



**Universidad  
Zaragoza**

# Trabajo Fin de Grado

Automatización de la presa y la toma del canal de la  
central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Autor

**D. Tomás Guillén Monge**

Director

**D. Raúl López Melús**

Ponente

**D. Luis Porta Royo**

Universidad de Zaragoza / Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
2017

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge



## ÍNDICE

<b>PLANOS.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CODIFICACIÓN UTILIZADA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. ZONAS .....</b>	<b>3</b>
<b>4. LUGARES DE MONTAJE.....</b>	<b>4</b>
<b>5. LISTADO DE PLANOS.....</b>	<b>5</b>

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge

---



## PLANOS

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge



## 1. INTRODUCCIÓN

En este documento se recogen los planos necesarios para la instalación de todos los equipos que este proyecto recoge.

Para poder distinguir cada elemento de la instalación de manera inequívoca, se ha implementado un sistema de codificación que será explicado en puntos posteriores.

## 2. CODIFICACIÓN UTILIZADA

Tal y como se describe en el punto anterior, cada elemento estará definido por un código que lo designará únicamente a él.

### == Código de la instalación

Este será el mismo en todo el proyecto, en este caso es el 0020543, tal y como aparece por ejemplo, en los esquemas de los borneros.

### = Subinstalaciones

Para diferenciar las distintas zonas en la instalación, se utiliza un igual seguido de dos números y una letra.

En el caso de una central hidroeléctrica, las distintas subinstalaciones que podemos encontrar serían por ejemplo, la cámara de carga, la propia central, o la presa.

En el caso de este proyecto, toda la reforma se lleva a cabo en la presa, por lo que todos los esquemas pertenecen a la subinstalación 01B

### ++ Zonas

Las zonas son una división de las subinstalaciones. Pueden indicar distintas partes de ella, como en este caso, la zona de compuertas de presa, o la de compuertas de toma, o indicar diferentes habitaciones dentro de ella.

### + Lugares de montaje

Los lugares de montaje son todos aquellos cuadros, cajas, o equipos que incluyan partes o piezas diferenciadas.

### - Elementos

Son cada uno de las piezas o equipos, no divisibles que aparecen en la instalación.

### : Bornas

Dentro de los elementos, para distinguir a qué borna se debe llevar cada vena de una manguera en un bornero o dispositivo, se utilizan los dos puntos.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos



Tomás Guillén Monge

---

## 3. ZONAS

Las zonas diferenciadas dentro de la subinstalación presa de Villanúa, objeto de este proyecto son las que aparecen en la tabla 1.

++01A	ZONA INTERIOR CH CANALROYA
++02A	ZONA COMPUERTAS DE PRESA
++03A	ZONA LIMPIARREJAS
++01B	CUARTO DE MANDO CANALROYA
++02B	ZONA COMPUERTAS DE LA TOMA DEL CANAL
++01C	ZONA EXTERIOR CANALROYA

TABLA 1 - ZONAS

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
Universidad Zaragoza

Tomás Guillén Monge

## 4. LUGARES DE MONTAJE

En la tabla 2 se muestran los lugares de montaje en la instalación, tal y como aparecen en los planos.

+C37	CUADRO AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA
+C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR
+C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA
+C40	CAJA DE SONDA DE TEMPERATURA
+C61	CUADRO LIMPIARREJAS TOMA DEL CANAL
+E02	CONJUNTO GRUPO ÓLEO PRESA
+G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA
+J100	UBICACIÓN MOTORES LIMPIARREJAS
+J181	COMPUERTA CANAL 18.1
+J182	COMPUERTA CANAL 18.2
+J183	COMPUERTA CANAL 18.3
+J184	COMPUERTA CANAL 18.4
+J251	COMPUERTA SALIDA RIO 25.1
+J252	COMPUERTA SALIDA RIO 25.2
+J253	COMPUERTA SALIDA RIO 25.3
+J254	COMPUERTA SALIDA RIO 25.4

TABLA 2 – LUGARES DE MONTAJE

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge



## 5. LISTADO DE PLANOS

En la tabla 3 aparece el listado de planos de la instalación

Página	Lugar de montaje	Nombre lugar de montaje	Función	Descripción	Fecha
4100	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	VISTA EXTERIOR +C37		19/01/2017
4101	C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR	VISTA EXTERIOR +C38		19/01/2017
4102	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	VISTA EXTERIOR +C39		19/01/2017
4103	C40	CAJA Sonda DE TEMPERATURA	VISTA EXTERIOR +C40		19/01/2017
4104	X17	CAJA INTERCONEXIÓN SONDAS LIMPIARREJAS	VISTA EXTERIOR +X17		19/01/2017
4105	X18	CAJA CONEXIÓN Sonda 2 LIMPIARREJAS	VISTA EXTERIOR +X18		19/01/2017
4200	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	VISTA INTERIOR +C37		19/01/2017
4201	C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR	VISTA INTERIOR +C38		19/01/2017
4202	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	VISTA INTERIOR +C39		19/01/2017
4203	X17	CAJA INTERCONEXIÓN SONDAS LIMPIARREJAS	VISTA INTERIOR +X17		19/01/2017
4204	X18	CAJA CONEXIÓN Sonda 2 LIMPIARREJAS	VISTA INTERIOR +X18		19/01/2017
4205	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	PERFORADOS PUERTA +C37		19/01/2017
4206	C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR	PERFORADOS PUERTA +C38		19/01/2017
4207	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	PERFORADOS PUERTA +C39		19/01/2017
4208			LISTA DE PERFORADOS		19/01/2017
4500			PLANO DE PLANTA	ZONAS	19/01/2017
4501			PLANO DE PLANTA	LUGARES DE MONTAJE	19/01/2017

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa



## Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge

4502			ARQUITECTURA DE COMUNICACIONES		19/01/2017
4503	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	VISTA FRONTAL	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4504	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MODULO DE CPU. U3151	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4505	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO COMUNICACIONES U3431	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4506	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	PANTALLA TÁCTIL P01	PANTALLA CUADRO +C37	19/01/2017
4507	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	PANTALLA TÁCTIL P02	PANTALLA PORTÁTIL EXTERIOR	19/01/2017
4508	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	SWITCH ETHERNET COMUNICACIONES	U20 - MOXA EDS-508A - VISTAS	19/01/2017
4509	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	SWITCH ETHERNET COMUNICACIONES	U20 - MOXA EDS-508A - CONEXIONADO	19/01/2017
4510	C02		SWITCH ETHERNET COMUNICACIONES	U21 - MOXA EDS-508A-MM-SC - VISTAS	19/01/2017
4511	C02		SWITCH ETHERNET COMUNICACIONES	U21 - MOXA EDS-508A-MM-SC - CONEXIONADO	19/01/2017
4512	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	CONVERSIONOR MODBUS - ETHERNET	U22 - MOXA MB3180 - VISTAS	19/01/2017
4513	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	CONVERSIONOR MODBUS - ETHERNET	U22 - MOXA MB3180 - CONEXIONADO	19/01/2017
4514	D01	ARMARIO BATERÍAS C.C.	CARGADOR-RECTIFICADOR DE BATERÍAS	CONEXIONADO ENTRE +C37 Y +D01	19/01/2017
4515	E02	GRUPO ÓLEO PRESA VILLANÚA	ESQUEMA HIDRÁULICO	COMPUERTAS SALIDA RÍO 25.2 Y 25.4	26/05/2017
4516	E02	GRUPO ÓLEO PRESA VILLANÚA	LISTADO DE ELEMENTOS	COMPUERTAS SALIDA RÍO 25.2 Y 25.4	26/05/2017
4517	E02	GRUPO ÓLEO PRESA VILLANÚA	DETALLE COMPUERTA	COMPUERTAS SALIDA RÍO 25.2 Y 25.4	26/05/2017
4518	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	ATLAS COPCO - QIS45	VISTAS EXTERIOR	19/01/2017
4519	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	ATLAS COPCO - QIS45	VISTAS INTERIOR	19/01/2017
4520	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	ATLAS COPCO - QIS45	PROTECCIÓN SALIDA - VISTAS	19/01/2017
4521	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	ATLAS COPCO - QIS45	BORNERO INTERNO - VISTAS	19/01/2017

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa



Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge

4600	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	UNIFILAR		19/01/2017
4700	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	CONMUTACIÓN	RED SS.AA. - GRUPO ELECTRÓGENO	19/01/2017
4701	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CUADRO +C37		19/01/2017
4702	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	COMPUERTAS SALIDA RÍO		19/01/2017
4703	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	COMPUERTAS DE TOMA DEL CANAL		19/01/2017
4704	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CORRIENTE ALTERNA	(1/2)	19/01/2017
4705	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CORRIENTE ALTERNA	(2/2)	19/01/2017
4706	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CORRIENTE CONTINUA	(1/2)	19/01/2017
4707	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CORRIENTE CONTINUA	(2/2)	19/01/2017
4800	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MANIOBRA CORRIENTE ALTERNA	(1/2)	19/01/2017
4801	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MANIOBRA CORRIENTE ALTERNA	(2/2)	19/01/2017
4802	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MANIOBRA CORRIENTE CONTINUA		19/01/2017
4900	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.A. U3311 (1/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4901	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.A. U3311 (2/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4902	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.A. U3312 (1/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4903	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.A. U3312 (2/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4904	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (1/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4905	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (2/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4906	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (3/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4907	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (4/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa



Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge

4908	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.D. U3212 (1/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4909	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.D. U3212 (2/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4910	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.D. U3212 (3/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4911	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.D. U3212 (4/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4912	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 3 DE E.D. U3213 (1/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4913	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 3 DE E.D. U3213 (2/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4914	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 3 DE E.D. U3213 (3/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4915	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 3 DE E.D. U3213 (4/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4916	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (1/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4917	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (2/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4918	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (3/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4919	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (4/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4920	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.A. U3321 (1/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4921	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.A. U3321 (2/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
6236	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X01	BORNERO X01	19/01/2017
6237	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X02	BORNERO X02	19/01/2017
6238	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X06	BORNERO X06	19/01/2017
6239	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X06	BORNERO X06	19/01/2017
6240	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X06	BORNERO X06	19/01/2017
6241	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X07	BORNERO X07	19/01/2017

