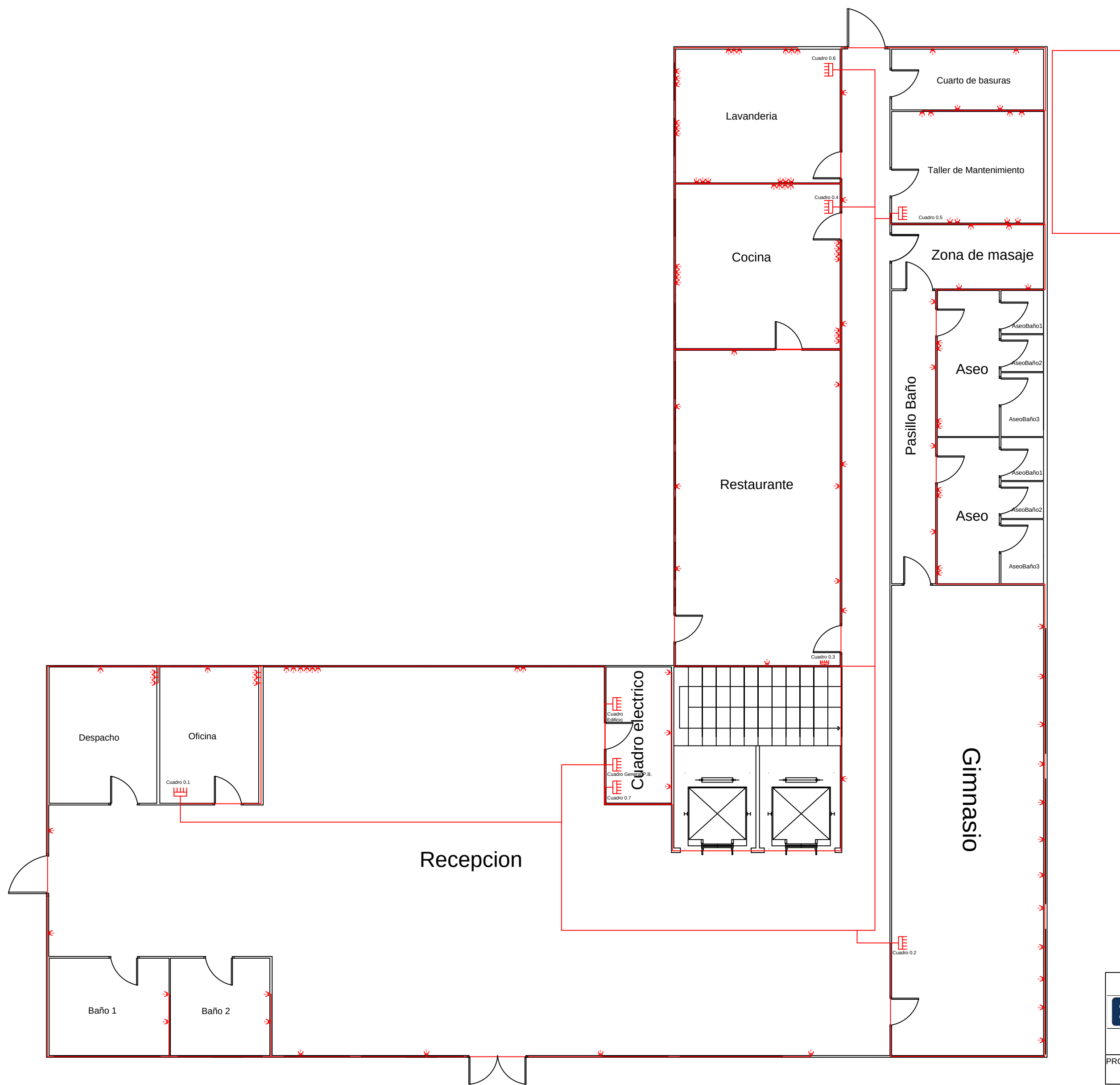
LEYENDA	
	Base de Enchufe
	Cuadro Electrico

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 19	PLANO ELECTRICIDAD SEGUNDA PLANTA		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



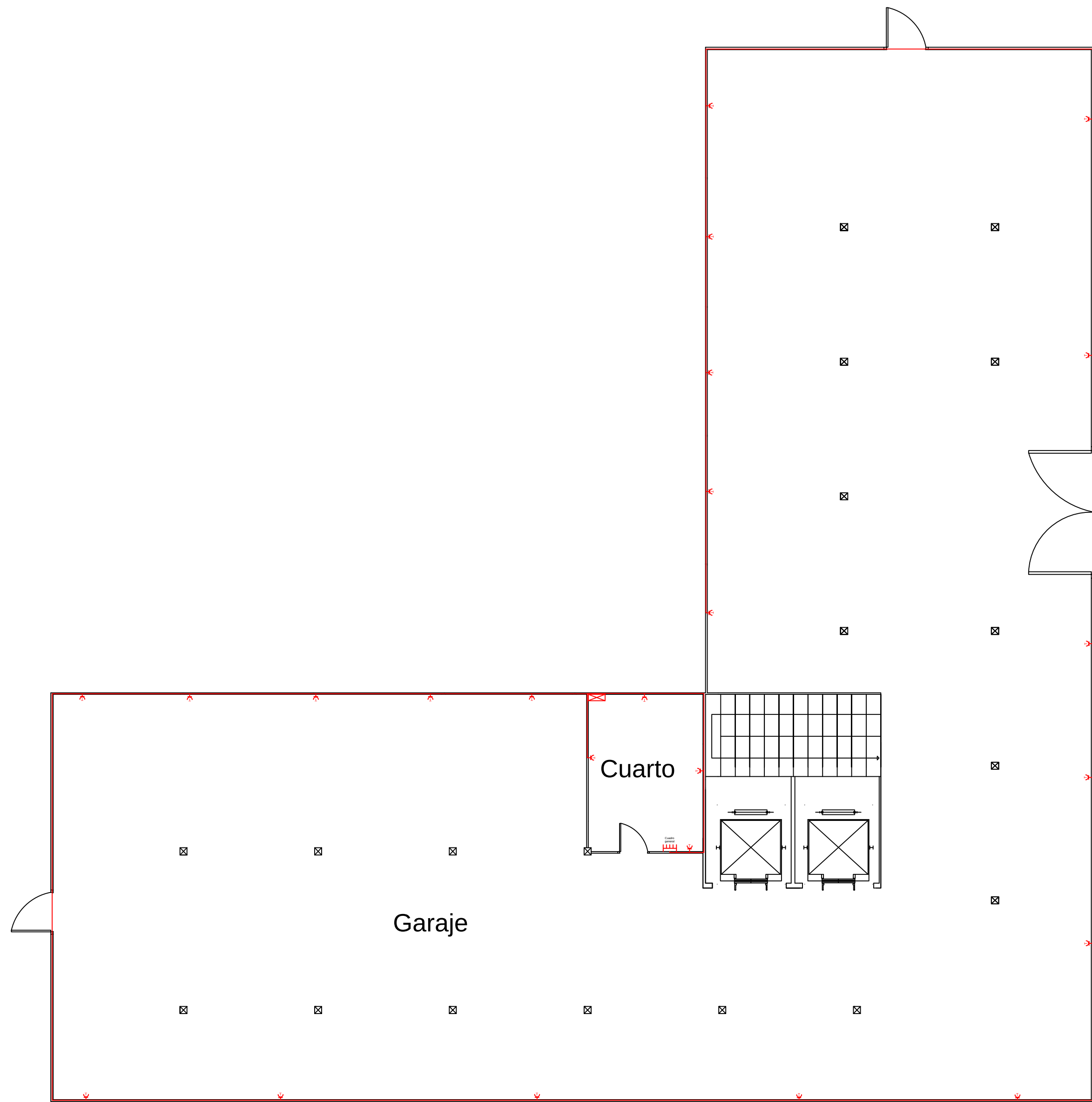
LEYENDA	
	Base de Enchufe
	Cuadro Electrico

		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
PROMOTOR:		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)	
ESCUOLA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN:	
C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA			
PLANO Nº:	20	PLANO ELECTRICIDAD PRIMERA PLANTA	
ALUMNO:	JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA:	1/100
		COTAS EN:	m
TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA:	JUNIO/2023
		EL ALUMNO:	
		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



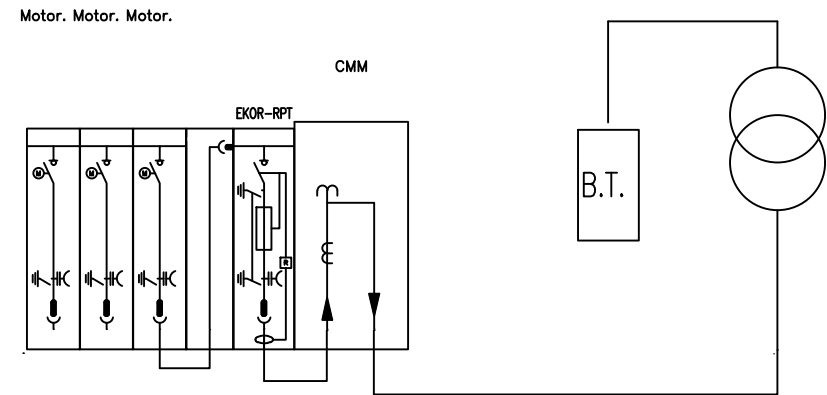
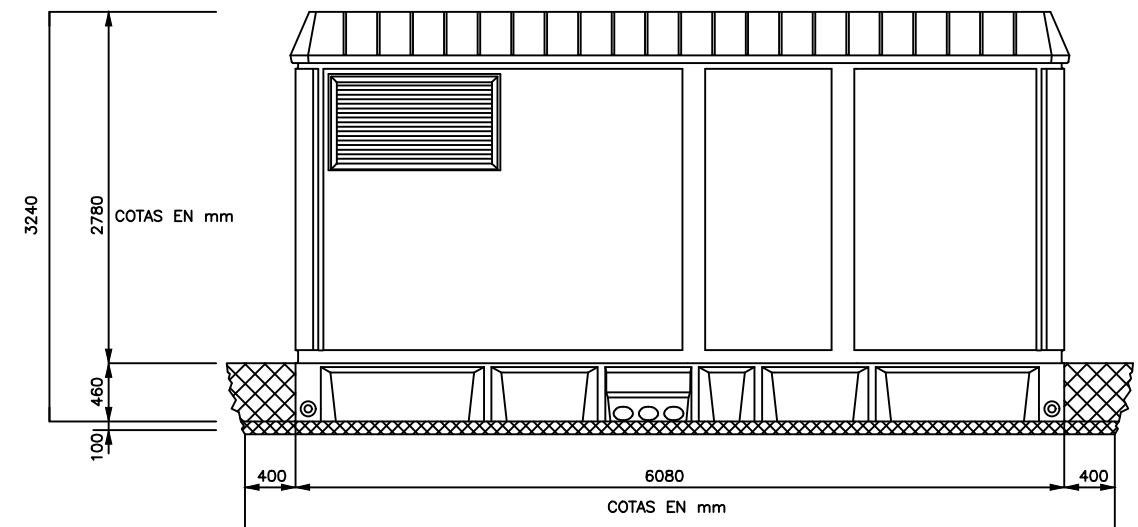
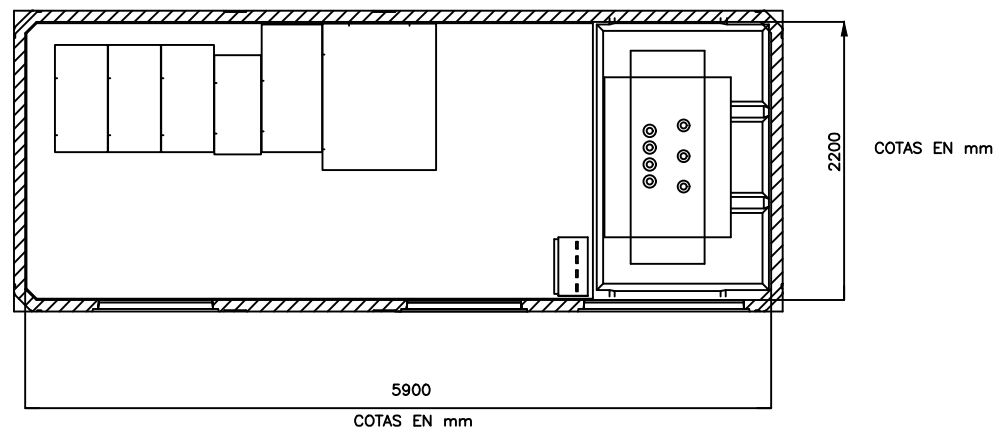
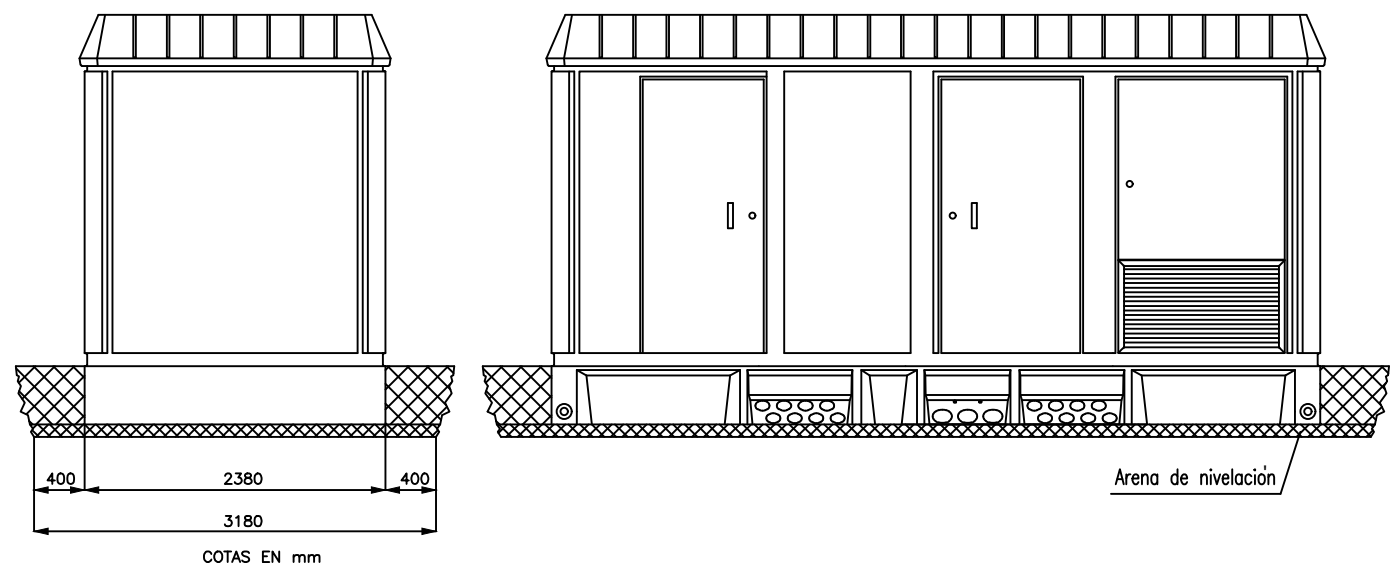
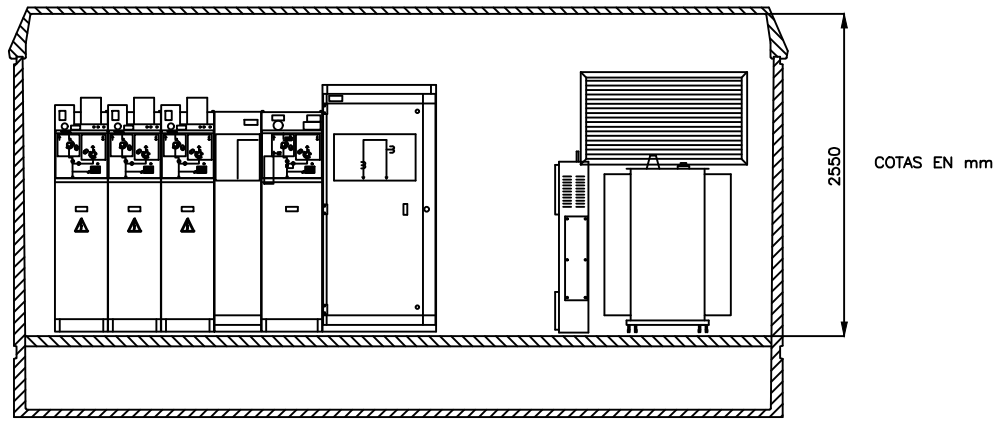
LEYENDA	
	Base de Enchufe
	Cuadro Electrico
	Centro Transformacion