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

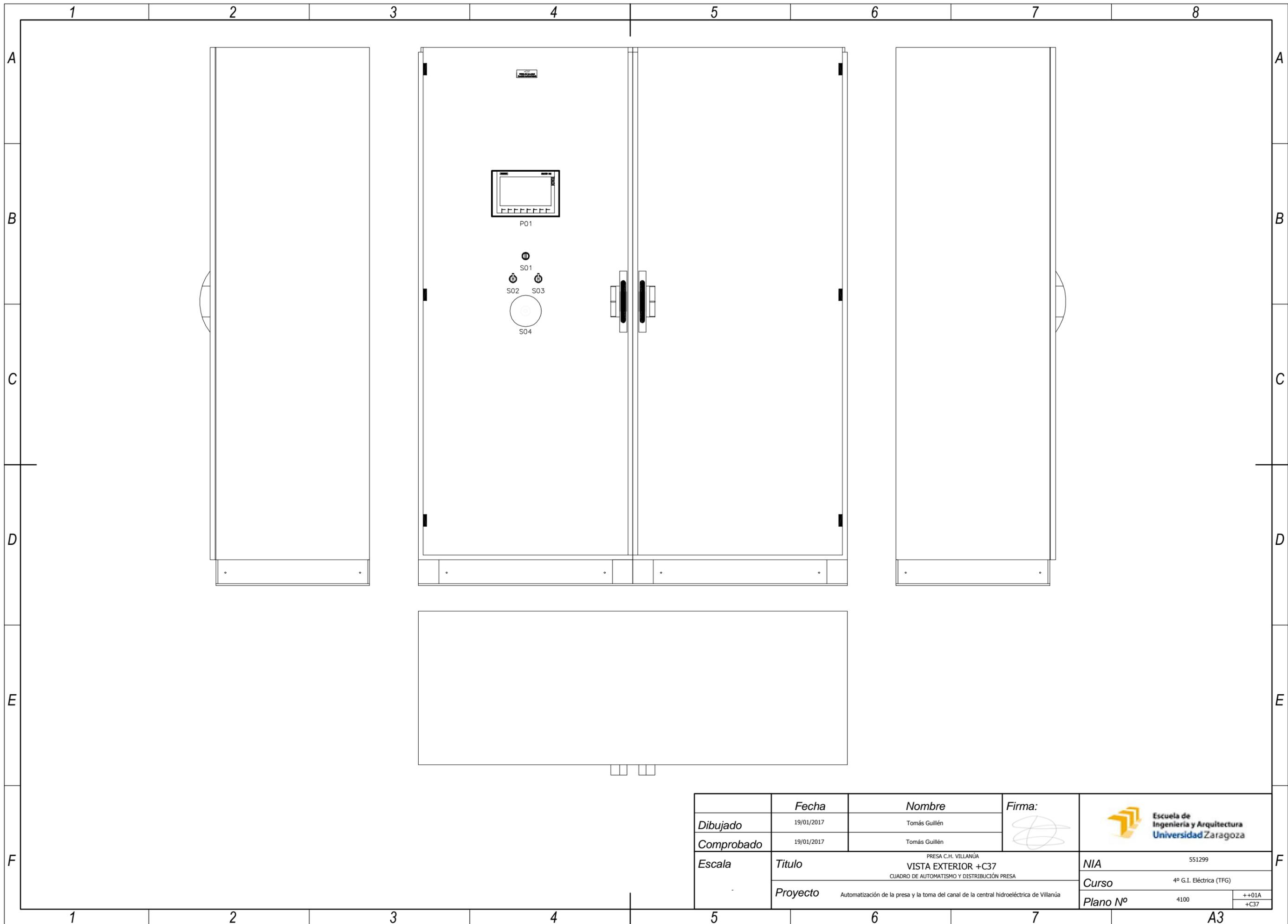


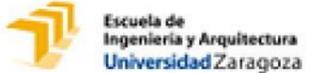
Documento 2: Planos

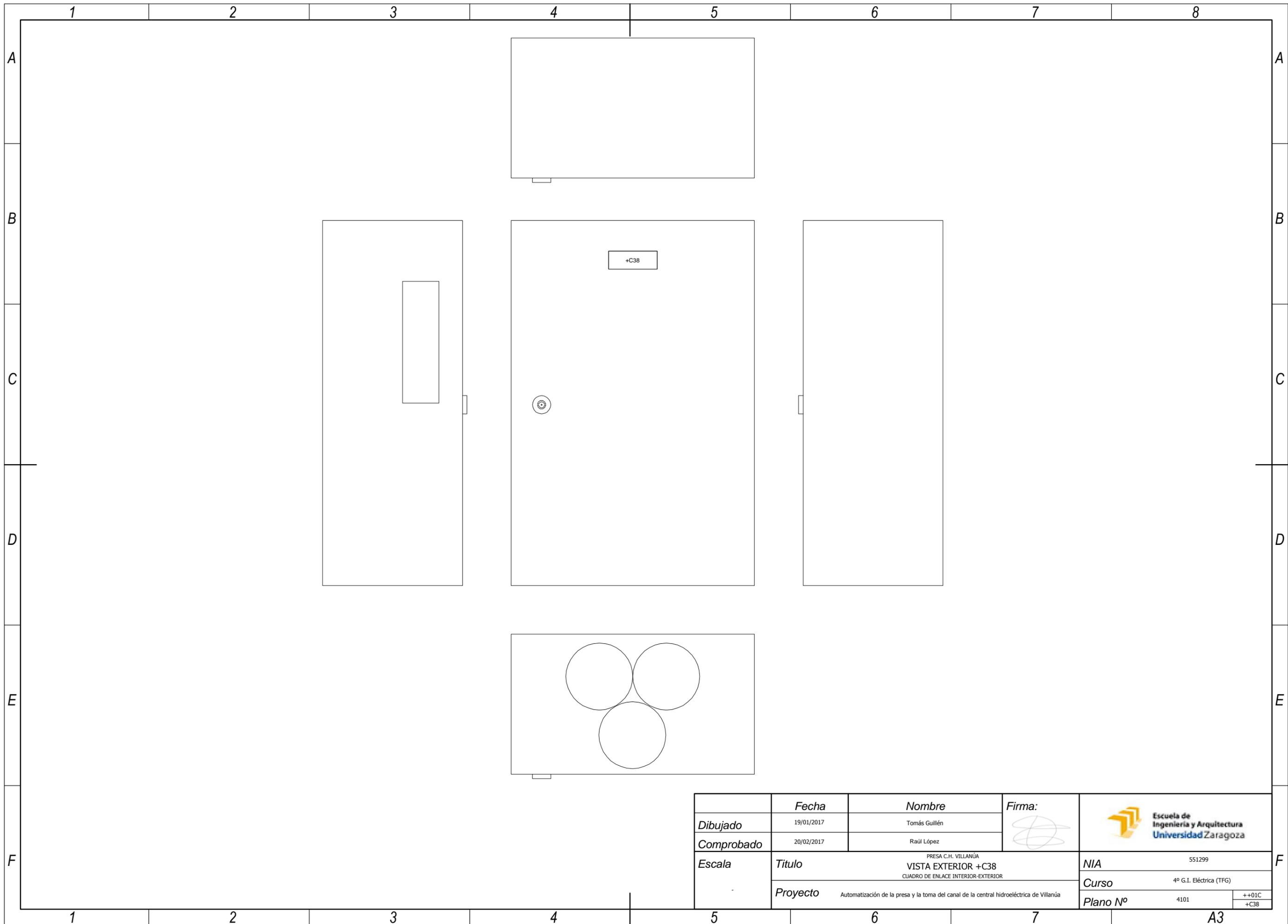
Tomás Guillén Monge

6242	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6243	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X09	BORNERO X09	19/01 /2017
6244	C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6245	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X02	BORNERO X02	19/01 /2017
6246	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X06	BORNERO X06	19/01 /2017
6247	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6251	X17	CAJA INTERCONEXIÓN SONDAS LIMPIARREJAS	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6252	X18	CAJA CONEXIÓN SONDA 2 LIMPIARREJAS	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6256	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	==0020543=01B++0 1A+G04	BORNERO INTERNO	19/01 /2017
6257	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	==0020543=01B++0 1A+G04	BORNERO INTERNO	19/01 /2017

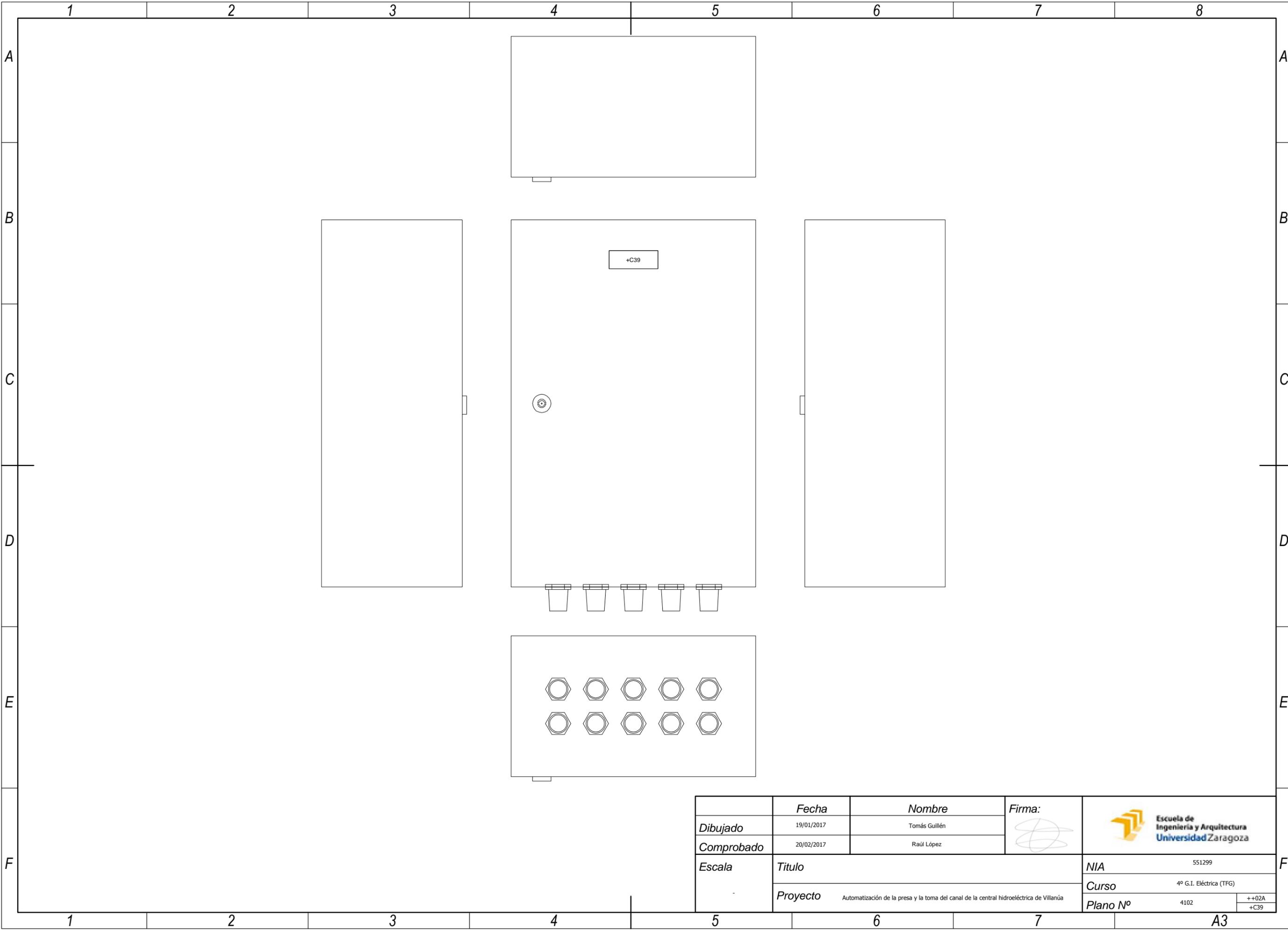
TABLA 3 – LISTADO DE PLANOS

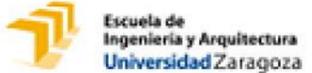


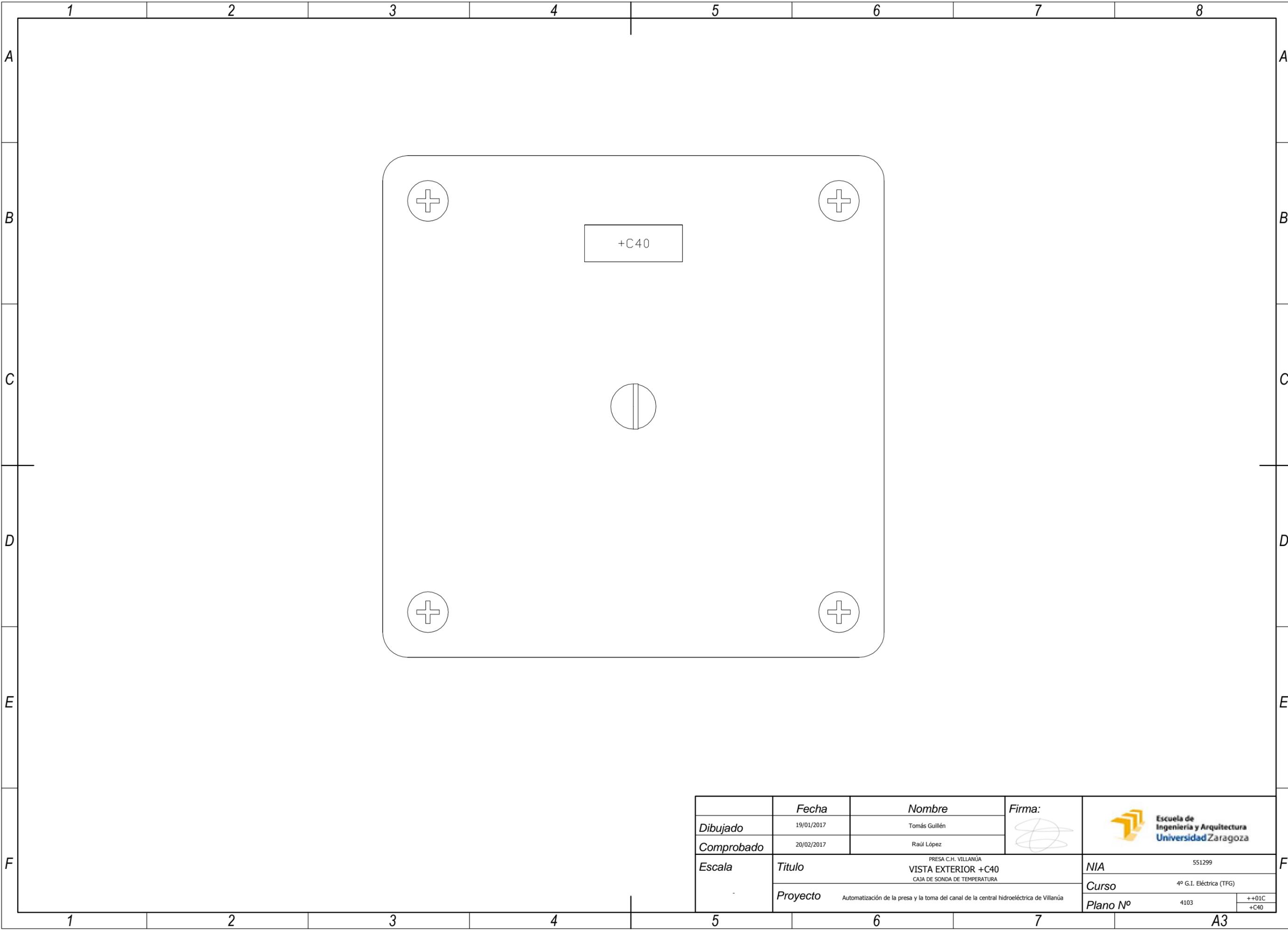
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>VISTA EXTERIOR +C37</b> <small>CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA</small>			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4100 <span style="float: right;">++01A +C37</span>