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 21	PLANO ELECTRICIDAD PLANTA RECEPCION		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



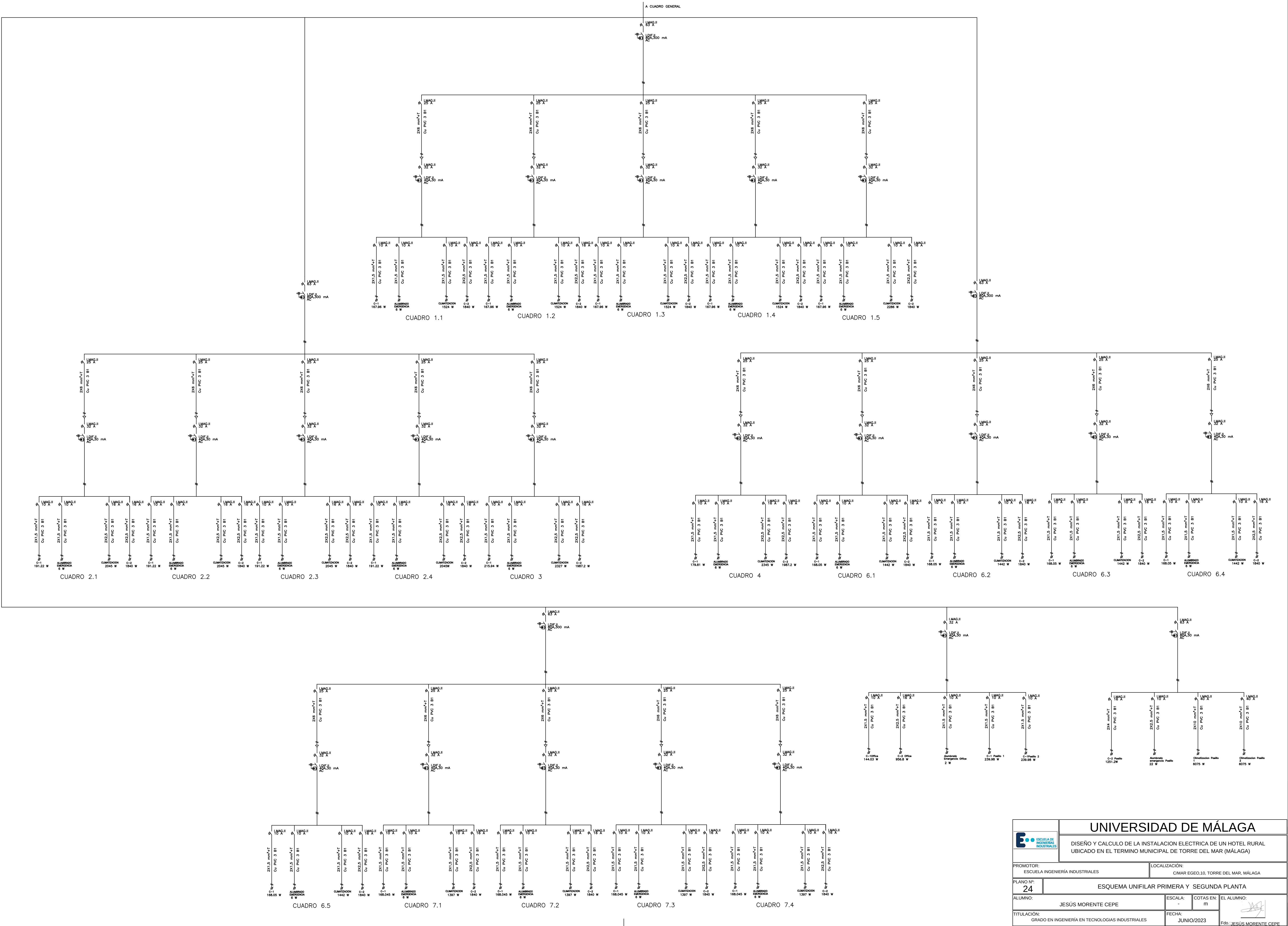
LEYENDA	
	Base de Enchufe
	Cuadro Electrico
	Generador Autonomo

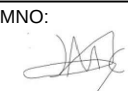
		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)	
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 22	PLANO ELECTRICIDAD PLANTA GARAJE		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



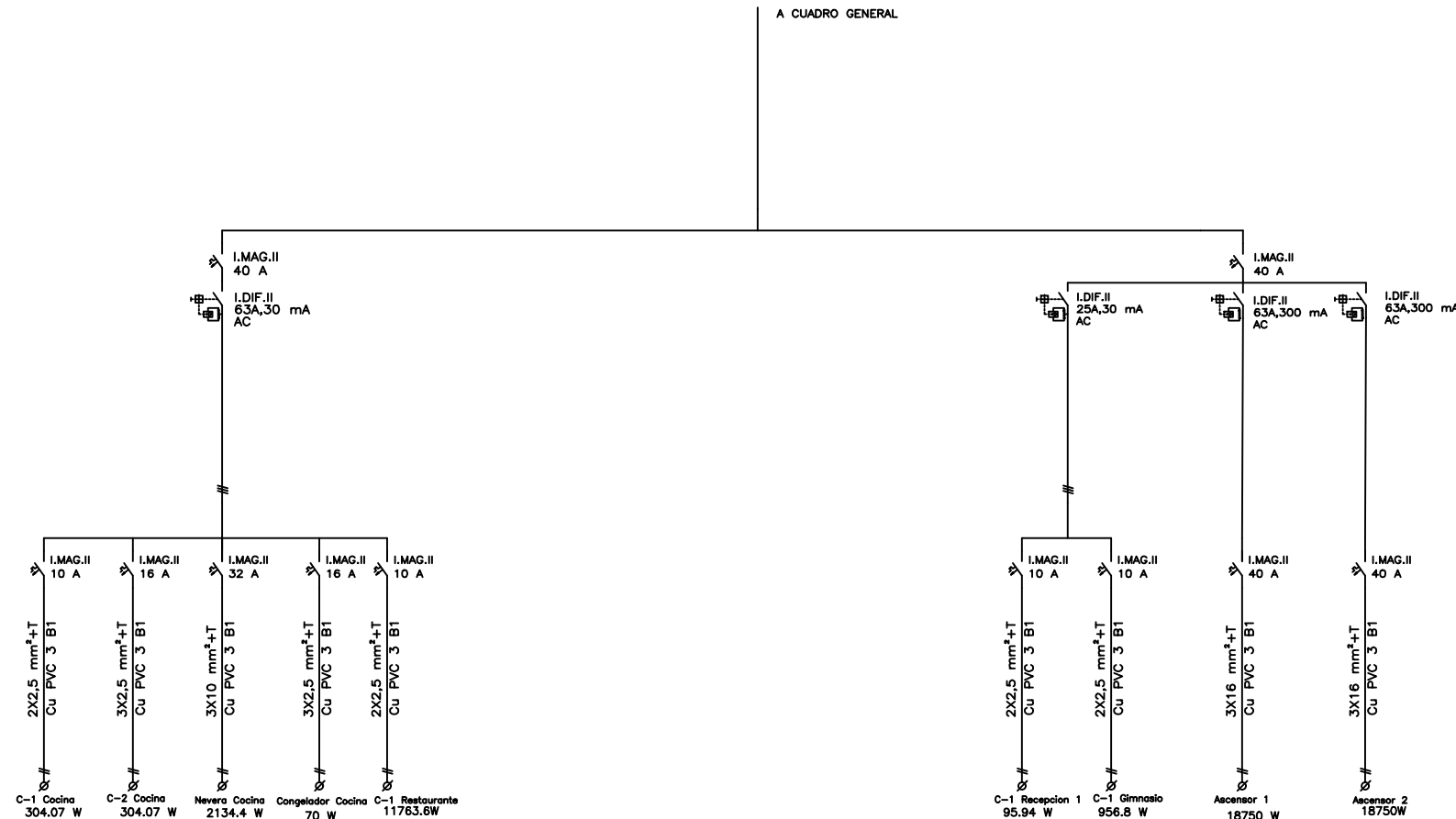
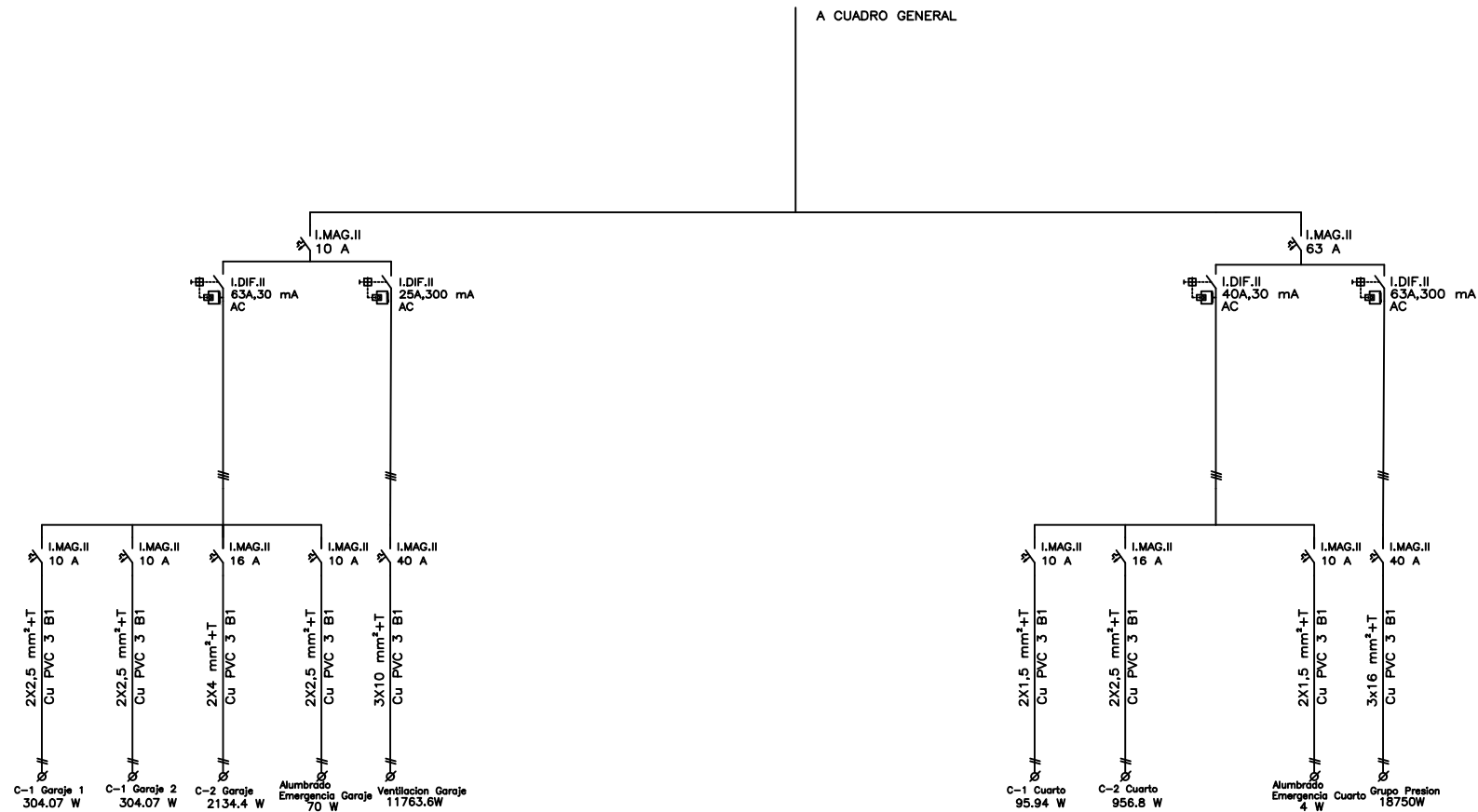
DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 23	CENTRO TRANSFORMACIÓN			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: -	COTAS EN: mm	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	

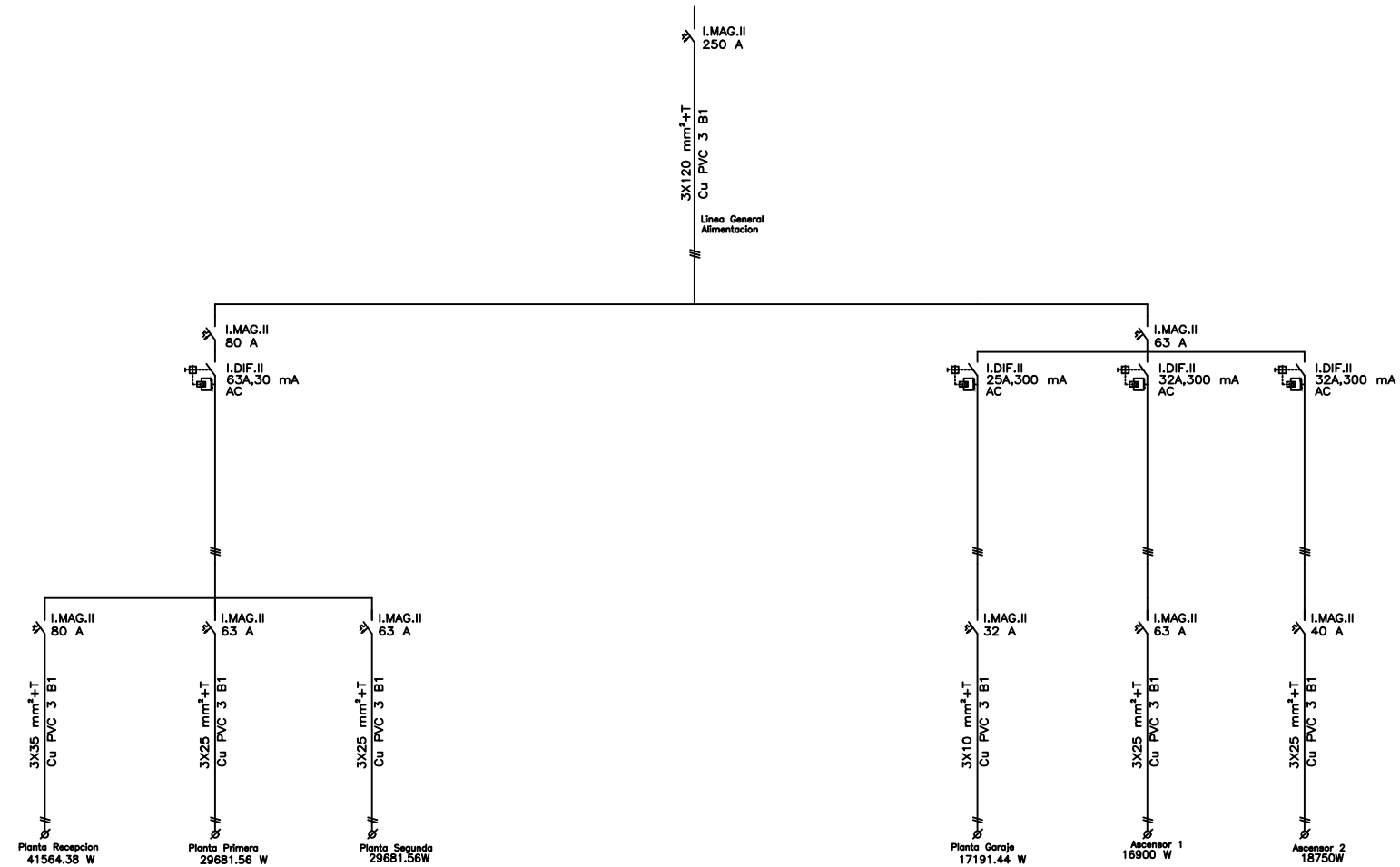


		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGOLO, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 24	ESQUEMA UNIFILAR PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: -	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE





		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRIC DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 26	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA GARAJE Y GENERADOR AUTONOMO		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: -	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 27	ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: -	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



LEYENDA

LUMINARIA PHILIPS RS141B 1XLED 12-32-/830

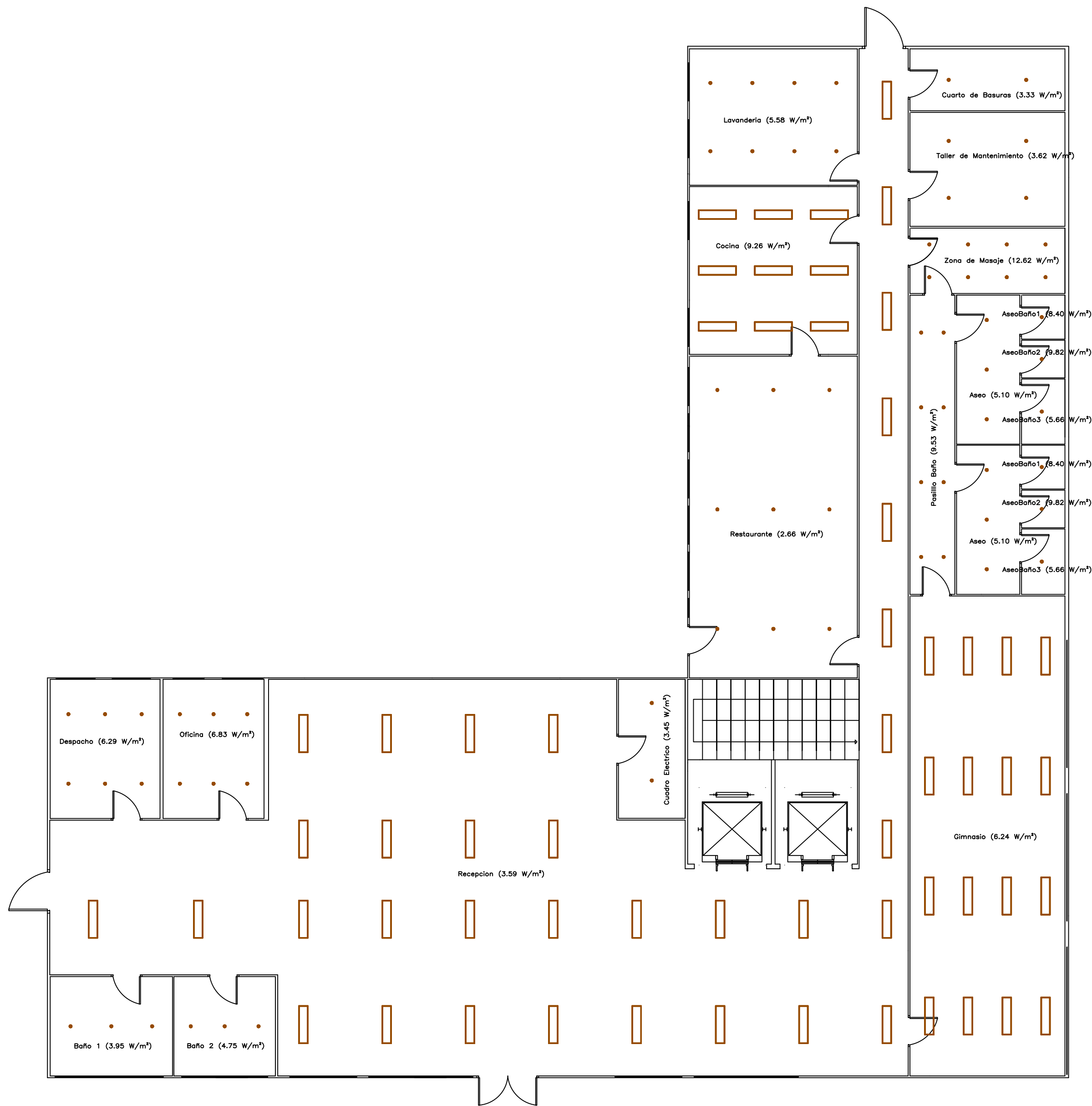
	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICIA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGE0,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 28	PLANO ILUMINACION SEGUNDA PLANTA			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



LEYENDA

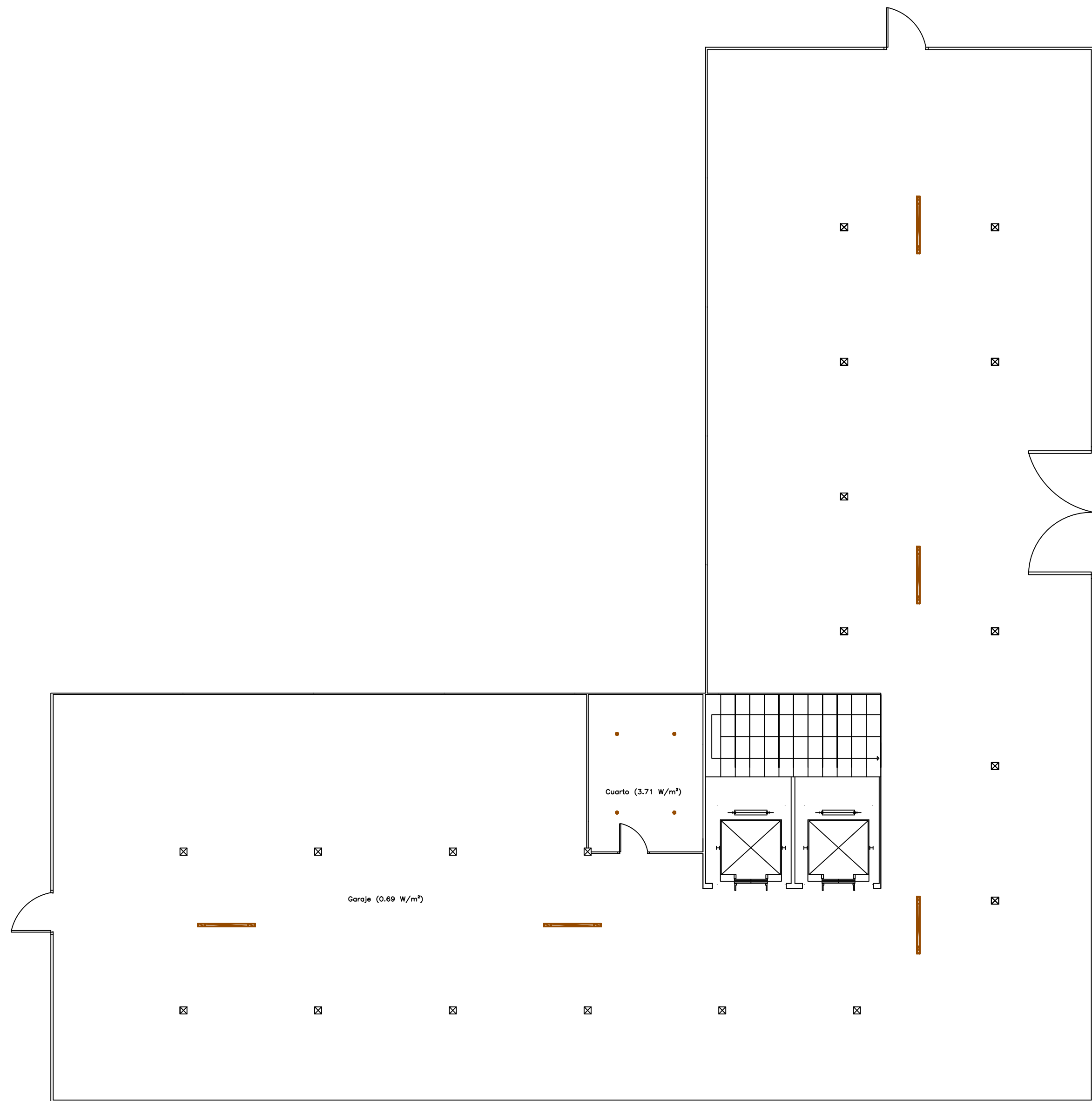
LUMINARIA PHILIPS RS141B 1XLED 12-32-/830

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICIA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGOE,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 29	PLANO ILUMINACION PRIMERA PLANTA			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