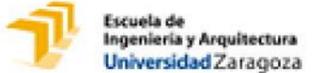


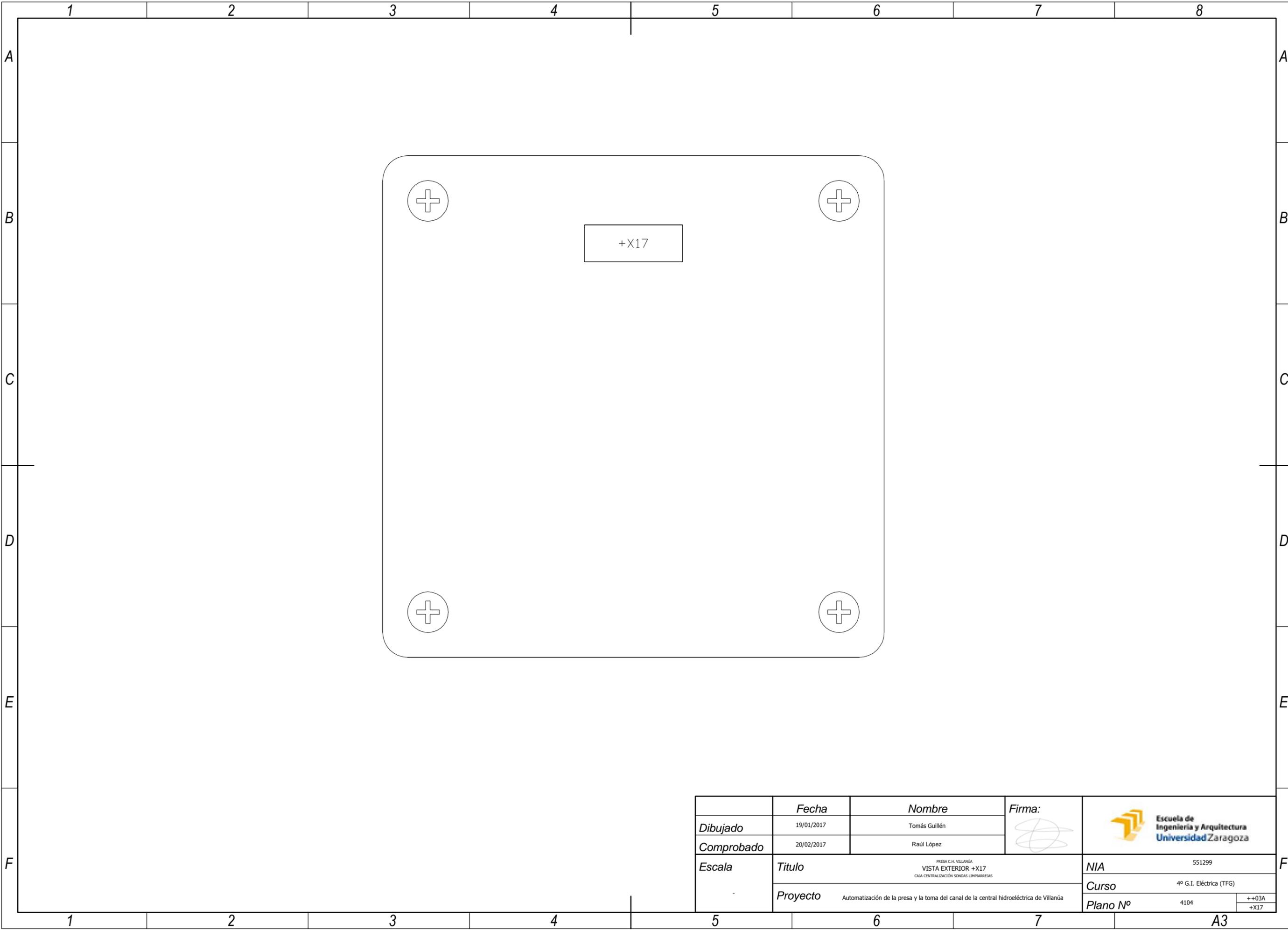
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	20/02/2017	Raúl López		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>VISTA EXTERIOR +C38</b> <small>CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR</small>			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4101
				++01C +C38

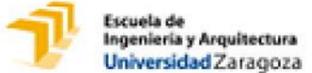


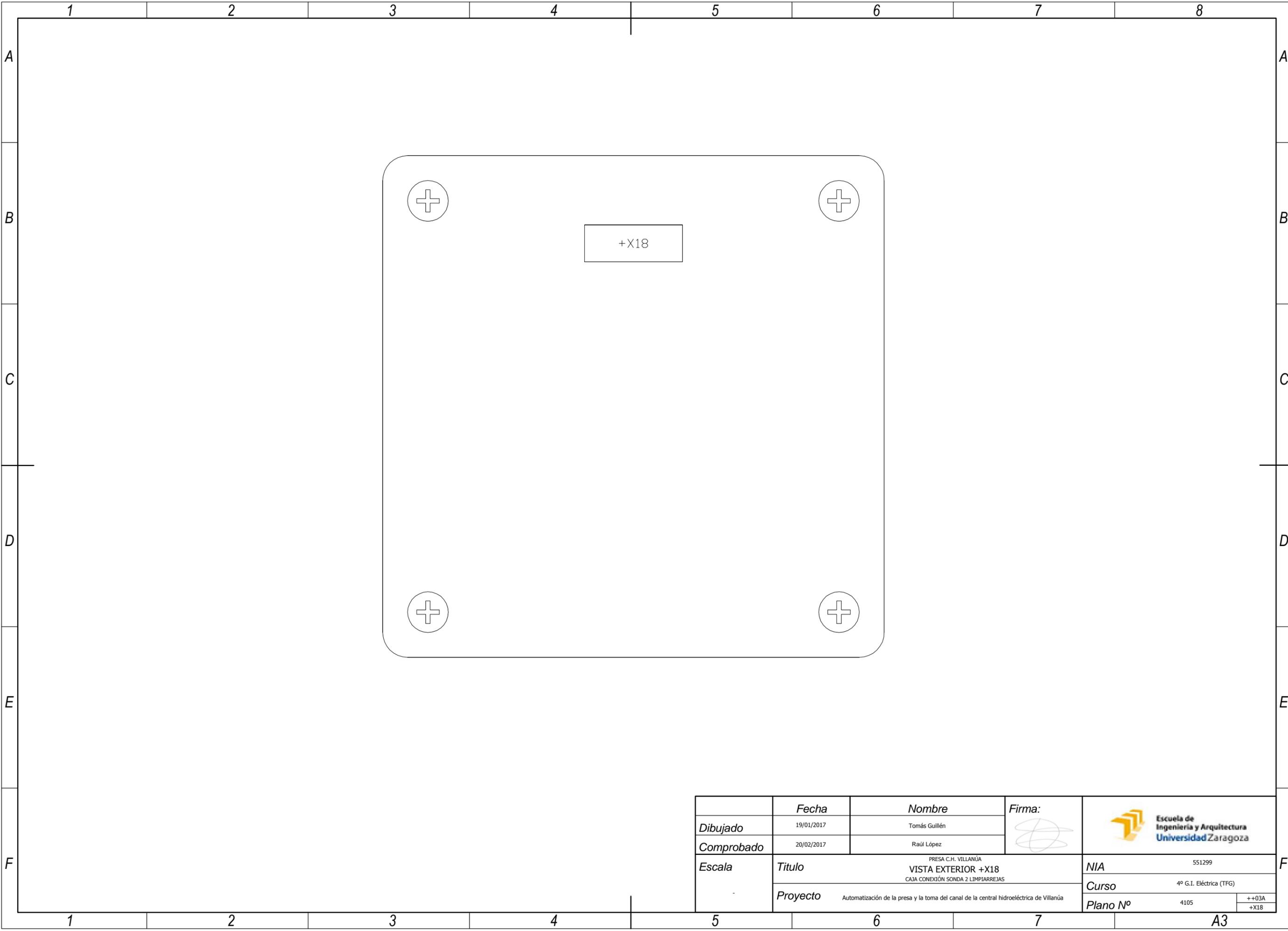
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	20/02/2017	Raúl López		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4102
				++02A +C39

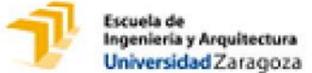


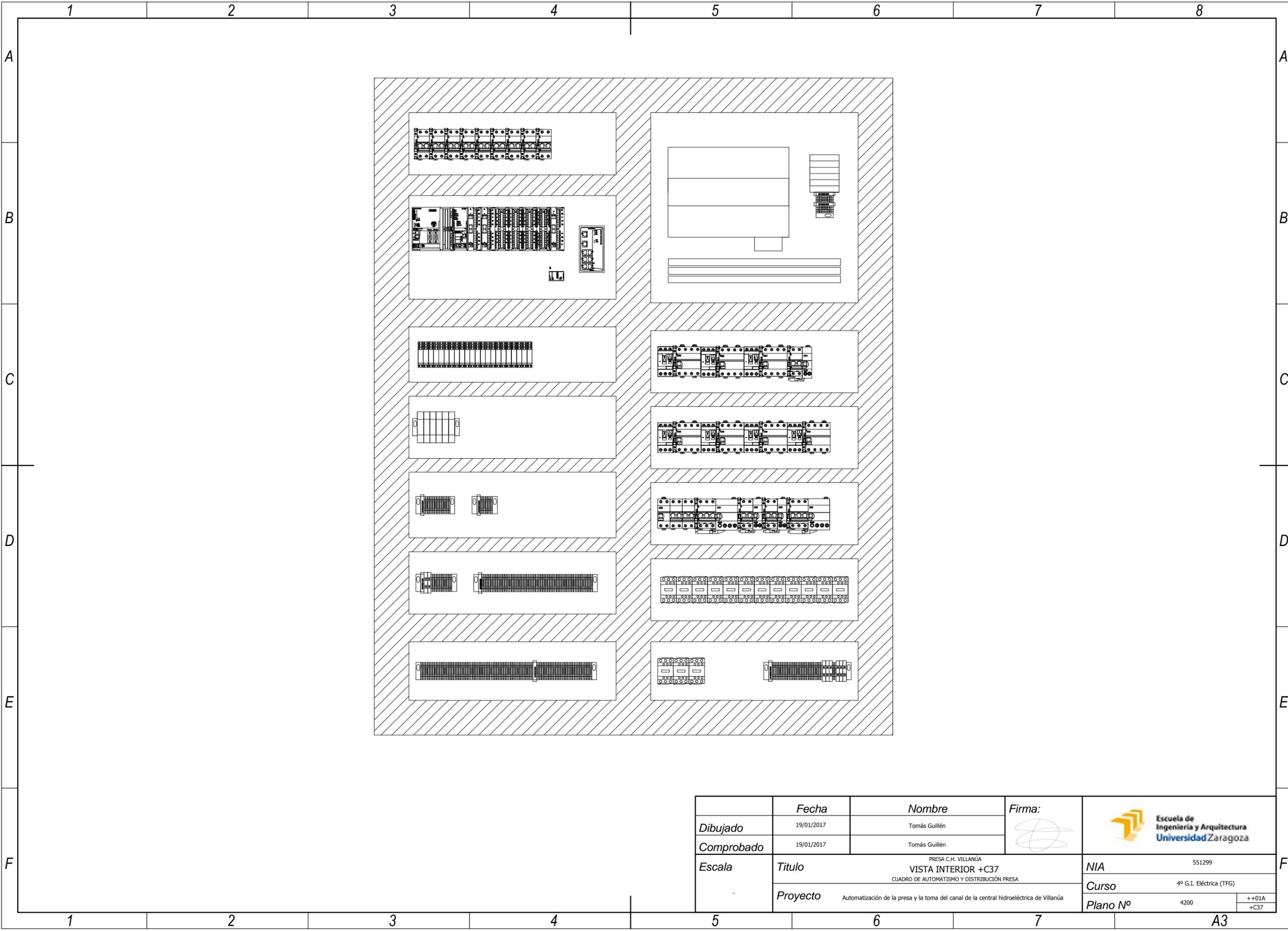
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	20/02/2017	Raúl López		
<i>Escala</i>	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>VISTA EXTERIOR +C40</b> <small>CAJA DE SONDA DE TEMPERATURA</small>			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4103
				++01C +C40

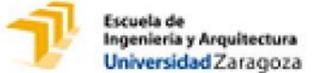


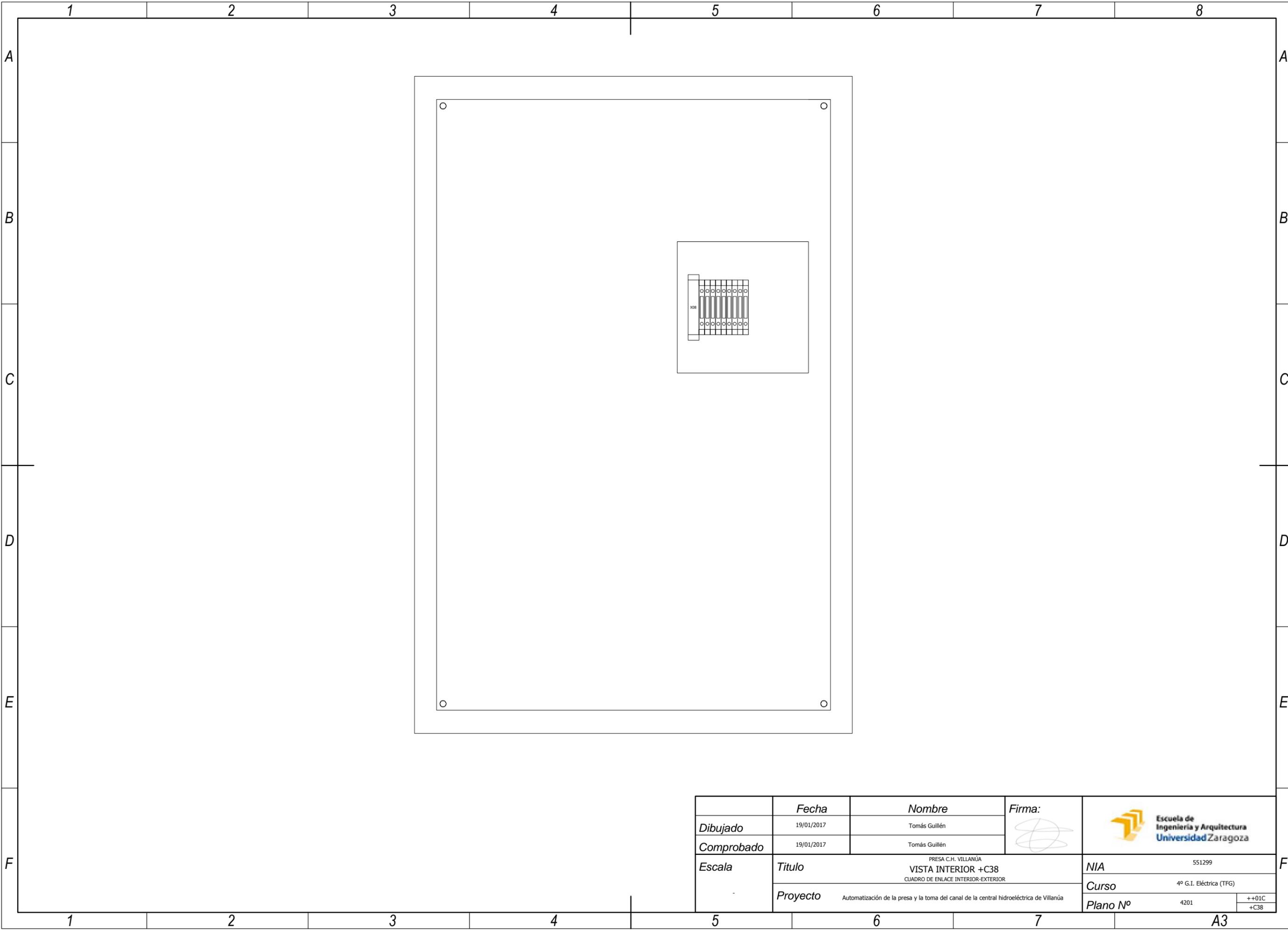
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	20/02/2017	Raúl López		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>VISTA EXTERIOR +X17</b> <small>CAJA CENTRALIZACIÓN SONDAS LIMPIARREAS</small>			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4104
				++03A +X17