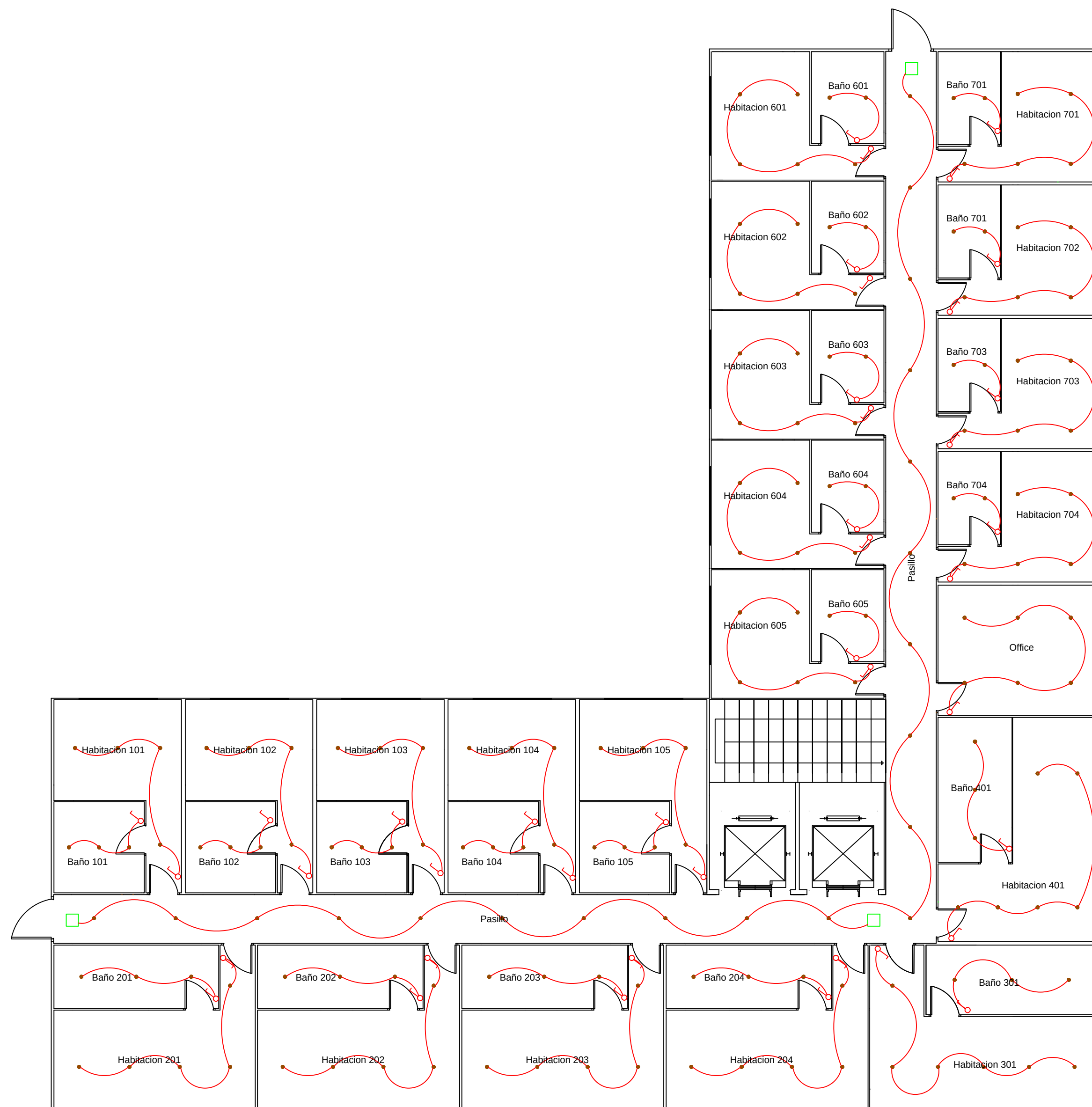
LEYENDA	
	LUMINARIA PHILIPS RS141B 1XLED 12-32-/830
	LUMINARIA PHILIPS RC132V F4 W30L120 PSD1

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)			
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 30	PLANO ILUMINACION PLANTA RECEPCION			
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE	



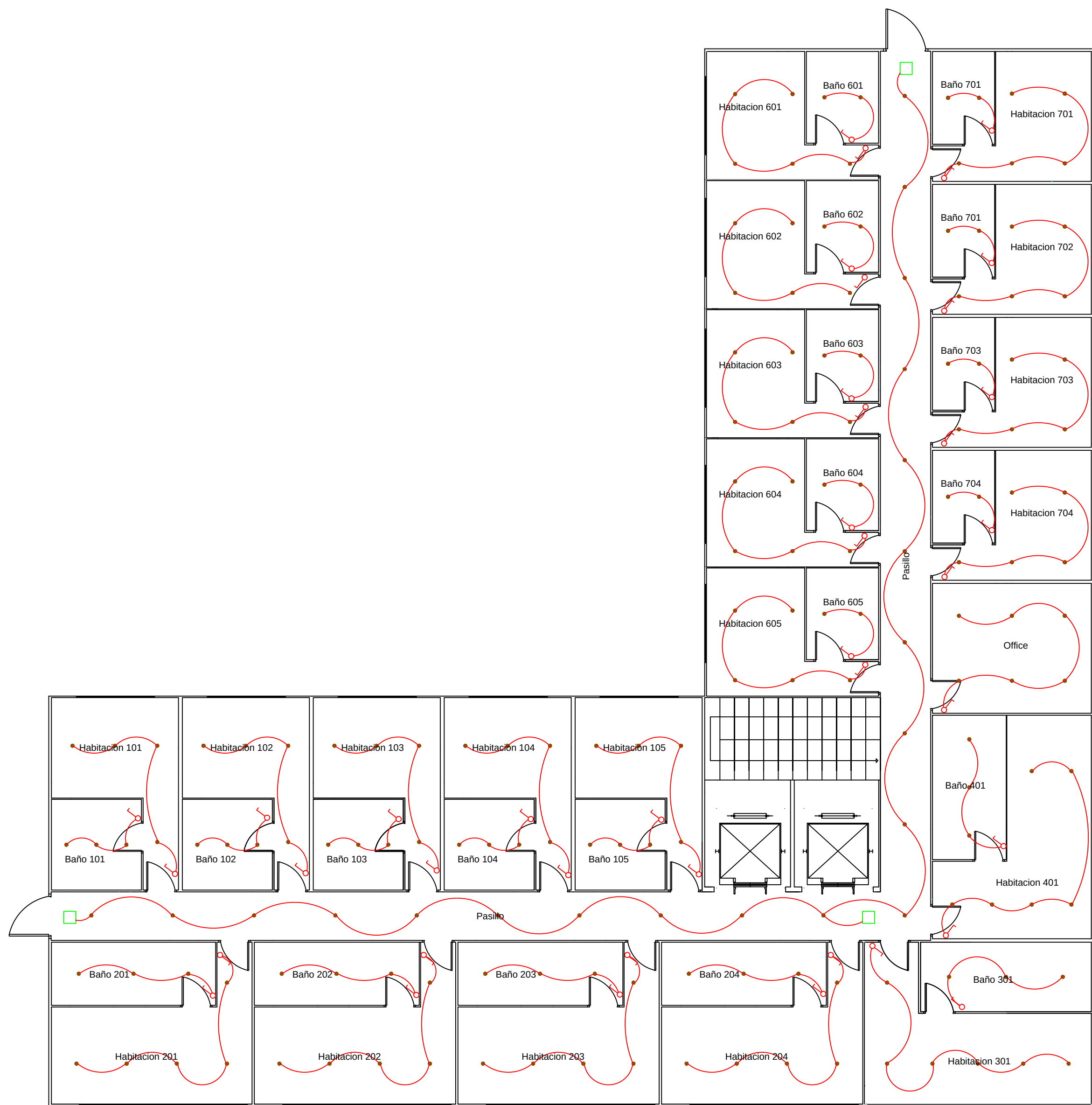
LEYENDA	
	LUMINARIA PHILIPS RS141B 1XLED 12-32-/830
	LUMINARIA PHILIPS WT475C PSD L1800 1XLED107S/840 VWB

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 31	PLANO ILUMINACION PLANTA GARAJE		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



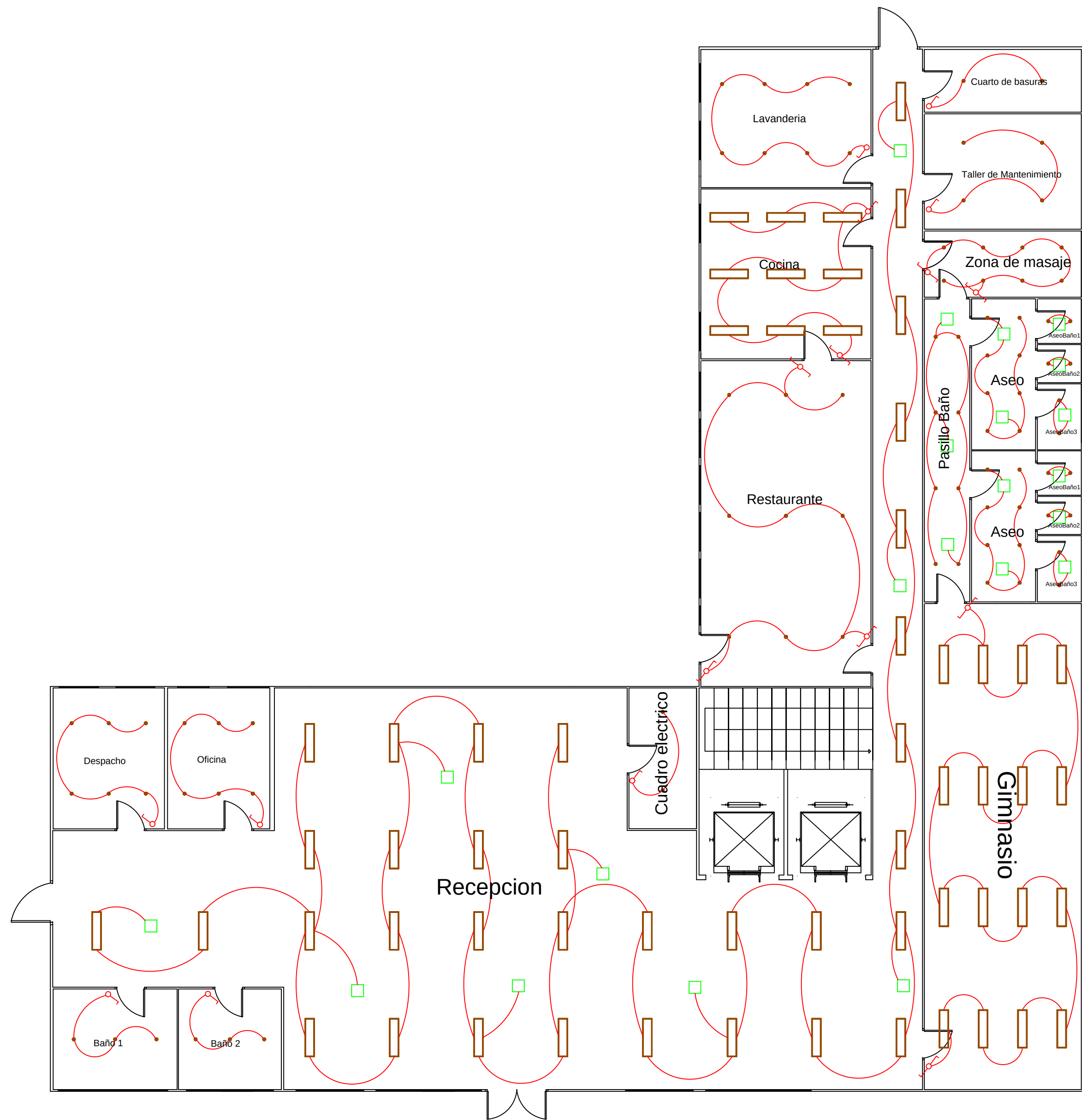
LEYENDA	
	LUMINARIA PHILIPS RS141B 1XLED 12-32-/830
	INTERRUPTOR DE LUZ
	SENSOR DE MOVIMIENTO

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 32	PLANO ILUMINACION CABLEADO SEGUNDA PLANTA		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.:JESÚS MORENTE CEPE



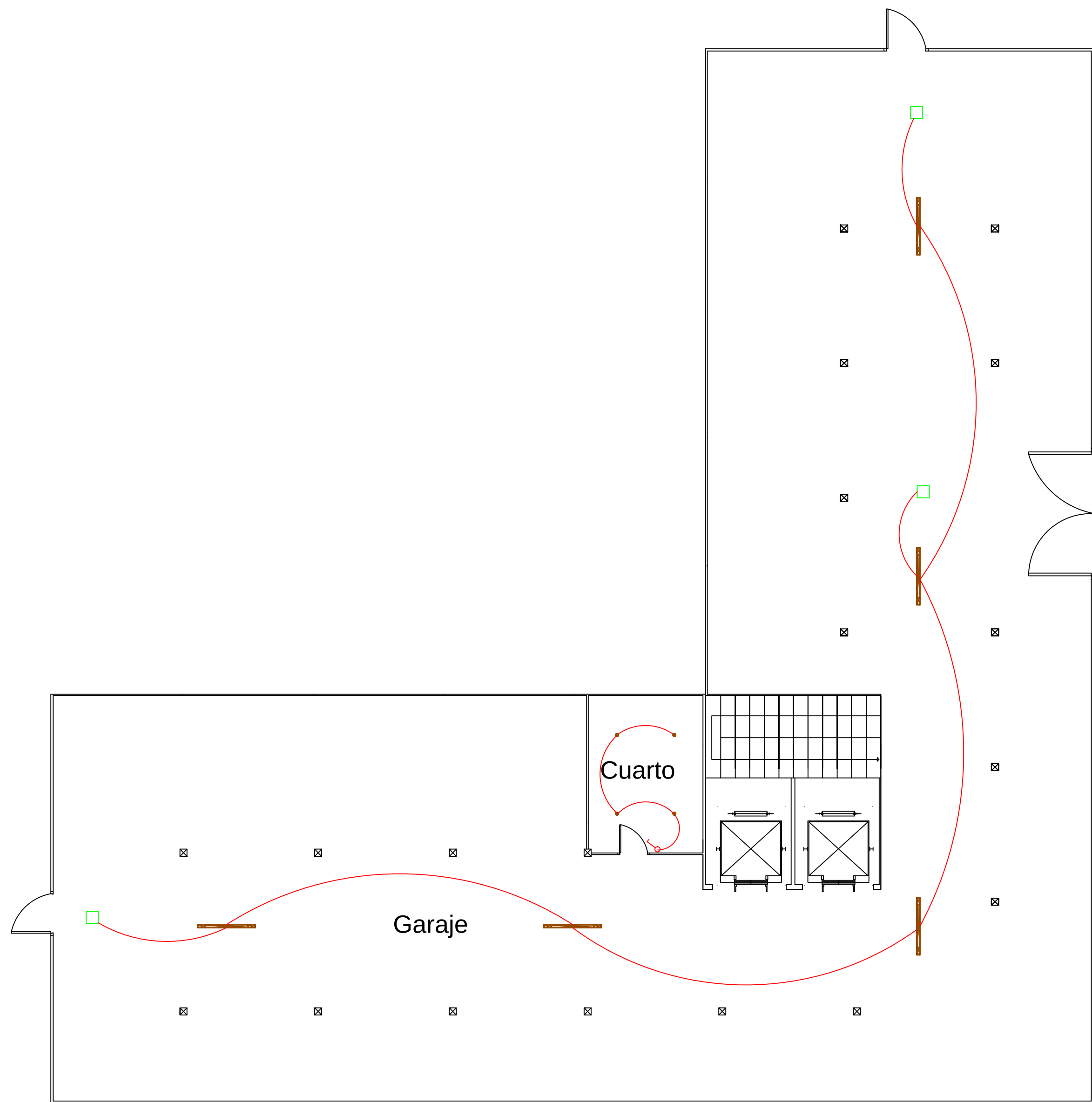
LEYENDA	
	LUMINARIA PHILIPS RS141B 1XLED 12-32-/830
	INTERRUPTOR DE LUZ
	SENSOR DE MOVIMIENTO

		UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
		DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)	
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 33	PLANO ILUMINACION CABLEADO PRIMERA PLANTA		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



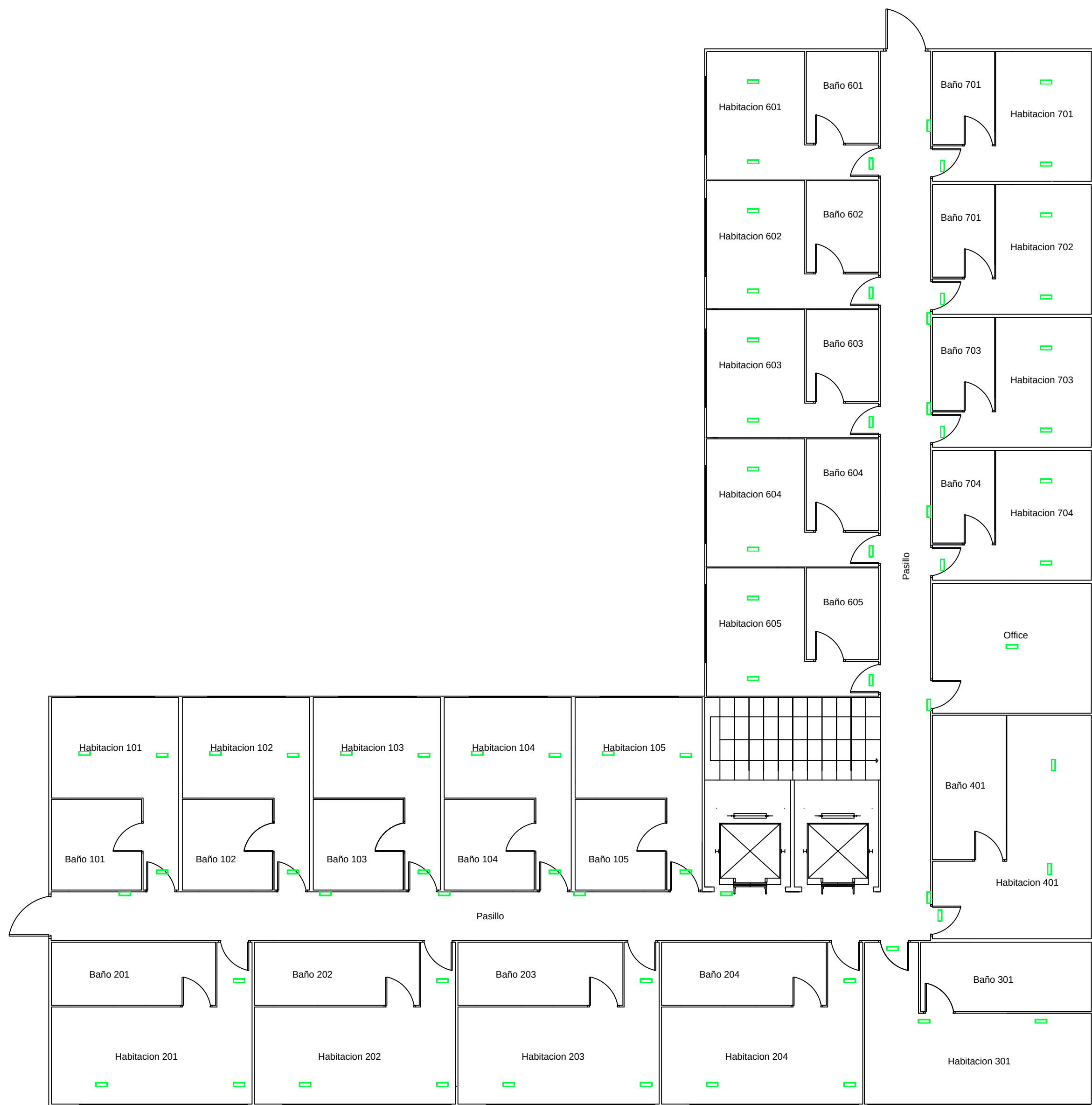
LEYENDA	
	LUMINARIA PHILIPS RS141B 1XLED 12-32-/830
	INTERRUPTOR DE LUZ
	SENSOR DE MOVIMIENTO
	CONMUTADOR
	LUMINARIA PHILIPS RC132V F4 W30L120 PSD1

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 34	PLANO ILUMINACION CABLEADO PLANTA RECEPCION		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



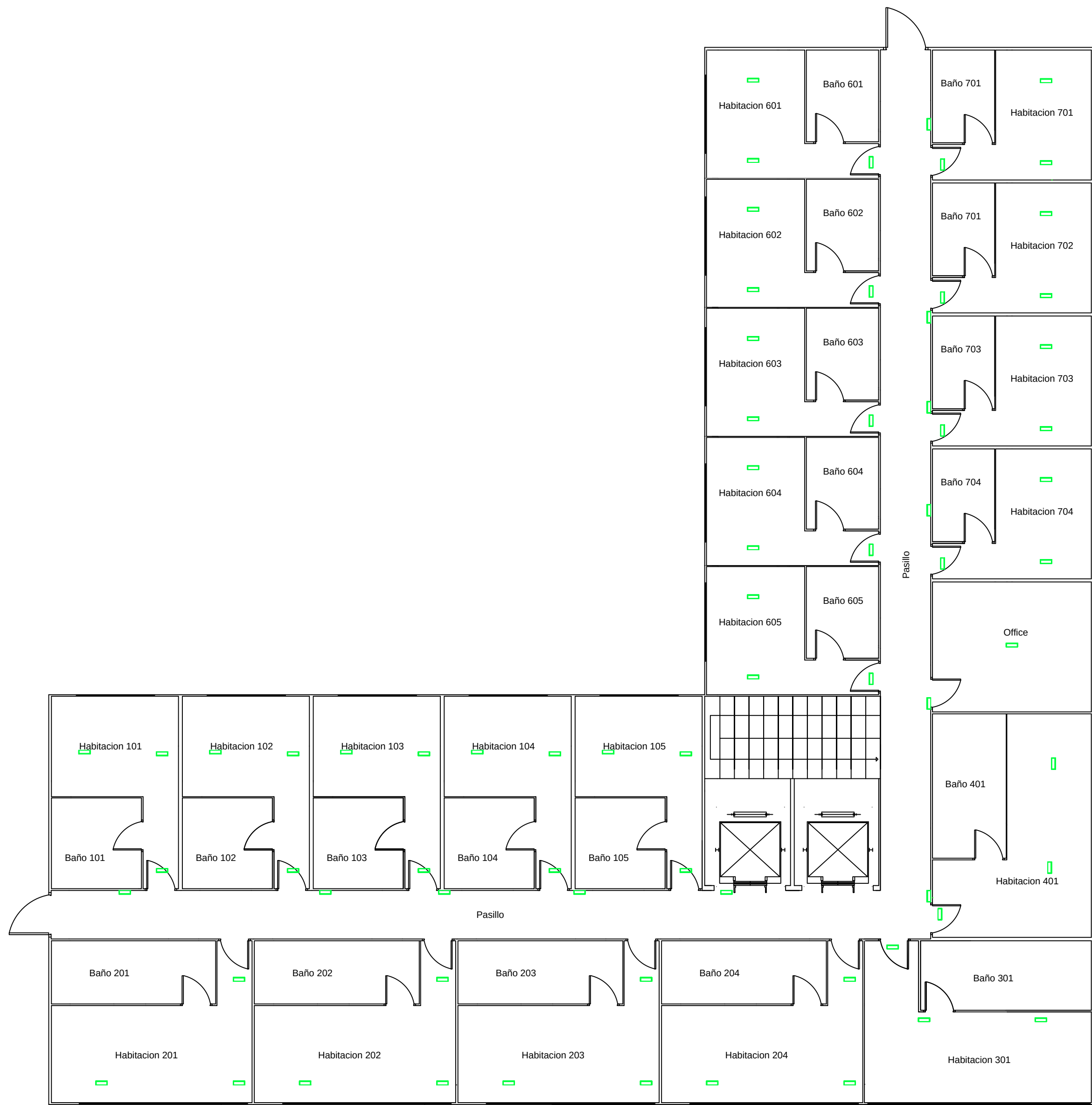
LEYENDA	
	LUMINARIA PHILIPS RS141B 1XLED 12-32-/830
	INTERRUPTOR DE LUZ
	SENSOR DE MOVIMIENTO
	LUMINARIA PHILIPS WT475C PSD L1800 1XLED107S/840 VWB

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	
DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES	LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 35	PLANO ILUMINACION CABLEADO PLANTA GARAJE	
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023	EL ALUMNO:  Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



LEYENDA	
	LUMINARIA EMERGENCIA ELBA CISA MARTE M LED 1.5H 168LM

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 36	PLANO ALUMBRADO DE EMERGENCIA SEGUNDA PLANTA		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



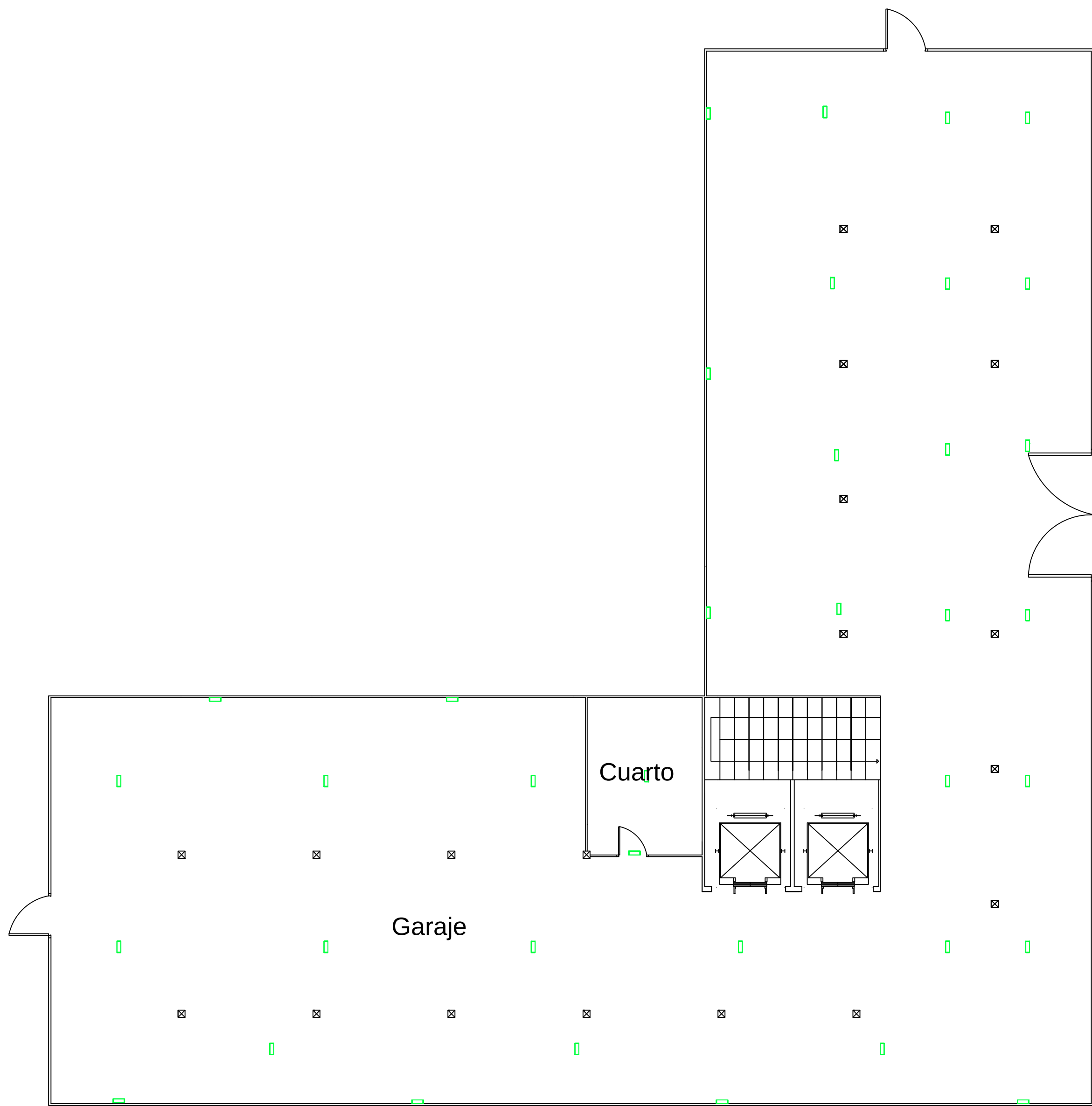
LEYENDA	
	LUMINARIA EMERGENCIA ELBA CISA MARTE M LED 1.5H 168LM

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 37	PLANO ALUMBRADO DE EMERGENCIA PRIMERA PLANTA		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