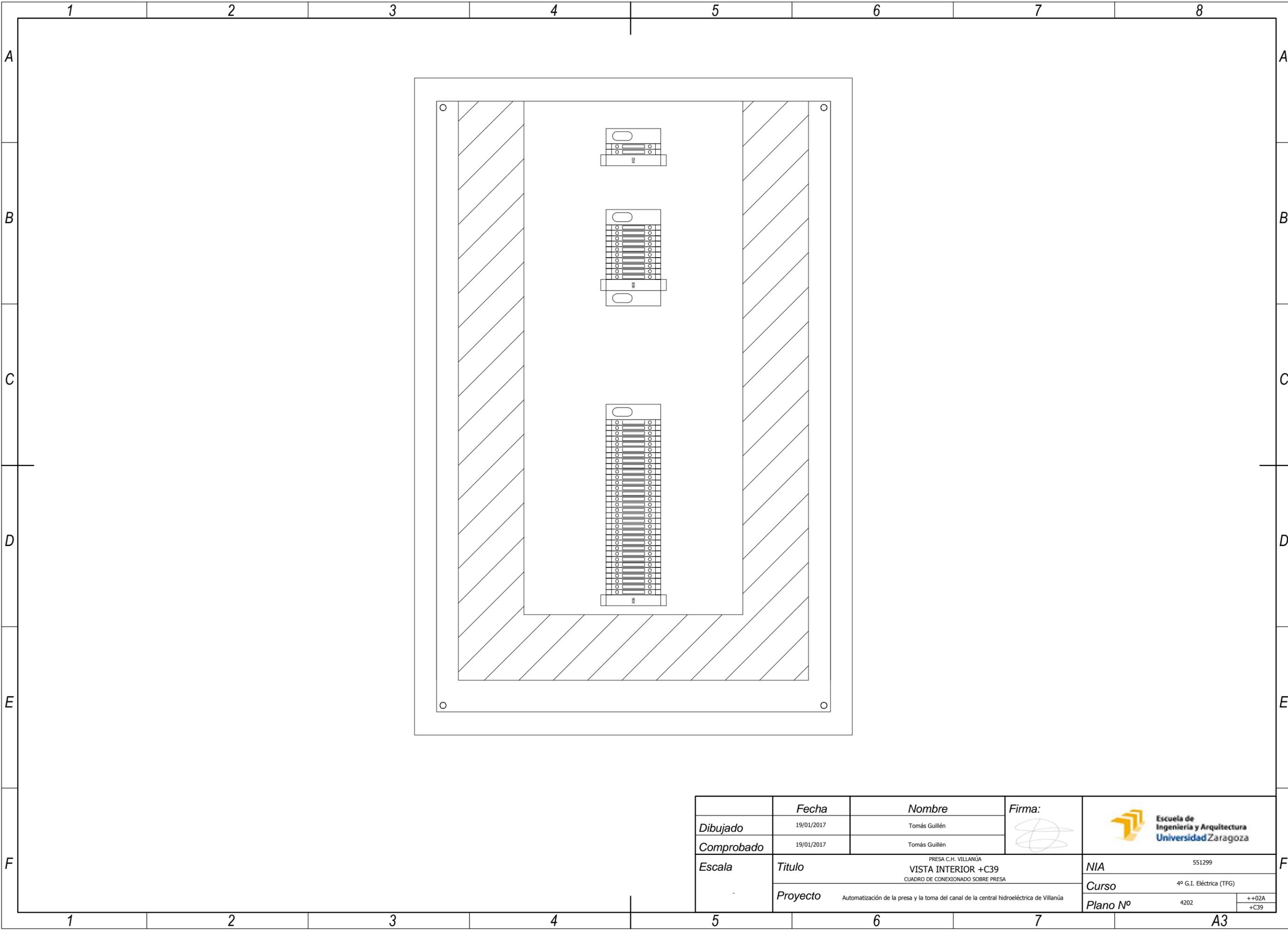
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	20/02/2017	Raúl López		
<i>Escala</i>	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>VISTA EXTERIOR +X18</b> <small>CAJA CONEXIÓN SONDA 2 LIMPIARREJAS</small>			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4105
				++03A +X18

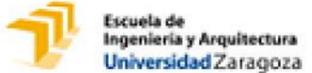


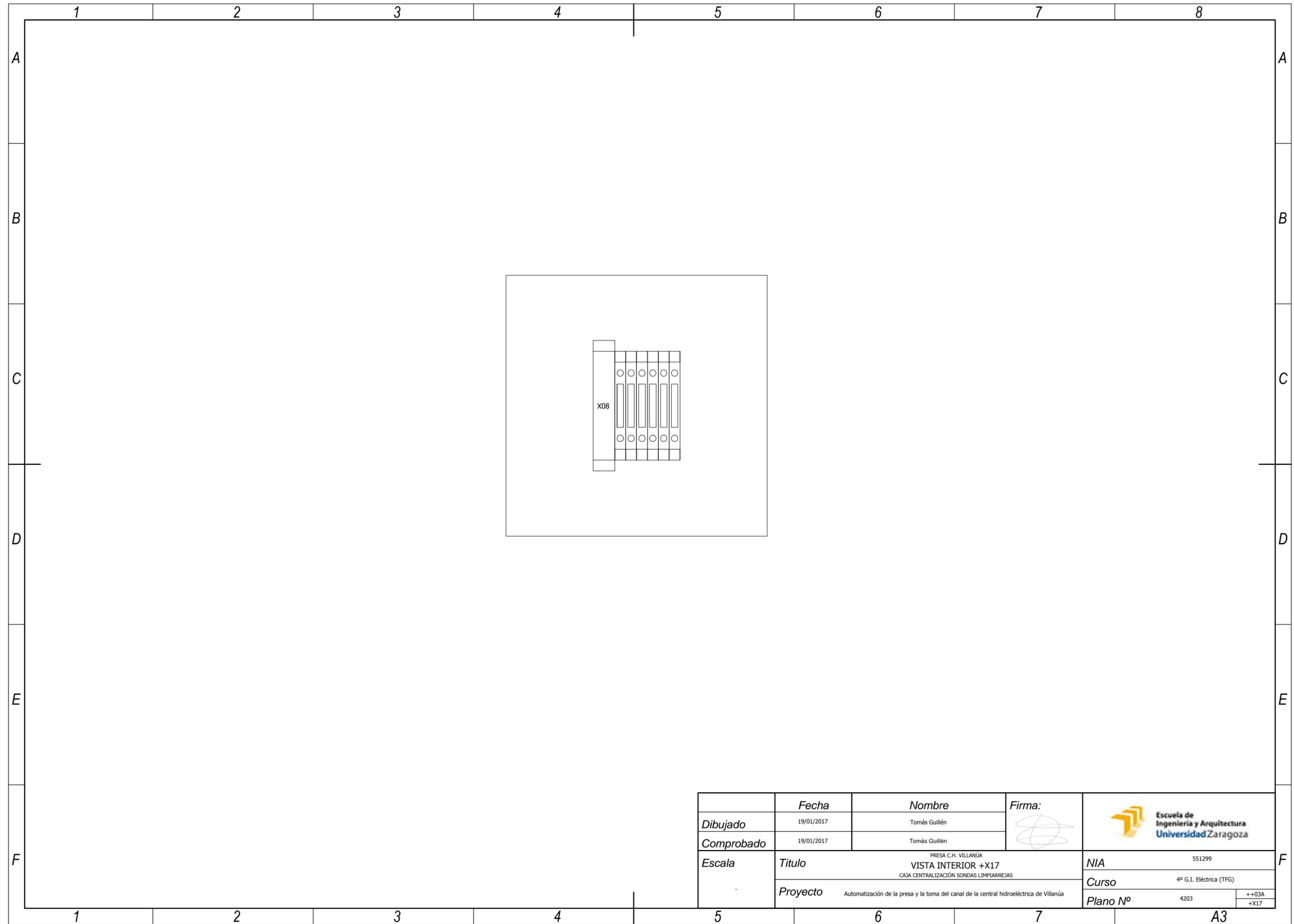
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>VISTA INTERIOR +C37</b> <small>CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA</small>			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4200 <span style="float: right;">++01A +C37</span>

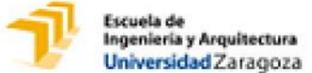


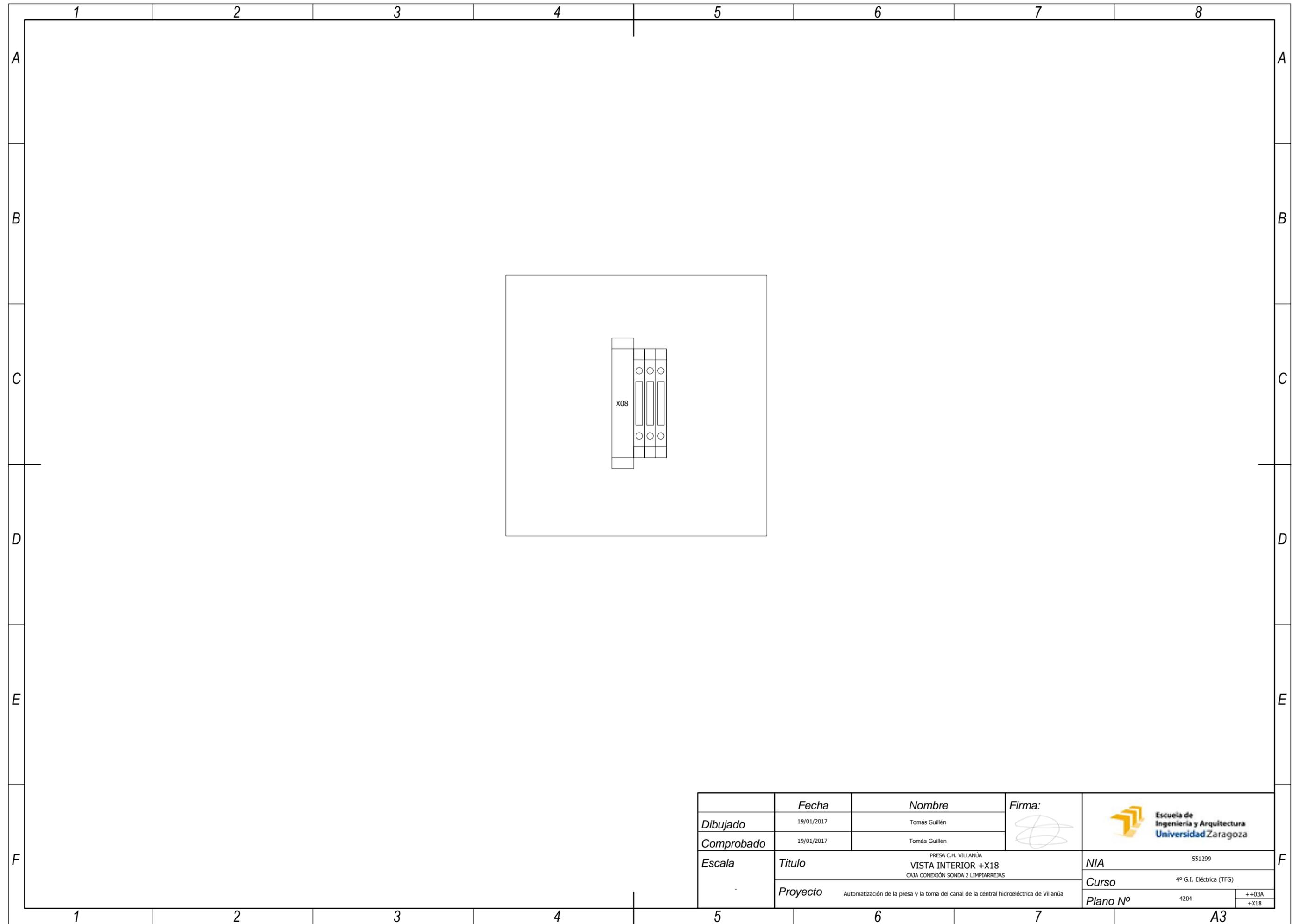
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	PRESA C.H. VILLANÚA VISTA INTERIOR +C38 CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4201
				++01C +C38