LEYENDA	
	LUMINARIA EMERGENCIA ELBA CISA MARTE M LED 1.5H 168LM

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES		LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA	
PLANO Nº: 38	PLANO ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA RECEPCION		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE



LEYENDA	
	LUMINARIA EMERGENCIA ELBA CISA MARTE M LED 1.5H 168LM

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA DE UN HOTEL RURAL UBICADO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORRE DEL MAR (MÁLAGA)		
PROMOTOR: ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIALES	LOCALIZACIÓN: C/MAR EGEO,10, TORRE DEL MAR, MÁLAGA		
PLANO Nº: 39	PLANO ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA GARAJE		
ALUMNO: JESÚS MORENTE CEPE	ESCALA: 1/100	COTAS EN: m	EL ALUMNO: 
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	FECHA: JUNIO/2023		Fdo.: JESÚS MORENTE CEPE

PLIEGO DE CONDICIONES.

Diseño y Cálculo de la instalación eléctrica de
un hotel rural ubicado en el término municipal
de Torre del Mar (Málaga)

Pliego de Condiciones

5. Pliego de Condiciones

5.1. Condiciones

GENERALES

Artículo 1

El autor de este proyecto cede los derechos derivados de este proyecto al Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad de Málaga.

Artículo 2

El presente proyecto será realizado por el autor del mismo, bajo dirección y supervisión del tutor. Si esto no fuera posible, dicha realización y asesoría debería ser llevada a cabo por personal del Departamento de Tecnología Electrónica de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Málaga.

Artículo 3

El autor del presente proyecto deberá ser puntualmente informado de los posibles cambios o modificaciones que pudiesen realizarse en el mismo.

Artículo 4

Se autoriza la consulta de este proyecto a toda persona autorizada por parte del Departamento de Tecnología Electrónica y a cualquier persona matriculada en la Universidad de Málaga que podrá solicitar el Proyecto en la Biblioteca de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Málaga.

Artículo 5

En el caso de cambios o desarrollos posteriores de este proyecto se informará al autor para colaborar en el estudio o investigación que se esté realizando.

Pliego de Condiciones

Condiciones de índole técnica

5.1.1. Ejecución de obras

5.1.1.1. Replanteo de las obras

En el plazo de 15 días hábiles a partir de la adjudicación definitiva, se comprobará en presencia del Adjudicatario o de su representante, el replanteo de las obras, efectuado antes de la licitación, extendiendo la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

El Acta de Comprobación del Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo a los documentos contractuales del proyecto, refiriéndose en general a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al incumplimiento del contrato.

Cuando el Acta de Comprobación del Replanteo refleje alguna variación, respecto a los documentos contractuales del proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto, valorados a los precios del contrato.

La comprobación del replanteo incluirá como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los datos, cotas y puntos fijados quedarán anotados en un anexo al Acta de Comprobación del Replanteo, el cual se unirá al expediente de una obra, entregándose una copia al contratista.

El contratista será el responsable de la conservación de los puntos del replanteo y prever todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

El Ingeniero Director de Obra, aprobará los replanteos de detalle necesarios, y suministrará la información que se precise sobre éstos, para que puedan ser utilizados.

5.1.1.2. Programa de trabajos

El Contratista elaborará un programa de trabajos que presentará en un plazo de 15 días hábiles a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo de las obras.

El programa de trabajos incluirá los siguientes datos:

- Fijación de las clases de obras que integran el proyecto. Volumen de las mismas.

Pliego de Condiciones

- Determinación de los medios necesarios.
- Estimación de los plazos parciales de las diversas clases de obras.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades.

5.1.1.3. Iniciación de las obras

Una vez aprobado el programa de trabajos, se dará la orden de iniciación de las obras, a partir de cuya fecha se contará el plazo de ejecución establecido en el contrato.

5.1.1.4. Materiales y acopios

Cuando la procedencia no esté fijada concretamente, los materiales requeridos para la ejecución del contrato serán obtenidos por el contratista de las fuentes que estime oportuno. No obstante, tendrá en cuenta las recomendaciones que señalen a este respecto los documentos informativos del proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Ingeniero Director.

El Contratista notificará al Ingeniero Director las procedencias de los materiales a utilizar con suficiente antelación, dando informes cuando el Ingeniero lo solicite de la calidad y cantidad de estos materiales.

En ningún caso podrán ser utilizados materiales cuya procedencia no haya aprobado el Ingeniero de la Obra.

Las procedencias especificadas expresamente deberán ser utilizadas obligatoriamente por el Contratista.

Si posteriormente se comprueba que dichas procedencias son inadecuadas o insuficientes, el Ing. Director de Obras fijará las nuevas procedencias y propondrá la modificación de los precios si así se estimara oportuno o estuviera previsto en el contrato.

El Contratista podrá utilizar materiales más nobles que los previstos, previa aprobación del Director de la Obra. Se abonará en su caso el acopio intermedio y/o transporte adicional a los precios previstos en el contrato.

Los materiales se almacenarán de tal forma que se asegure la preservación de su calidad para utilización en su obra, lo que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como acopios deberán ser acondicionadas al término de su utilización de manera que puedan recuperar su aspecto original. Estos gastos correrán a cargo del Contratista.

Pliego de Condiciones

5.1.1.5. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

El Contratista protegerá todas las partes que pudieran quedar perjudicadas por la acción de heladas. Las partes de obras dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa.

Adoptará las medidas necesarias para evitar la formación y propagación de fuegos y se hará cargo de los daños que se pudieran producir.

El Contratista está obligado a observar el Real Decreto 1627/97 del 24/10/97, sobre Seguridad y Salud, y Disposiciones mínimas para la protección de la Salud y Seguridad para los trabajadores frente riesgos eléctricos, Real Decreto 614/2001 del 8/06/01.

5.1.1.6. Modificación de obras

Ni el Ingeniero Director ni el Adjudicatario podrán introducir o ejecutar modificaciones en las obras comprendidas en el contrato sin la debida aprobación técnica y autorización.

5.1.1.7. Transporte adicional

Para que el transporte adicional sea considerado como unidad de obra, deberá estar expresamente indicado en el proyecto, así como los recorridos máximos fijados. En caso contrario, se considerará que todo transporte está incluido en la unidad correspondiente, sea cual fuera la distancia a recorrer.

No se aplicará el concepto de transportes, a los que realice el Contratista como consecuencia de haber escogido voluntariamente procedencia de los materiales o zona de depósito o vertedero distinto a los especificados en el contrato o señaladas por el Ingeniero Director.

Los transportes adicionales se efectuarán de manera que se evite cualquier alteración de los materiales o su vertido en lugares distintos a los especificados.

5.1.1.8. Alteraciones y/o limitaciones del programa de trabajo

La falta de cumplimiento del programa de trabajo, y de sus plazos parciales, por causas del Contratista, darán lugar a la ampliación de sanciones que establece el Decreto 1716/1962 en julio.

Pliego de Condiciones

Las alteraciones que el Contratista pretenda establecer deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de Obras.

5.1.2. Pruebas y ensayos

5.1.2.1. Reconocimiento de los materiales

Los materiales acopiados a pie de obra y antes de su empleo serán reconocidos por el Ing. Director de la obra quien, siempre que lo estime conveniente, podrá ordenar tomar muestras de los acopios y remitirlas para su análisis en el laboratorio, que a propuesta del Contratista estime adecuado.

Los materiales rechazados serán retirados de la obra dentro de un plazo de 8 días contados a partir de la fecha en que fueron rechazados.

Si el Contratista no los retira en dicho plazo, se entenderá que renuncia a dicho material a favor de la Administración, que podrá disponer libremente de él, siendo en cuenta del Contratista los gastos que ocasione la operación de retirarlos de la obra a la distancia máxima de 1 Km. del punto del que fueron acopiados.

5.1.2.2. Pruebas a realizar

Se efectuarán las pruebas y ensayos que decida el Ing. Director de Obras. Estos ensayos se harán con arreglo a las Normas que estén vigentes para cada tipo de material o unidad de obra.

Cualquier tipo de ensayo sobre el que no existan normas que lo regulen, se realizará siguiendo las indicaciones del Ing. Director de la obra.

De acuerdo con la Orden Ministerial del 14 de mayo de 1958, el Contratista está obligado al abono de un máximo del 1% del Presupuesto de Ejecución por Contrata con destino a gastos de ensayos en el laboratorio. Si se superara dicho porcentaje, los excesos correrán a cargo del Ayuntamiento.

5.1.2.3. Clases de ensayos y pruebas

Las pruebas y ensayos podrán ser de tres clases:

- a) De recepción de materiales:

Cuando se hayan de efectuar dichas pruebas, los materiales afectados por las mismas, no podrán ser empleados para las mismas, hasta que a vista de los resultados de las

Pliego de Condiciones

pruebas lo ordene el Ing. Director de la Obra.

Las pruebas de recepción de materiales podrán suprimirse cuando se trate de elementos que a su vez deben responder a un pliego oficial de condiciones tipo, en cuyo caso se podrá exigir al Contratista la presentación de Certificado y Garantía expedido por la factoría o entidad que a su vez le suministre dichos materiales.

b) De control de ejecución:

Se refieren a ensayos efectuados sobre unidades de obra ya construidas o en ejecución y no representen ensayos de recepción. Si el resultado de estos ensayos no fuese satisfactorio, el Contratista deberá demoler o retirar las partes de obra afectadas por la deficiencia y tomará medidas correctivas hasta obtener los resultados de ensayos satisfactorios.

c) De recepción de obra:

Se efectuará inmediatamente antes de la entrega de la obra ya terminada. Si los resultados no fuesen satisfactorios podrá negarse la recepción hasta tanto no se subsanen las diferencias observadas.

5.1.2.4. Ensayo de rigidez dieléctrica

La rigidez eléctrica de una instalación ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 100$ voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1500 voltios.

Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro, con relación a tierra y entre conductores.

Durante este ensayo los aparatos de interrupción se pondrán en la posición de “cerrado” y los cortacircuitos instalados como en servicio normal.

5.1.2.5. Ensayo de resistencia de aislamiento

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

El aislamiento 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 voltios y, con un mínimo, de 250 voltios con una carga externa de 100.000 Ω .

Durante la medida, los conductores, incluyendo el neutro, estarán aislados de tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual están unidos habitualmente. Si

Pliego de Condiciones

las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndolas una vez terminadas ésta.

La medida de aislamiento con relación a tierra, se efectuará uniendo a ésta el polo positivo del generador y dejando, en principio, todos los aparatos de utilización conectados, asegurándose que no exista falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica: los aparatos de interrupción se pondrán en posición de “cerrado”, y los cortacircuitos, instalados como en servicio normal. Todos los conductores se conectarán entre sí incluyendo el conductor neutro, en el origen de la instalación que se verifica y a este punto se conectará el polo negativo del generador.

La medida de aislamiento entre conductores, se efectúa después de haber desconectado todos los aparatos de utilización, quedando los pulsadores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada anteriormente, para la medida del aislamiento con relación a tierra.

La medida de aislamiento se efectuará sucesivamente entre los conductores tomados dos a dos, comprendiendo el conductor neutro.

5.1.3. Instalación Eléctrica

5.1.3.1. 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.

Pliego de Condiciones

5.1.3.2. Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos, rígidos o flexibles, o sobre bandejas o canales, según se indica en Memoria y Planos.

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.

Instalaciones en bandeja

Las bandejas se dimensionarán de tal manera que la distancia entre cables sea igual o superior al diámetro del cable más grande. 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

Pliego de Condiciones

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.

Instalaciones bajo tubo

Los tubos usados en la instalación podrán ser de los siguientes tipos:

- De policloruro de vinilo rígido roscado que soporte, como mínimo, una temperatura de 60° C sin deformarse, del tipo no propagador de la llama, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos. Este tipo de tubo se utilizará en instalaciones vistas u ocultas, sin riesgo de graves daños mecánicos debidos a impactos.
- De policloruro de vinilo flexible, estanco, estable hasta la temperatura de 60 °C, no propagador de las llamas y con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos. A utilizar en conducciones empotradas o en falsos techos.

Para la colocación de las canalizaciones se tendrán en cuenta las prescripciones ITC-BT-19, ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

El dimensionado de los tubos protectores se hará de acuerdo a la ITC-BT-21, tabla 2, tabla 4, tabla 5, tabla 7 y tabla 9. Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Como norma general, un tubo protector sólo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades.

Se evitarán siempre que sea posible los codos e inflexiones. No obstante, cuando sean necesarios se efectuarán por medio de herramienta dobladora de tubos a mano o con máquina dobladora. La suma de todas las curvas en un mismo tramo de conducto no excederá de 270°C. Si un tramo de conducto precisase la implantación de codos cuya suma total exceda de 270°C, se instalarán cajas de paso o tiro en el mismo. Todos los cortes serán escuadrados al objeto de que el conducto pueda adosarse firmemente a todos los accesorios. No se permitirán hilos de rosca al descubierto.

Para la ejecución de la instalación, bajo tubo protector, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.

Pliego de Condiciones

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.
- 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.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante. 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.
- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.

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

- La instalación de tubos normales 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 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 cajas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie

Pliego de Condiciones

- exterior del revestimiento de la pared o techo.
- Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

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, de 0,80 m para tubos rígidos y de 0,60 m para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y de 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 serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- ☐ En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.
- ☐ Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados.

Para la colocación de tubos protectores se tendrán en cuenta, además, las tablas VI, VII y VIII de la Instrucción MIE BT 019.

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 de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia mínima de 150 mm o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

Pliego de Condiciones

Accesibilidad a las instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso u hojarasca en el interior de los conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.

5.1.3.3. Conductores

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

Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: uni-bipolares.
 - Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 20.031 y ITC-BT-019.
- De 1000 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: RZ1-K (AS) polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, con conductor de cable flexible clase 5.
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: en bandeja o bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.029, MIE BT 004 y MIE BT 007.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica

Pliego de Condiciones

uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C 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 hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. 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 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

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 elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-06, ITC-BT-07 y 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 y 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, considerando una intensidad de funcionamiento igual a la intensidad nominal del interruptor automático de dicho circuito y para una distancia correspondiente a la del punto de utilización mas alejado del origen de la instalación interior. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límite especificado para ambas, según el tipo de esquema utilizado.
- 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-06, apartado 3.4 y ITC-BT-07, tabla 1, en función de la sección de los conductores de fase polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos

Pliego de Condiciones

especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la Instrucción ITC-BT-19, 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.

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.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarillo-verde.

5.1.3.4. 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 contratueras 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 capaz de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

Pliego de Condiciones

5.1.3.5. 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 tomar 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 °C 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.

5.1.3.6. Aparata de mando y protección

Cajas generales de protección

Caja general de protección de poliéster reforzado, con o sin bornes bimetálicos según esquemas UNESA y montada superficialmente. Cajas que alojarán los elementos de protección de las líneas repartidoras. El poliéster estará reforzado con fibra de vidrio y tendrá una textura uniforme y sin defectos. Tendrá montadas tres bases portafusibles (UNE 21-103) y un seccionador de neutro. Dispondrá de bornes de entrada y salida para la conexión directa de las fases y del neutro. La caja tendrá un sistema de entrada y salida para los conductores.

Tendrá un mínimo de cuatro orificios para su fijación. La caja tendrá un sistema de ventilación. El cierre de la caja se hará mediante tornillo triangular y será precintable y una tensión nominal de 440 V. Los grados de protección serán:

- Instalaciones interiores: IP - 417.
- Instalaciones exteriores: IP - 437.
- Rigidez dieléctrica: 375 kV.
- Clase térmica (UNE 21-305): A

Pliego de Condiciones

El esquema de instalación seguirá las normas UNESA 1403-B. Tendrá una resistencia a la llama (UNE 53.315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de colocación y nivelación, así como el conexionado.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos y quedará colocada en un lugar de fácil y libre acceso, cuya posición será la fijada en el proyecto.

La parte inferior de la caja estará situada a una altura de 400 mm, como mínimo. Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2 %.

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 provistas 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

Pliego de Condiciones

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.

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 onipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte onipolar, 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

Pliego de Condiciones

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.

Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente. 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 contruidos 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.

Interruptores diferenciales

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

- Alejamiento de las partes activas (en tensión) de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos (2,50 m hacia arriba, 1,00 m lateralmente y 1,00 m hacia abajo).
- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.
- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

Pliego de Condiciones

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30 mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial "I" que debe utilizarse

en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R , debe cumplir la relación:

$R \leq 50 / I$, en locales secos.

$R \leq 24 / I$, en locales húmedos o mojados.

Embarrados

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con igual 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 conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

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 aluminio 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.

Pliego de Condiciones

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

5.1.3.7. Receptores de alumbrado.

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán resistir la corriente prevista, y llevarán la indicación correspondiente a la tensión e intensidad nominales para las que han sido diseñados.

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.

Los aparatos de alumbrado tipo fluorescencia se suministrarán completos con cebadores, reactancias, condensadores y lámparas.

Todos los aparatos deberán tener un acabado adecuado resistente a la corrosión en todas sus partes metálicas y serán completos con portalámparas y accesorios cableados. Los portalámparas para lámparas incandescentes serán de una pieza de porcelana, baquelita o material aislante. Cuando sea necesario el empleo de unidad montada el sistema mecánico del montaje será efectivo, no existirá posibilidad de que los componentes del conjunto se muevan cuando se enrosque o desenrosque una lámpara. Las reactancias para lámparas fluorescentes suministrarán un voltaje suficiente alto para producir el cebado y deberán limitar la corriente a través del tubo a un valor de seguridad predeterminado.

Las reactancias y otros dispositivos de los aparatos fluorescentes serán de construcción robusta, montados sólidamente y protegidos convenientemente contra la corrosión. Las reactancias y otros dispositivos serán desmontables sin necesidad de desmontar todo el aparato.

El cableado en el interior de los aparatos se efectuará esmeradamente y en forma que no se causen daños mecánicos a los cables. Se evitará el cableado excesivo. Los conductores se dispondrán de forma que no queden sometidos a temperaturas superiores a las designadas para los mismos. Las dimensiones de los conductores se

Pliego de Condiciones

basarán en el voltaje y potencia de la lámpara, pero en ningún caso será de dimensiones inferiores a 1 mm². El aislamiento será plástico o goma. No se emplearán soldaduras en la construcción de los aparatos, que estarán diseñados de forma que los materiales combustibles adyacentes no puedan quedar sometidos a temperaturas superiores a 90°.

Los aparatos a prueba de intemperie serán de construcción sólida, capaces de resistir sin deterioro la acción de la humedad e impedirán el paso de ésta en su interior.

Las lámparas incandescentes serán del tipo para usos generales de filamento de tungsteno.

Luminarias para alumbrado de emergencia

Luminarias con carcasa y difusor en material termoplástico resistente al calor y al fuego según CEI 598-1 y CEI 695-2-1. Llevarán acumuladores estancos de Ni-Cd con una autonomía prevista de 1 hora, cargador de baterías que asegure una intensidad de carga estabilizada y limitador de descarga para evitar descargas rápidas según CEI 285.

Llevarán además piloto indicador de baterías y luces de señalización de sistema disponible. La tensión de alimentación será a 230 V 50 Hz.

Las luminarias serán de Clase II, con grado de protección IP-22. En zonas con ambiente especialmente agresivo, el grado de protección será IP-65 mínimo. Su fabricación y características técnicas cumplirán con los requisitos exigidos en la norma UNE EN-60598 y UNE EN20-392-93.

5.1.3.8. Receptores a motor.

Los motores estarán contruidos o se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor en cuestión y si alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, siendo de tal naturaleza que cubran, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arranque estrella-triángulo la protección asegurará a los

Pliego de Condiciones

circuitos, tanto para conexión de estrella como para la de triángulo.

Las características de los dispositivos de protección estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por dispositivos de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia de un restablecimiento de la tensión, puede provocar accidentes, oponerse a dicho establecimiento o perjudicar el motor.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kW estarán provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el periodo 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

De 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 220/380 V para redes de 220 V entre fases y de 380/660 V para redes de 380 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 carcasa 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 diámetro 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 usarán 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).

Pliego de Condiciones

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 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

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 sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- Rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado 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.

Pliego de Condiciones

- 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.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superior a 1,5 megaohmios. 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 aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- Potencia del 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.

5.1.3.9. Centros de transformación

Obra Civil.

Los elementos constructivos del edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura

Pliego de Condiciones

del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618- A.

Aparamenta de Alta Tensión.

La aparamenta de A.T. estará constituida por conjuntos compactos serie RM6 de MerlinGerin o equivalentes, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-090, 20-135.
- UNE-EN 60265-1, 60129.
- CEI 60298, 60420, 60265, 60129.
- UNESA Recomendación 6407 A.

➤ **Características constructivas.**

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0,1 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida y acorde a la norma CEI 56-4-17, clase III.

En la parte posterior se dispondrá de una membrana que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

El dispositivo de control de aislamiento de los cables será accesible, fase por fase, después de la puesta a tierra y sin necesidad de desconectar los cables.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

En caso de avería en un elemento mecánico se deberá poder retirar el conjunto de mandos averiado y ser sustituido por otro en breve tiempo, y sin necesidad de efectuar trabajos sobre el elemento activo del interruptor, así como realizar la motorización de las funciones de entrada/salida con el centro en servicio.

➤ **Características eléctricas.**

- Tensión nominal: 24 kV.

Pliego de Condiciones

- Nivel de aislamiento:

a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef. 1 min.

b) a impulsos tipo rayo 125 KV cresta.

- Intensidad nominal funciones línea 400 A.

- Intensidad nominal otras funciones 200 A.

- Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1 s.

➤ Interruptores.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

La apertura y cierre de los polos será simultánea, debiendo ser la tolerancia de cierre inferior a 10 ms.

Los contactos móviles de puesta a tierra serán visibles a través de visores, cuando el aparato ocupe la posición de puesto a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma CEI 60265.

En servicio, se deberán cumplir las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.

- Poder de corte nominal sobre transformador en vacío: 16 A.

- Poder de corte nominal de cables en vacío: 30 A.

- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16

kA.

➤ Cortacircuitos-Fusibles.

En el caso de utilizar protección ruptor-fusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Los fusibles cumplirán la norma DIN 43-625 y la R.U. 6.407-A y se instarán en tres compartimentos individuales, estancos y metalizados, con dispositivo de puesta a tierra por su parte superior e inferior.

Transformadores

Pliego de Condiciones

Los transformadores a instalar serán trifásicos, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

5.4. Condiciones de índole económica

5.4.1. Valoración y abonos de las obras

Las obras serán abonadas mediante certificaciones abonadas al origen, siendo medidas en obra el número de obras realmente ejecutadas, valorándose las mismas a los precios unitarios estipulados en el contrato, debiendo todas las certificaciones ser previamente aprobadas por la Dirección Facultativa.

El contratista podrá hacer constar en las certificaciones los acopios que sean justificables, los cuales serán valorados a no más del 60% del precio unitario estipulado en el correspondiente precio descompuesto. A los acopios no podrá ser añadido el Beneficio Industrial o cualquier tipo de beneficio, siendo éstos estipulados previamente.

Las liquidaciones de las certificaciones que se produzcan tendrán el carácter de provisionales y su aceptación no supondrá la aceptación de la obra que en ella se contiene ni la recepción de la misma.

5.4.2. Precio

El contratista habrá de presentar junto con el presupuesto General de Contratas, los precios descompuestos y auxiliares de acuerdo con los datos que sean aportados por el presente proyecto.

El Presupuesto General de Contratas será entendido como valor provisional del total de la obra, siendo el valor definitivo el estipulado en la certificación final, según las mediciones reales obtenidas a pie de obra y valoradas a los precios unitarios establecidos en el contrato, siendo lo anterior aplicable siempre y cuando no se haya dispuesto lo contrario en el contrato de obra firmado por ambas partes.

En los precios unitarios se entenderá que están incluidos los importes derivados de mano de obra, materiales, trabajos auxiliares, fuerza motriz, maquinaria auxiliar, agua y otros análogos necesarios para la perfecta terminación de las obras.

El contratista de la obra deberá incluir en su oferta aquellos materiales y unidades

Pliego de Condiciones

necesarias para la ejecución de las obras aunque de ellos no se haga mención en el presente Pliego de Condiciones.

Si fuese necesaria la ejecución de alguna unidad de obra que no figurase en el Presupuesto General, será realizado por el Contratista el precio unitario, el cual será descompuesto y siempre estará de acuerdo con los precios auxiliares y descompuestos

auxiliares. Dicho precio será aprobado por la Dirección Facultativa siempre y cuando fuese considerado oportuno, supeditándose la ejecución de la unidad a la mencionada aprobación. La revisión de los precios habrá de ser llevada a cabo de acuerdo con lo estipulado en el contrato.

5.4.3. Fianza

La Fianza se establece como garantía de una perfecta ejecución de las obras, teniendo un valor del 5% del valor de las certificaciones, que será acumulando siendo éstas al origen. Dicha Fianza podrá ser de distinta cuantía a la fijada anteriormente cuando quede estipulado en el contrato firmado por ambas partes.

En caso de existencia de vicios ocultos o de una defectuosa de la obra observable durante el periodo de recepción provisional, el Contratista estará obligado a repararlos y dejarlos en perfecto estado, de modo que si éste se negase a dicha obligación, esta función podrá ser encargada a un tercero con el importe de la retención, de modo que si esta retención no fuese suficiente, la propiedad se reserva el derecho de emprender las acciones legales que estime oportunas.