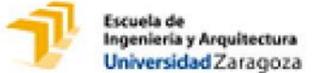


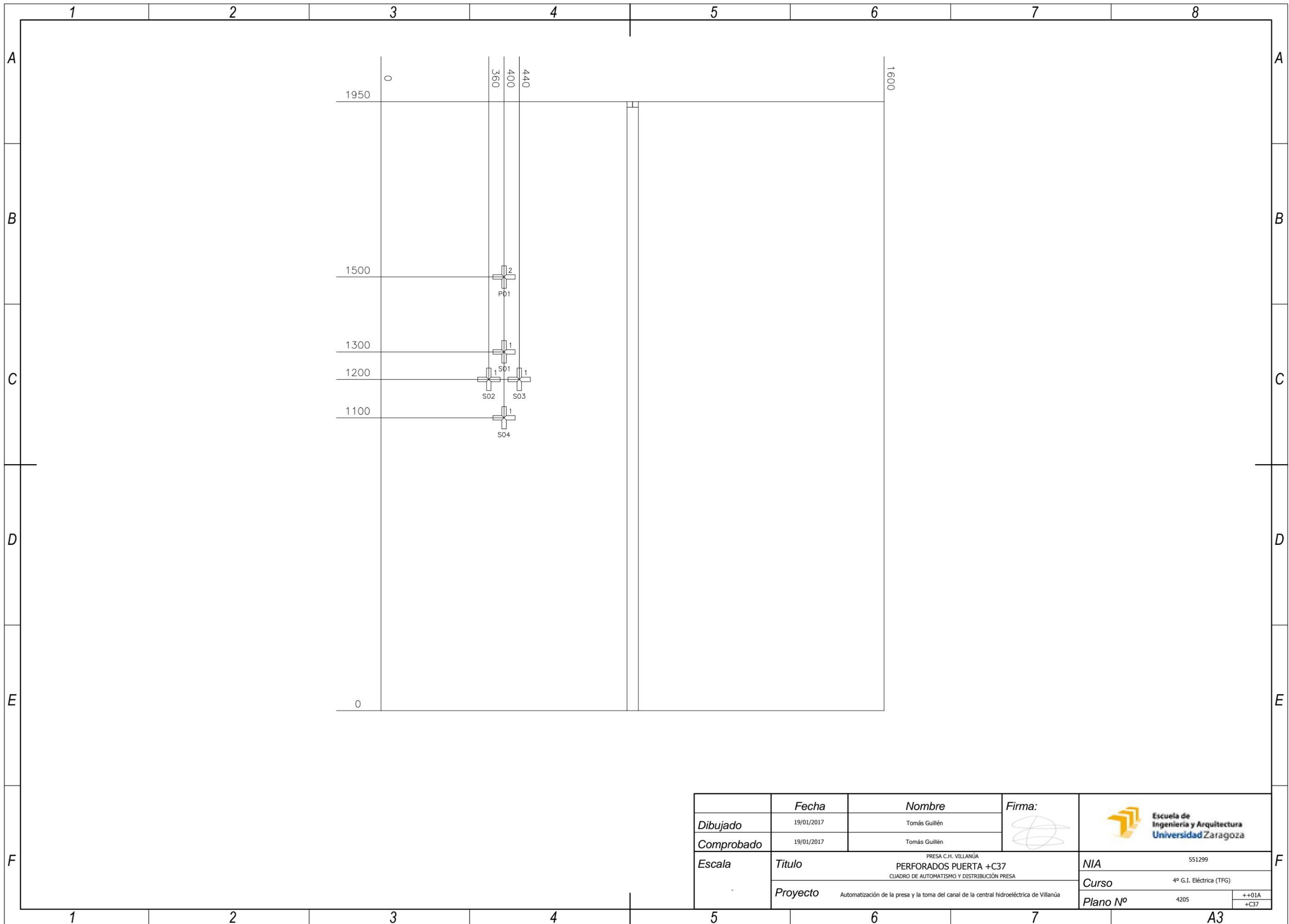
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>VISTA INTERIOR +C39</b> <small>CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA</small>			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4202 <span style="float: right;">++02A +C39</span>

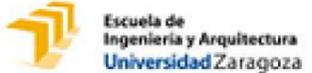


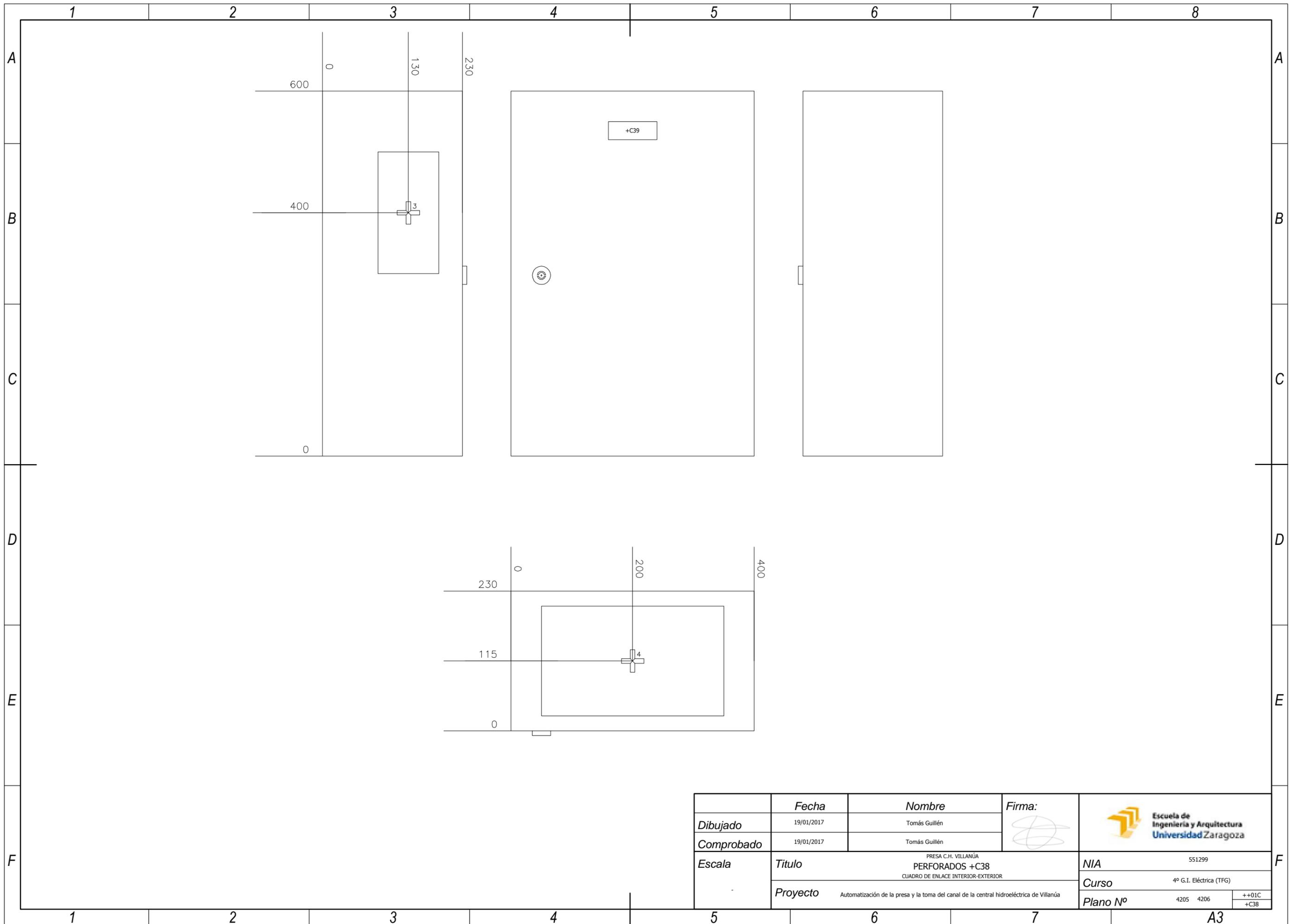
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>VISTA INTERIOR +X17</b> <small>CAJA CENTRALIZACIÓN SONDAS LIMPIARREJAS</small>			551299
<i>Proyecto</i>	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i>
				4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4203
				++03A
				+X17



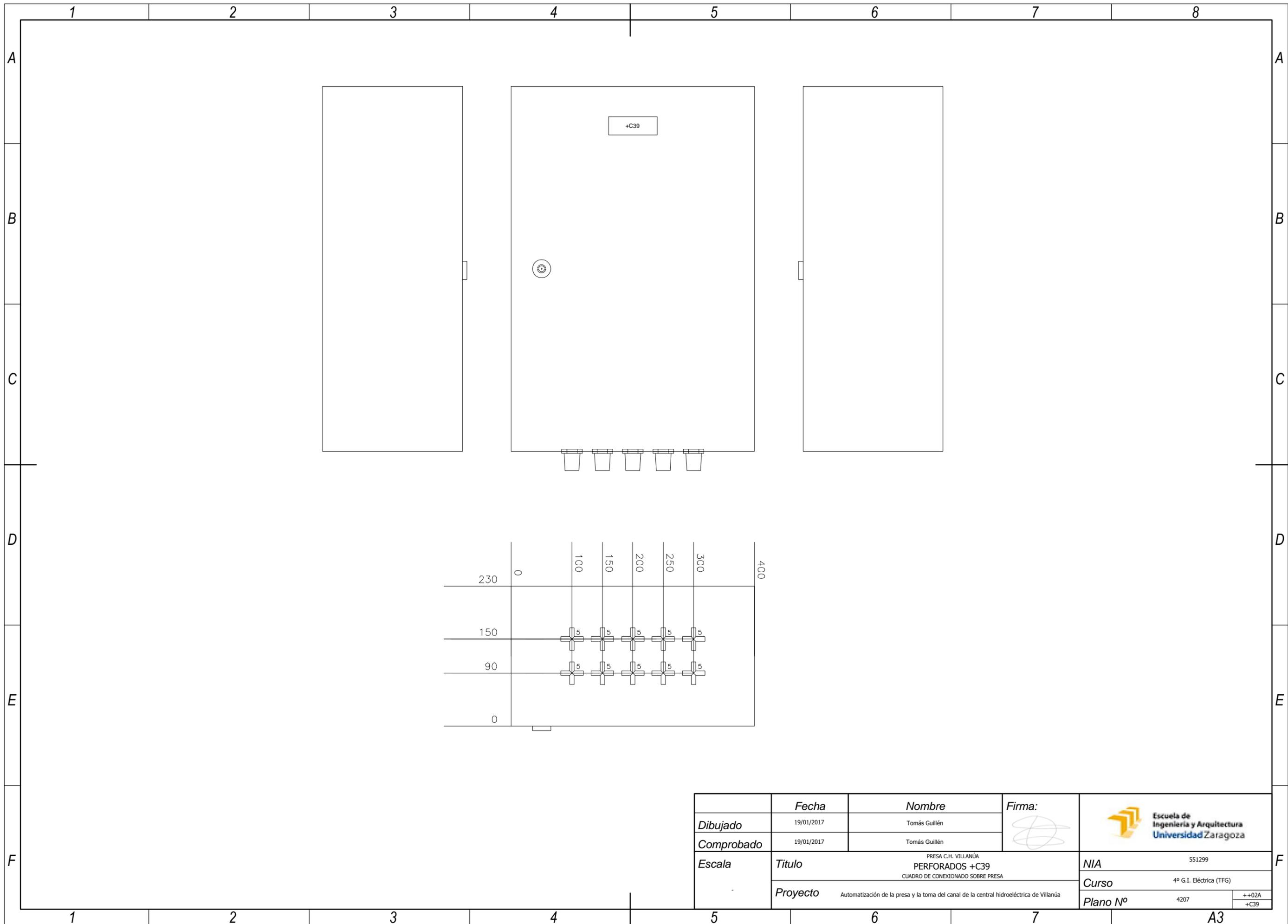
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>VISTA INTERIOR +X18</b> <small>CAJA CONEXIÓN SONDA 2 LIMPIARREJAS</small>			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4204
				++03A +X18



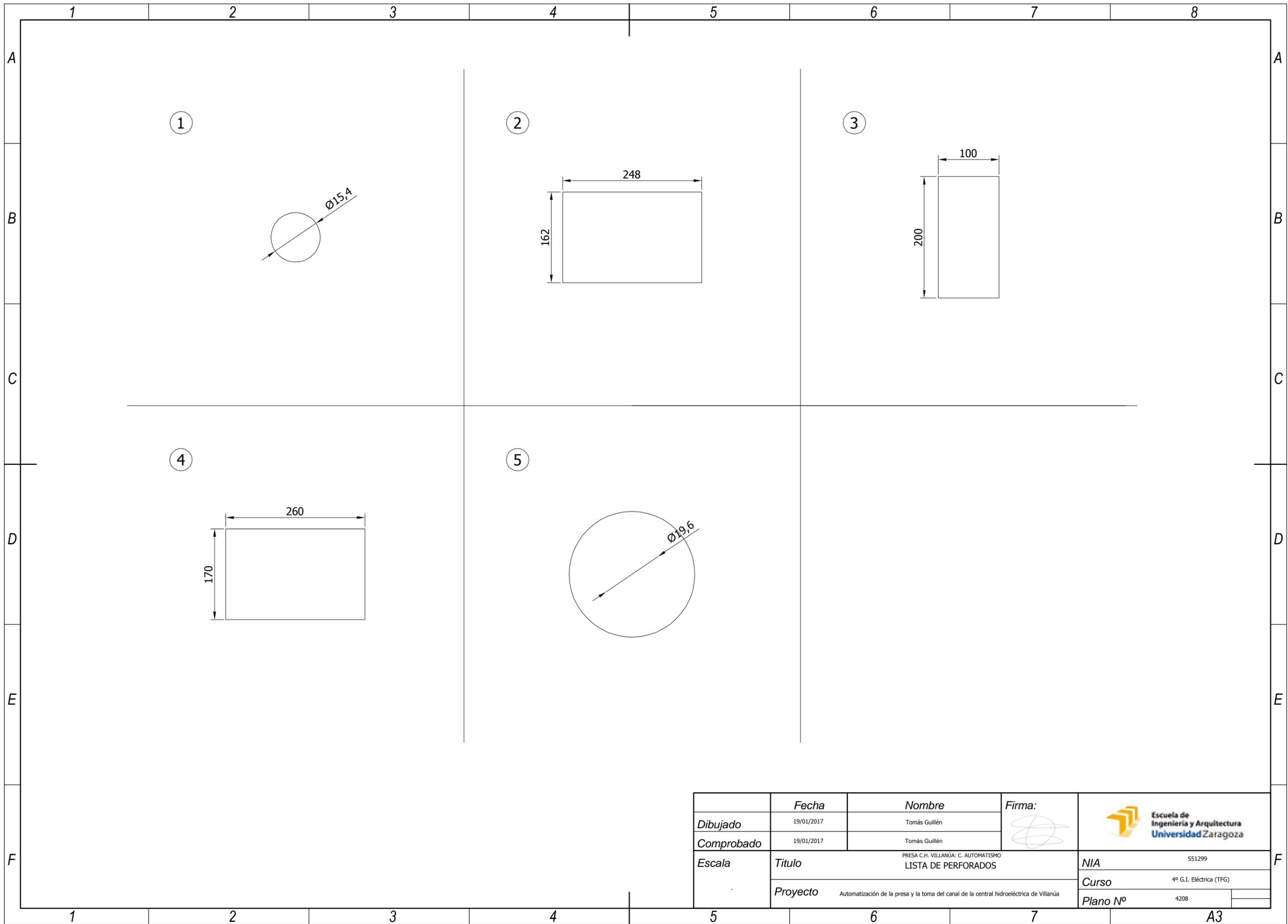
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>PERFORADOS PUERTA +C37</b> <small>CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA</small>			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4205
				++01A +C37