La Fianza retenida será abonada al Contratista en un plazo inferior a 30 días a la recepción definitiva de la obra, salvo que sea estipulado un plazo diferente en el contrato.

5.5. Condiciones de índole Legal

5.5.1. Contrato

El contrato podrá ser privado o público, según conveniencia de ambas partes y habrán de ser incluidas en él todas aquellas particularidades que acuerden las partes interesadas.

Pliego de Condiciones

5.5.2. Rescisión del contrato

Quedará rescindido el contrato por incumplimiento por parte del Contratista de lo estipulado en el presente Pliego de Condiciones, perdiendo el mismo la fianza y quedando sin derecho de reclamación alguna, abonándosele únicamente la obra que se encuentre en correctas condiciones.

Así mismo, será causa de morosidad en la ejecución de las obras, la insubordinación y el incumplimiento de las órdenes recibidas.

En caso de rescisión del contrato motivada por causa ajena o falta de cumplimiento por parte del contratista, serán abonadas las obras ejecutadas, de acuerdo con las siguientes condiciones, salvo que sean dispuestas otras en el contrato entre ambas partes, siendo éstas:

- Los materiales a pie de obra, si son de recibo y proporcionales a la obra pendiente de ejecución, con los precios estipulados en el presupuesto o en su defecto lo que señale el Ingeniero Técnico.
- Los medios auxiliares, aperos, cimbras, etc, quedarán de propiedad de la obra, abonándose al Contratista la parte proporcional de su valor en función a la cantidad de obra que faltase por ejecutar y no se encontrara ejecutada en la liquidación. Igualmente, será causa de rescisión del contrato cualquier otro incumplimiento de todos o algunos de los términos incluidos en el contrato firmado por ambas partes.

5.5.3. Responsabilidades

En caso de accidente ocurrido a un operario en el ejercicio de los trabajos de ejecución de la obra, el Contratista habrá de atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente en dicha materia, siendo en todo caso responsable único en caso de incumplimiento de la misma.

El Contratista queda obligado a adoptar las medidas de seguridad en el trabajo que las disposiciones vigentes preceptúen, para evitar en lo posible accidentes de los trabajadores o incluso de terceros, no sólo en andamios, por ser sitios muy peligrosos, sino en cualquier otro lugar de la obra en que pueda existir un peligro para la integridad del trabajador.

De los accidentes y perjuicios de todo tipo que pudieran acaecer o sobrevenir del incumplimiento por parte del Contratista de la legislación vigente en dicha materia, será éste el único responsable, ya que se considera que en los precios contratados se encontrarán incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Pliego de Condiciones

5.5.3.1. Daños a terceros

El Contratista se hará responsable de todos los accidentes que por inexperiencia, descuido o incumplimiento de las Ordenanzas, Reglamentos o apartados de las Normas vigentes, sobrevinieran tanto en las edificaciones donde se efectúen las obras en las propiedades contiguas.

Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando en ello hubiere lugar de todos los daños y perjuicios que pudieren haber sido causados.

5.5.3.2. Responsabilidad general del contratista

El Contratista será responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto. Como consecuencia de ello vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que los Ingenieros Técnicos hayan inspeccionado y reconocido durante las obras de construcción, ni que hayan sido

abonadas en liquidaciones parciales.

El Contratista estará obligado a tomar las medidas de seguridad en el trabajo que las disposiciones legales vigentes determinen para evitar accidentes, y en particular las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y en su Reglamento, así como en los apartados de Condiciones de Seguridad en el Trabajo de las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).

El Constructor será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia, descuido, incumplimiento de las Ordenanzas, Reglamentos, o apartados de las Normas anteriormente citadas, sobrevinieran a los trabajadores o incluso a terceras personas.

Málaga, 12/06/2023

Jesús Morente Cepe

26819329H



MEDICIONES.

Diseño y Cálculo de la instalación eléctrica de
un hotel rural ubicado en el término municipal
de Torre del Mar (Málaga)

Mediciones**6. Mediciones****6.1. Instalación de electricidad:**

Tabla 62: Mediciones Instalación de electricidad

Instalación de electricidad			
Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	U	Cableado PVC cobre sección 1.5mm2 monofásico	286,00
2.2	U	Cableado PVC cobre sección 2.5 mm2 monofásico	184,00
2.3	U	Cableado PVC cobre sección 2.5 mm2 Trifásico	24,00
2.4	U	Cableado PVC cobre sección 4 mm2 monofásico	18,00
2.5	U	Cableado PVC cobre sección 4 mm2 trifásico	16,00
2.6	U	Cableado PVC cobre sección 6 mm2 monofásico	90,00
2.7	U	Cableado PVC cobre sección 10 mm2 monofásico	20,00
2.8	U	Cableado PVC cobre sección 10 mm2 trifásico	12,00
2.9	U	Cableado PVC cobre sección 16 mm2 trifásico	15,00
2.10	U	Cableado PVC cobre sección 25 mm2 trifásico	2,00
2.11	U	Cableado PVC cobre sección 35 mm2 trifásico	1,00
2.12	U	Cableado PVC cobre sección 70 mm2 trifásico	1,00

Mediciones

2.13	U	Cableado XLPE cobre sección 120 mm2 trifásico	1,00
2.14	U	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 2P/10 A	161,00
2.15	U	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 2P/16 A	81,00
2.16	U	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/16 A	12,00
2.17	U	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/20 A	8,00
2.18	U	Suministro e Instalacion de interruptor magnetotérmico 2P/25A	44,00
2.19	U	Suministro e Instalacion de interruptor magnetotérmico 4P/25A	1,00
2.20	U	Suministro e Instalacion de interruptor magnetotérmico 2P/32A	6,00
2.21	U	Suministro e Instalacion de interruptor magnetotérmico 4P/32A	5,00
2.22	U	Suministro e Instalacion de interruptor magnetotérmico 2P/40A	4,00
2.23	U	Suministro e Instalacion de interruptor magnetotérmico 4P/40A	6,00
2.24	U	Suministro e Instalacion de interruptor magnetotérmico 4P/63A	2,00
2.25	U	Suministro e Instalacion de interruptor magnetotérmico 4P/80A	1,00
2.26	U	Suministro e Instalacion de interruptor magnetotérmico 4P/250A	1,00
2.27	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P25A/30mA	3,00
2.28	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4P25A/30mA	2,00

Mediciones

2.29	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P32A/30mA	1,00
2.30	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4P32A/30mA	2,00
2.31	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P40A/30mA	47,00
2.32	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P63A/300mA	2,00
2.33	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4p63A/300mA	11,00
2.34	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P80A/300mA	13,00
2.35	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4p80A/300mA	1,00
2.36	U	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4P125A/300mA	2,00
2.37	U	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 16A 2p	2,00
2.38	U	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 25A 2p	1,00
2.39	U	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 32A 2p	46,00
2.40	U	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 40A 2p	2,00
2.41	U	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 40A 4p	9,00
2.42	U	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 63A 2p	13,00
2.43	U	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 63A 4p	4,00
2.44	U	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 80A 4p	2,00

Mediciones

2.45	U	Toma de Corriente 16 A	453,00
------	---	------------------------	--------

6.2. Instalación de iluminación:

Tabla 63: Mediciones Instalación de Iluminación

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	U	Philips - RS141B 1xLED12-32-/830	423,00
1.2	U	ELBA - CISA-02-M LED 1x2W IC 3h TEMPORA 171LM 6500K	234,00
1.3	U	Philips - WT475C PSD L1800 1 xLED107S/840 VWB	5,00
1.4	U	Philips - RC132V G4 W30L120 PSD 1 xLED34S/830 OC	59,00
1.5	U	Interruptor de luz	91,00
1.6	U	Conmutador	9,00

Málaga, 12/06/2023

Jesús Morente Cepe

26819329H



PRESUPUESTO.

Diseño y Cálculo de la instalación eléctrica de
un hotel rural ubicado en el término municipal
de Torre del Mar (Málaga)

Presupuesto**7. Presupuesto:****7.1. Instalación Eléctrica:**

Tabla 64: Presupuesto Instalación de electricidad

Código	Descripción	Medición	Precio unitario(€)	Precio Total(€)
mt35cun040aa	Cableado PVC cobre sección 1.5mm2 monofásico	286,00	0,40	114,40
mt35cun040aa	Cableado PVC cobre sección 2.5 mm2 monofásico	184,00	0,63	115,92
mt35cun090c	Cableado PVC cobre sección 2.5 mm2 Trifásico	24,00	4,41	105,84
mt35cun040aa	Cableado PVC cobre sección 4 mm2 monofásico	18,00	0,97	17,46
mt35cun090c	Cableado PVC cobre sección 4 mm2 trifásico	16,00	5,80	92,80
mt35cun040aa	Cableado PVC cobre sección 6 mm2 monofásico	90,00	1,36	122,40
mt35cun040aa	Cableado PVC cobre sección 10 mm2 monofásico	20,00	2,26	45,20
mt35cun090c	Cableado PVC cobre sección 10 mm2 trifásico	12,00	6,68	80,16
mt35cun090c	Cableado PVC cobre sección 16 mm2 trifásico	15,00	10,83	162,45
mt35cun090c	Cableado PVC cobre sección 25 mm2 trifásico	2,00	16,58	33,16
mt35cun090c	Cableado PVC cobre sección 35 mm2 trifásico	1,00	25,85	25,85
mt35cun090c	Cableado PVC cobre sección 70 mm2 trifásico	1,00	35,47	35,47
95-N228-01K-BK-ND	Cableado XLPE cobre sección 120 mm2 trifásico	1,00	413,00	413,00
R9F32210	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 2P/10 A	161,00	14,52	2337,72
R9F32216	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 2P/16 A	81,00	14,52	1176,12
M9F22316	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/16 A	12,00	197,75	2373,00

Presupuesto

M9F21420	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/20 A	8,00	75,85	606,80
2CDS272001R 0255 S202M- B25	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 2P/25 ^a	44,00	61,65	2712,60
M9F22325	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/25 ^a	1,00	213,03	213,03
M9F23232	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 2P/32 ^a	6,00	55,24	331,44
M9F21432	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/32 ^a	5,00	77,31	386,55
M9F22240	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 2P/40 ^a	4,00	43,21	172,84
M9F21440	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/40A	6,00	78,09	468,54
M9F10463	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/63 ^a	2,00	255,44	510,88
P2MB4PC080	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/80 ^a	1,00	227,20	227,20
C253250S	Suministro e Instalación de interruptor magnetotérmico 4P/250 ^a	1,00	1351,13	1351,13
R9D50625	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P25A/30mA	3,00	70,82	212,46
HRC63S- G4PG4025	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4P25A/30mA	2,00	52,80	105,60
R9D60632	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P32A/30mA	1,00	52,30	52,30
A9R41440	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4P32A/30mA	2,00	34,41	68,82
A9R55240	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P40A/30mA	47,00	121,36	5703,92
M9U21263	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P63A/300mA	2,00	149,23	298,46
A9R21263	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4p63A/300mA	11,00	438,65	4825,15

Presupuesto

4 115 07	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 2P80A/300mA	13,00	81,74	1062,62
A9R14480	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4p80A/300mA	1,00	120,94	120,94
A9N18369	Suministro e Instalación de interruptor diferencial 4P125A/300mA	2,00	874,36	1748,72
MN516V	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 16A 2p	2,00	4,50	9,00
13792842	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 25A 2p	1,00	8,79	8,79
13835255	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 32A 2p	46,00	6,99	321,54
13835262	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 40A 2p	2,00	7,99	15,98
SKU 999-163	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 40A 4p	9,00	25,95	233,55
A9F79263	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 63A 2p	13,00	41,50	539,50
10365460	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 63A 4p	4,00	75,00	300,00
2CCS893001R 0801 S803N-D80	Suministro e Instalación de Interruptor General Automático 80A 4p	2,00	333,11	666,22
5UB1511	Toma de Corriente 16 A	453,00	7,21	3266,13
-	Generador Autónomo QAS+110	1,00	25230,44	25230,44
Total				59022,10

Presupuesto**7.2. Instalación Iluminación:**

Tabla 65: Presupuesto Instalación de Iluminación

Código	Descripción	Medición	Precio unitario(€)	Precio total(€)
7127499	Philips-RS141B 1xLED12-32-/830	423,00	49,14	20786,22
744	ELBA - CISA-02-M LED 1x2W IC 3h TEMPORA 171LM 6500K	234,00	31,5	7371
62351400	Philips - WT475C PSD L1800 1 xLED107S/840 VWB	5,00	253,37	1266,85
36052200	Philips - RC132V G4 W30L120 PSD 1 xLED34S/830 OC	59,00	198,07	11686,13
20000951-090	Interruptor de luz	91,00	10,95	996,45
73201-50	Conmutador	9,00	5,06	45,54
Total				42152,19

7.3. Presupuesto Centro Transformación:

Tabla 66: Presupuesto Centro Transformación

Descripción	Precio total (€)
Total Importe obra Civil	15475,00
Total Importe aparamenta de MT	35225,00
Total Importe equipos de potencia	19326,56
Total Importe equipos de BT	6496,00
Total importe sistema de tierras	3480,00
Total importe de varios	11933,00
Total	91935,56

Presupuesto

7.4. Presupuesto total:

Tabla 67: Presupuesto Total

Descripción	Precio Unitario(€)
Instalación Eléctrica	33791,66
Instalación Iluminación	42152,19
Centro Transformación	91935,56
Total	167879,41

Málaga, 12/06/2023

Jesús Morente Cepe

26819329H