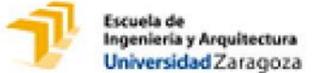


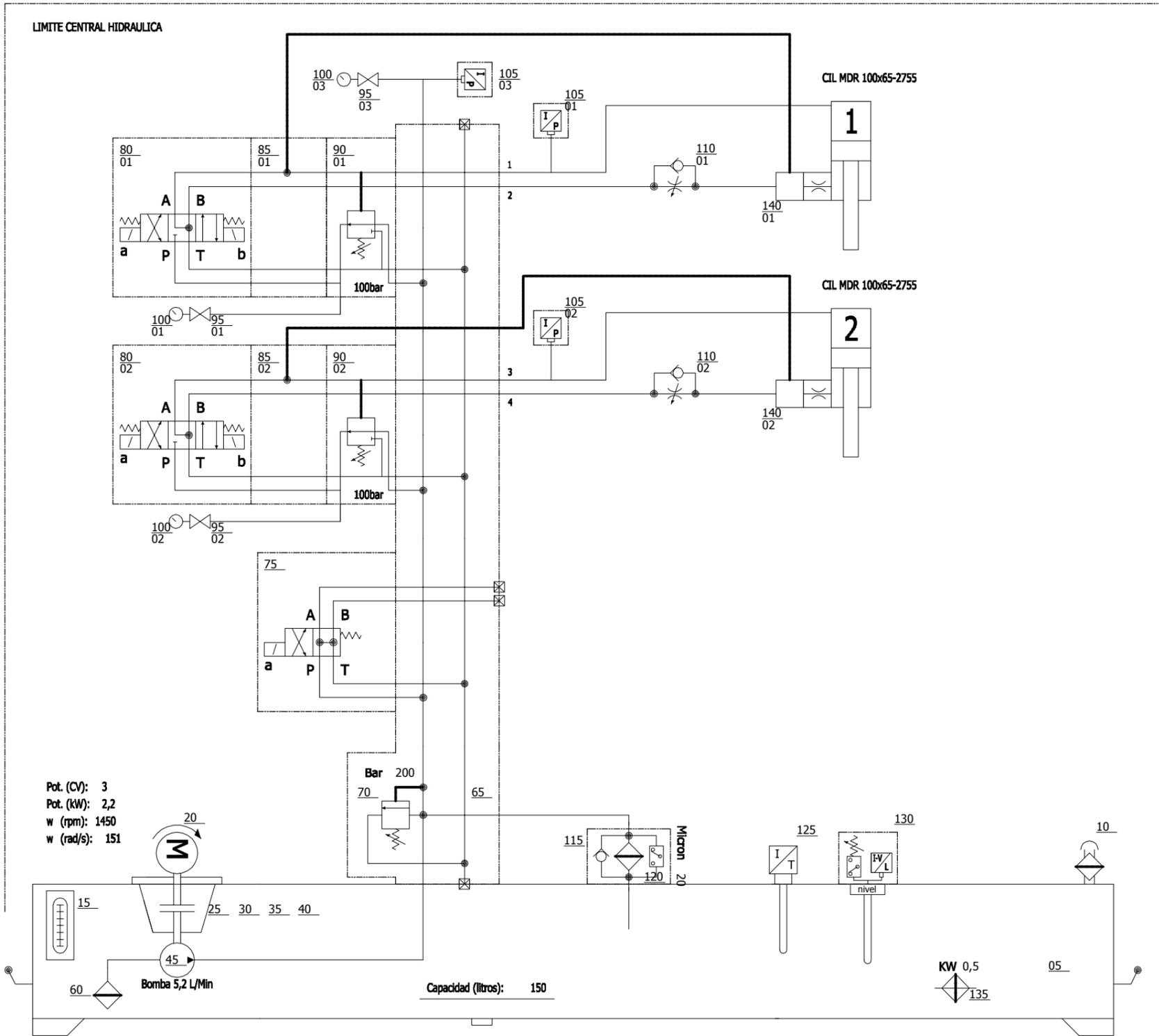
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	PRESA C.H. VILLANÚA PERFORADOS +C38 CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4205 4206
				++01C +C38



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	<small>PRESA C.H. VILLANÚA</small> <b>PERFORADOS +C39</b> <small>CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA</small>			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4207
				++02A +C39



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	PRESA C.H. VILLANÚA: C. AUTOMATISMO LISTA DE PERFORADOS			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4208



Pot. (CV): 3  
 Pot. (kW): 2,2  
 w (rpm): 1450  
 w (rad/s): 151

Capacidad (litros): 150

FUNCION	ACTIVAR BOBINA	75		Y03	
		80.1 (a)	80.1 (b)	(a)	(b)
Arranque motor	-	-	-	-	-
Cilindro 1 avance	X	-	X	-	-
Cilindro 1 retroceso	X	X	-	-	-
Cilindro 2 avance	X	-	-	-	X
Cilindro 2 retroceso	X	-	-	X	-

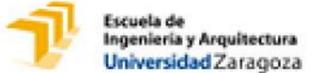
leyenda  
 Activa: X  
 Inactiva: -

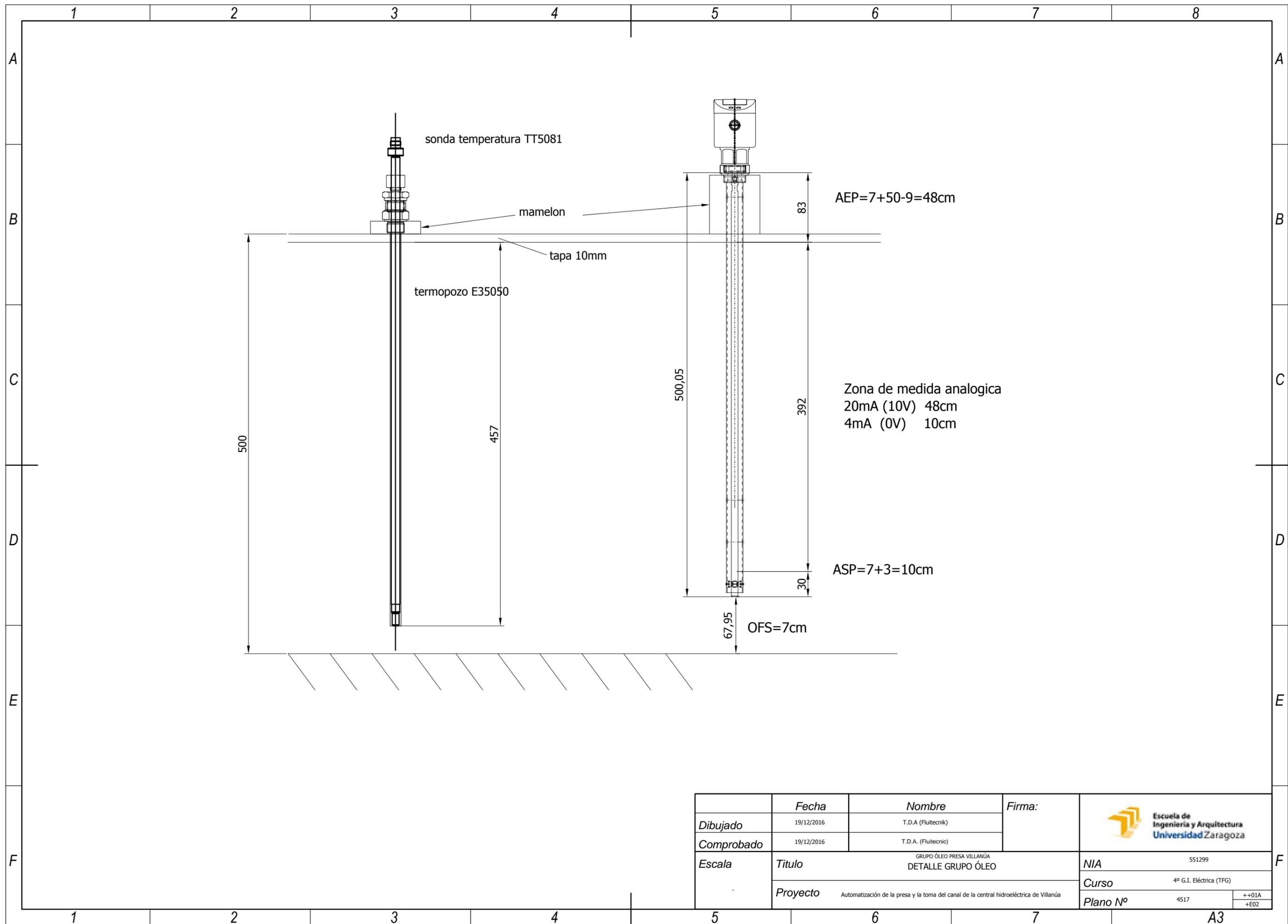
	Posición	Denominación
Motor bomba grupo óleo	20	M09
Resistencia caldeo grupo óleo	135	R01
Nivel depósito aceite	130	B11
Temperatura depósito aceite	125	B12
Electroválvula general de presión	75	Y01
Electroválvula compuerta 25.1	80.1	Y02
Electroválvula compuerta 25.3	80.2	Y03
Transductor de presión general	105.3	B16
Transductor de presión compuerta 25.1	105.1	B13
Transductor de presión compuerta 25.3	105.2	B15

	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	19/12/2016	T.D.A (Fluitemnik)		
Comprobado	19/12/2016	T.D.A. (Fluitemnic)		
Escala	GRUPO OÍLEO PRESA VILLANÚA ESQUEMA HIDRÁULICO COMPUERTAS SALIDA RÍO 25.2 Y 25.4			NIA
	Proyecto Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			551299
				Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				Plano Nº 4515

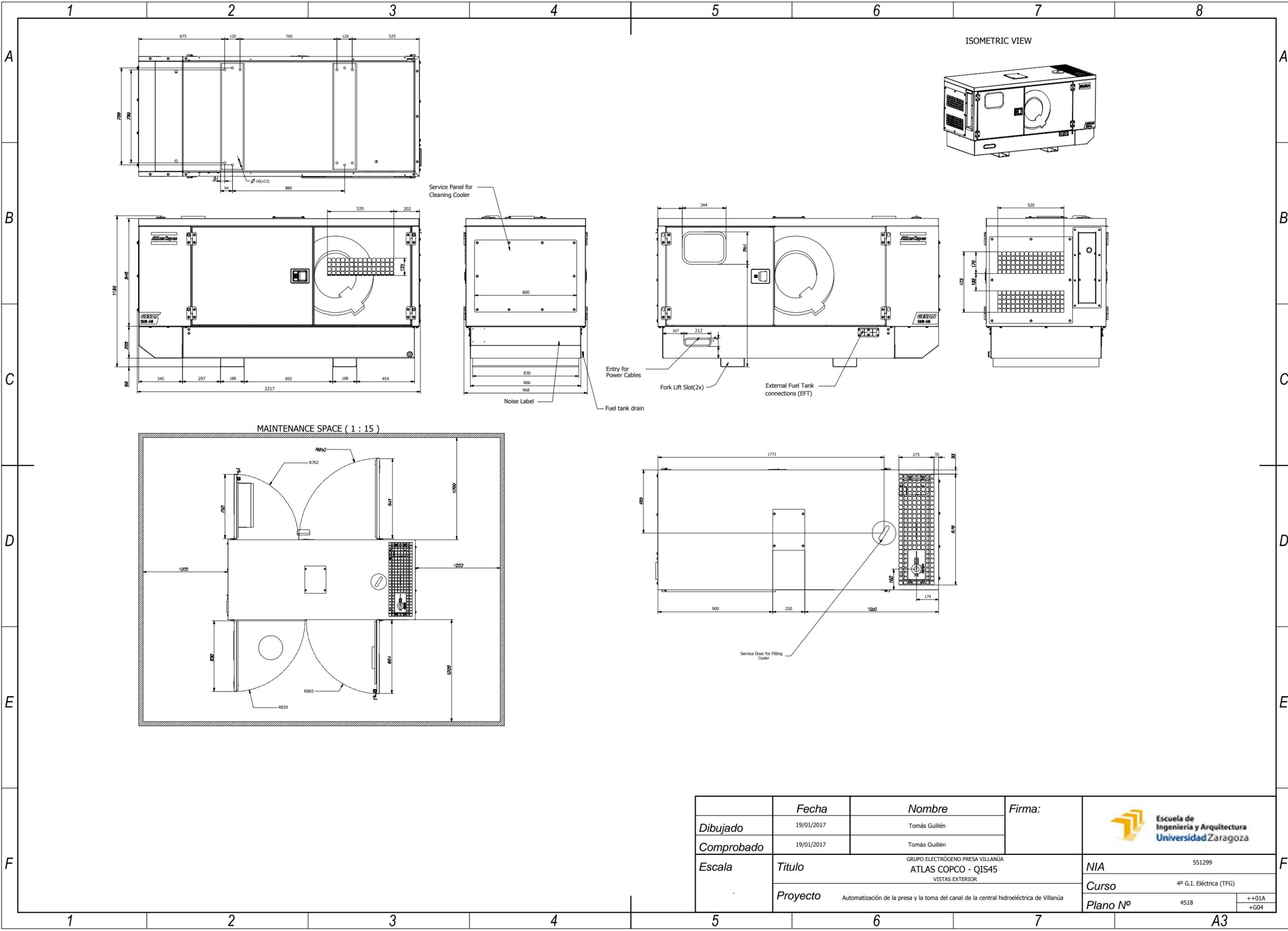
180					
175					
170					
165					
160					
155					
150					
145					
140	2	Válvula pilotada	RH3		HAWE
135	1	Resistencia electrica 500W 230V monofasica	RRB-500		PELLICER
130	1	Indicador electrico de nivel	LR3000 + E43229 + E43227		IFM
125	1	Sensor temperatura + convertidor 4..20mA	TT5081 + E35050 + E30016 + TP3231		IFM
120	1	Indicador electrico de colmatage	FT-P24MP2CR18T1,3		O.M.T.
115	1	Filtro retorno 3/4"	OMTF111C10NA1		O.M.T.
110	2	Válvula reguladora caudal unidireccional 3/8"	FT-257-5-38		TOGNETTA
105	3	Transductor 0-160 bar 4-20mA	S-20		WIKA
100	3	Manómetro Ø63R 250bar	9022066		WIKA
95	3	Protector de manómetro	FT-29		TOGNETTA
90	2	Válvula reductora de presión 30-140 bar	MZD4A		DUPLOMATIC
85	2	Placa intermedia salida auxiliar	C-102		DUPLOMATIC
80	2	Electroválvula	DS3-S3-D24		DUPLOMATIC
75	1	Electroválvula	DS3-SA2-D24		DUPLOMATIC
70	1	Reguladora de presión 210bar	CR-5		DUPLOMATIC
65	1	Placa base	PB-2068-3E		FLUITTECHNIK
60	1	Filtro de aspiración	SF046B-12-GR090		O.M.T.
55	1	Racor	RG 1/2"-30		O.M.T.
50	1	Racor	RG 3/8"-30		O.M.T.
45	1	Bomba de engranajes	PB-G-1360		LANBORGHINI
40	1	Semiacoplamiento bomba	ND65PU1P		O.M.T.
35	1	Rueda elástica	R-62		O.M.T.
30	1	Semiacoplamiento motor	ND65C		O.M.T.
25	1	Soporte motobomba	LS-250		O.M.T.
20	1	Motor eléctrico 3CV-230/400V-B5	M2AA-100LA-4		ABB
15	1	Indicador de nivel con termómetro	FSA-127-1.X/TT/12		HYDAC
10	1	Tapón de llenado	TR-2		O.M.T.
05	1	Depósito 150lts especial con bandeja	DEP.150lts+C-1422		FLUITTECHNIK
POSC.	CANT.	ELEMENTOS	REFERENCIA		MARCA

Nº PLANO E-6116 LM

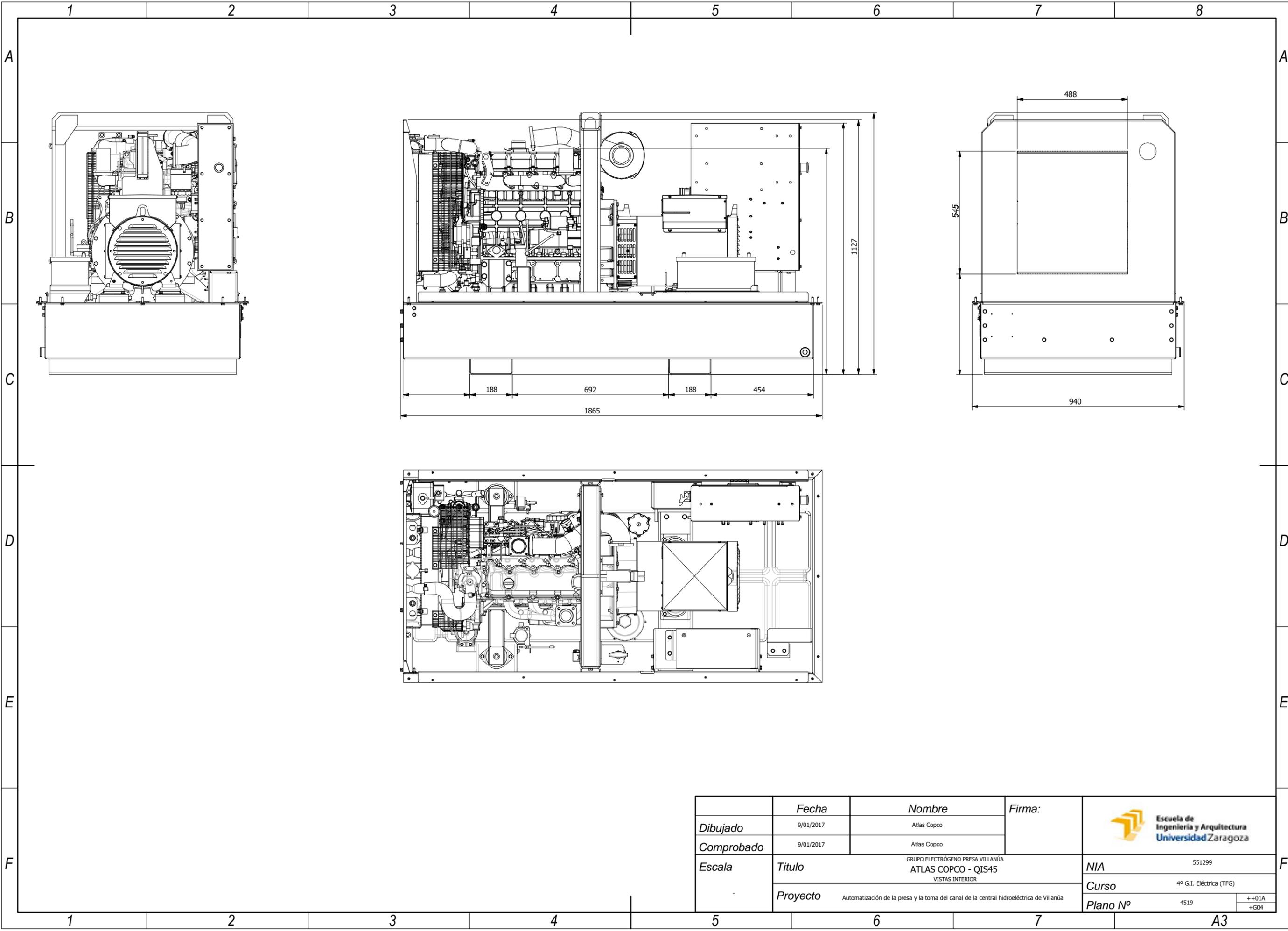
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/12/2016	T.D.A. (Fluitemnik)		
<i>Comprobado</i>	19/12/2016	T.D.A. (Fluitemnic)		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> GRUPO ÓLEO PRESA VILLANÚA LISTADO DE ELEMENTOS COMPUERTAS SALIDA RÍO 25.2 Y 25.4			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4516

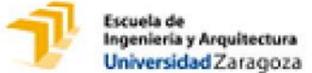


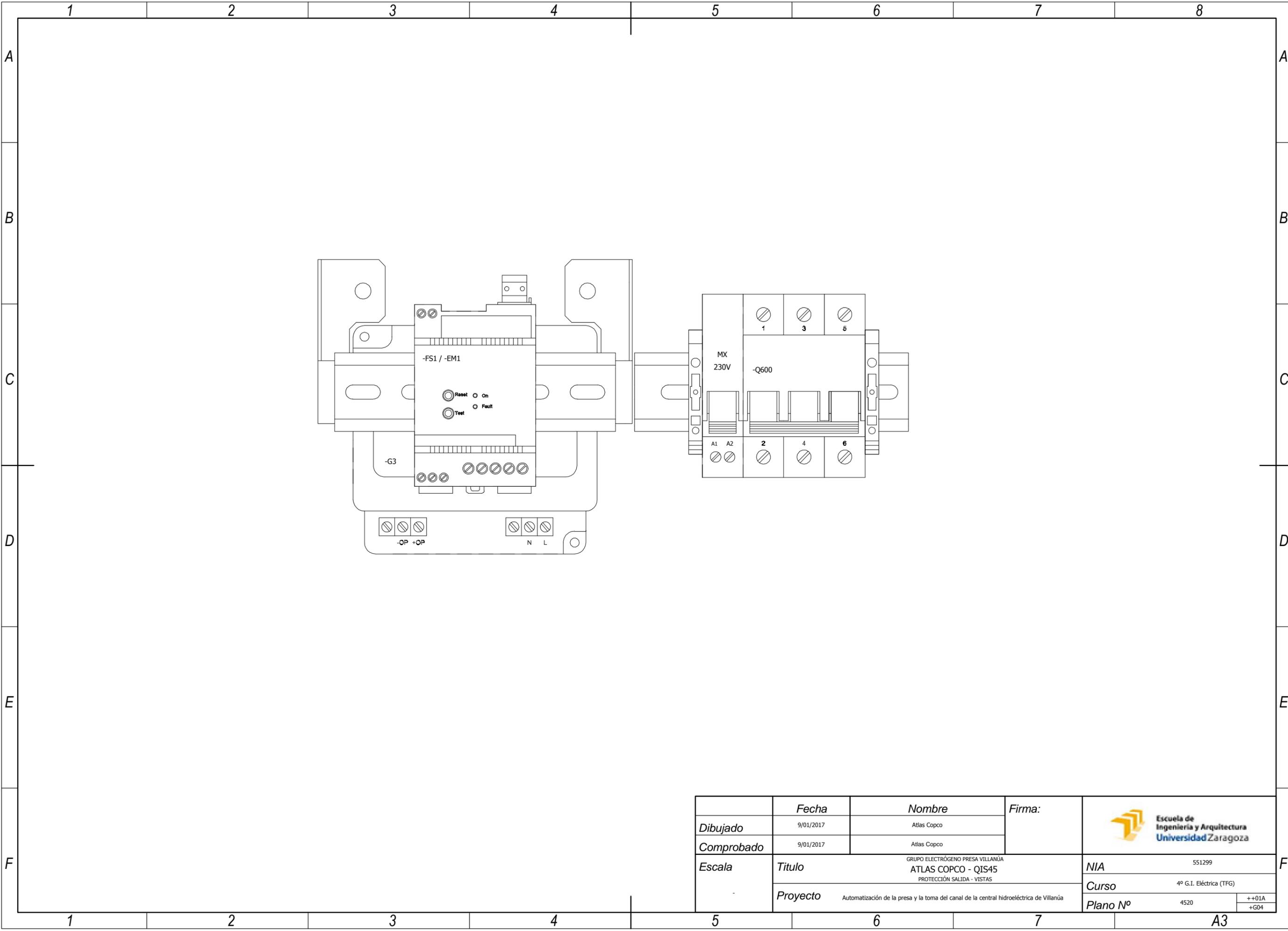
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/12/2016	T.D.A. (Fluitemnik)		
<i>Comprobado</i>	19/12/2016	T.D.A. (Fluitemnik)		
<i>Escala</i>	GRUPO ÓLEO PRESA VILLANÚA <b>DETALLE GRUPO ÓLEO</b>			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4517
				++01A +E02

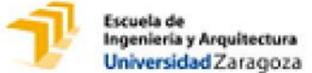


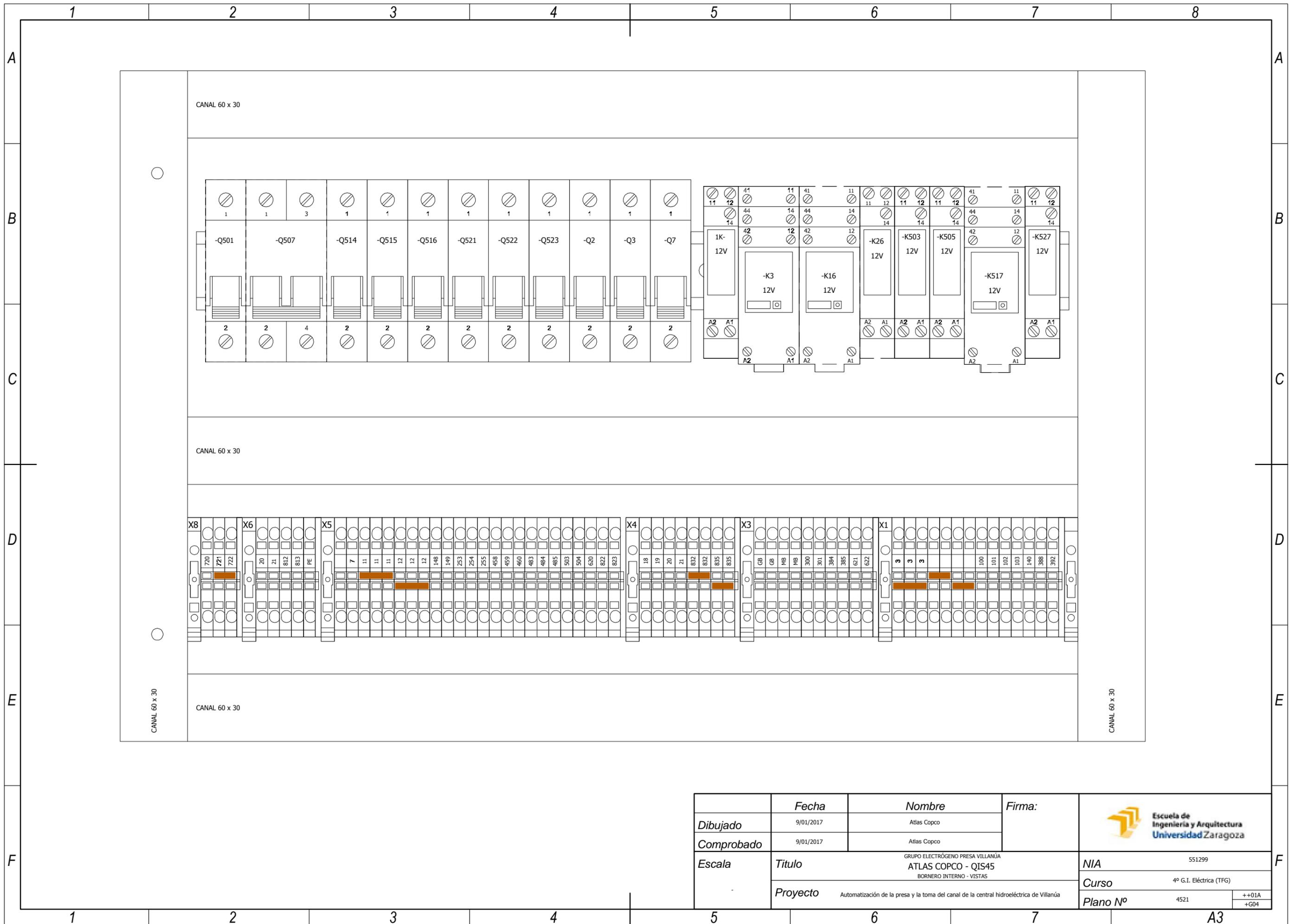
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<b>Título</b> GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANIÚA ATLAS COPCO - QIS45 VISTAS EXTERIOR			<b>NIA</b> 551299
	<b>Proyecto</b> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villaniúa			<b>Curso</b> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<b>Plano Nº</b> 4518

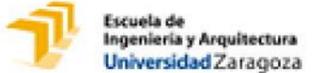


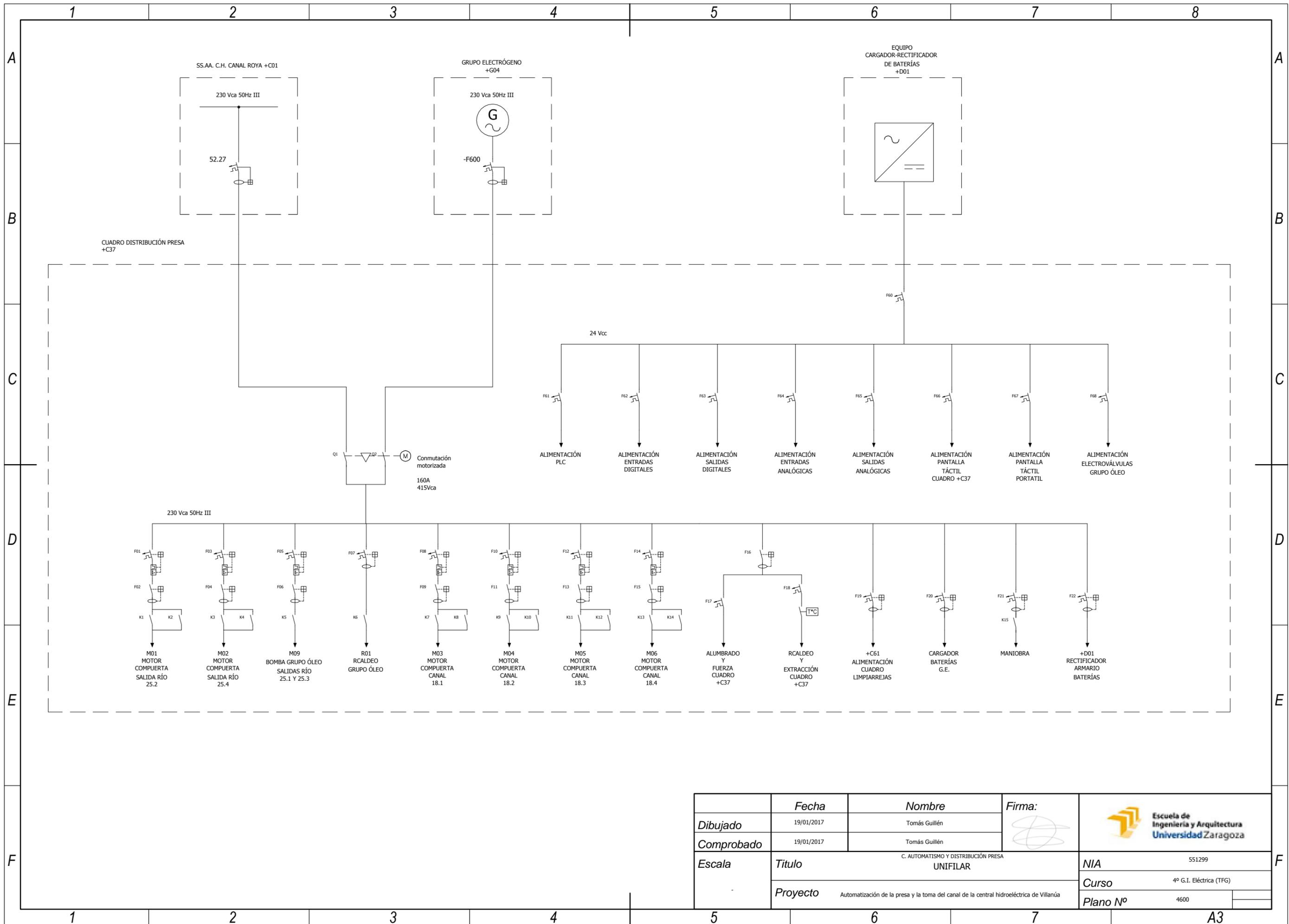
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	9/01/2017	Atlas Copco		
<i>Comprobado</i>	9/01/2017	Atlas Copco		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA <b>ATLAS COPCO - QIS45</b> VISTAS INTERIOR			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4519
				++01A +G04



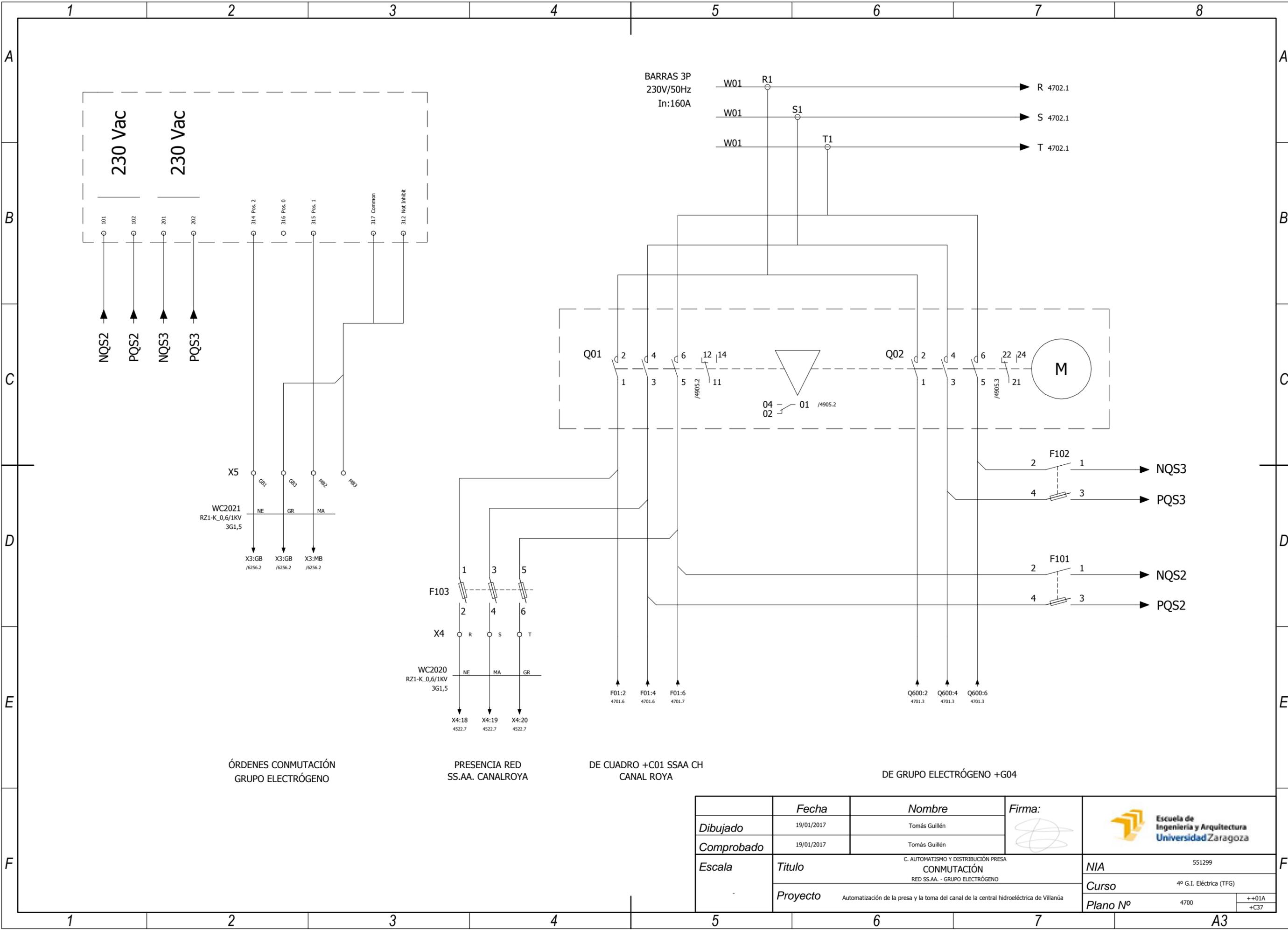
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	9/01/2017	Atlas Copco		
<i>Comprobado</i>	9/01/2017	Atlas Copco		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA <b>ATLAS COPCO - QIS45</b> PROTECCIÓN SALIDA - VISTAS			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4520



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	9/01/2017	Atlas Copco		
<i>Comprobado</i>	9/01/2017	Atlas Copco		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA <b>ATLAS COPCO - QIS45</b> BORNERO INTERNO - VISTAS			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4521



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA UNIFILAR			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
			<i>Plano Nº</i>	
			4600	



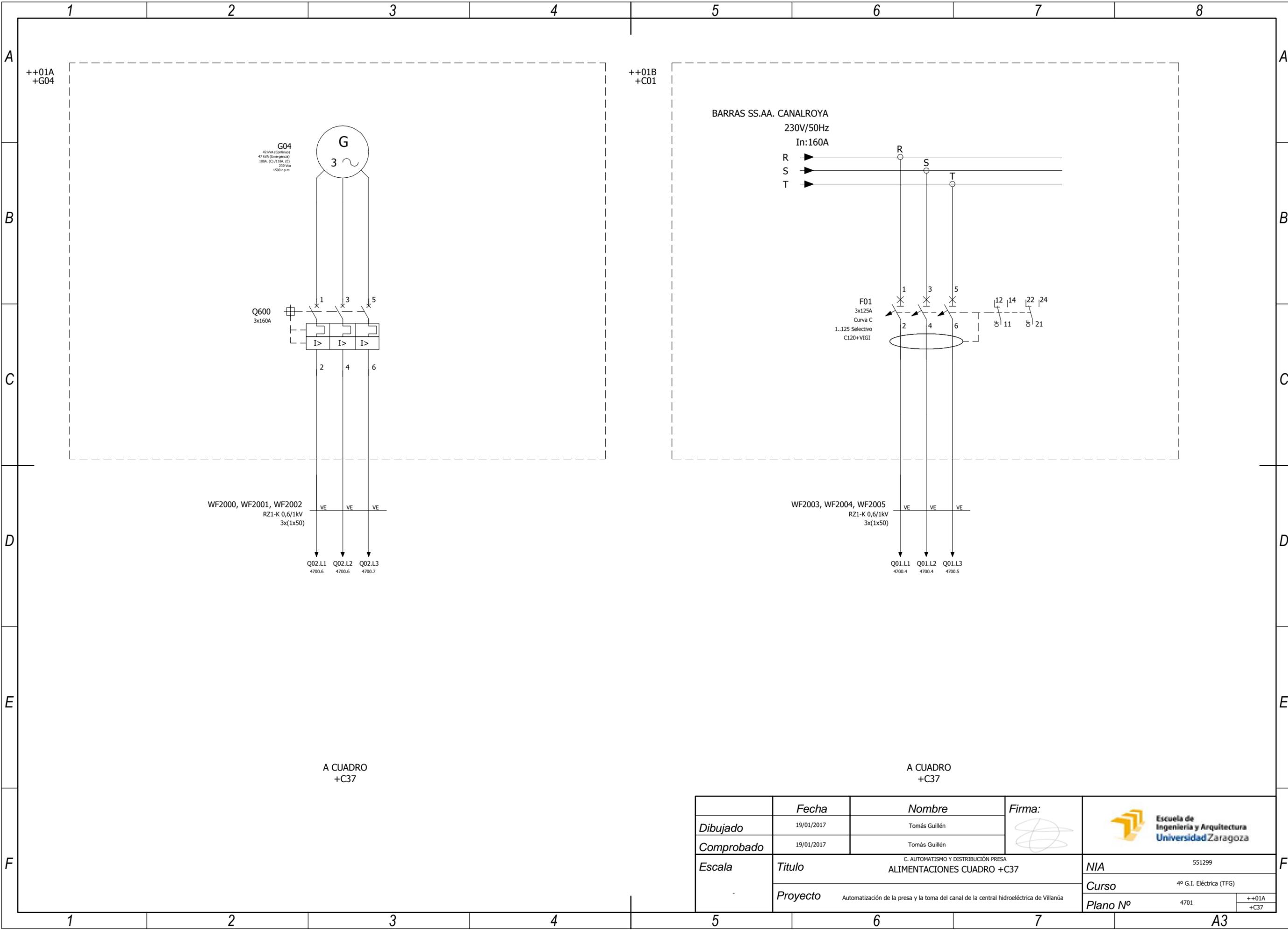
ÓRDENES CONMUTACIÓN  
GRUPO ELECTRÓGENO

PRESENCIA RED  
SS.AA. CANALROYA

DE CUADRO +C01 SSAA CH  
CANAL ROYA

DE GRUPO ELECTRÓGENO +G04

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>CONMUTACIÓN</b> RED SS.AA. - GRUPO ELECTRÓGENO			<i>NIA</i> 551299 <i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanía			<i>Plano Nº</i> 4700



**G04**  
 42 kVA (Continua)  
 47 kVA (Emergencia)  
 108A (C) / 112A (E)  
 230 Vca  
 1500 r.p.m.

**BARRAS SS.AA. CANALROYA**  
 230V/50Hz  
 In:160A

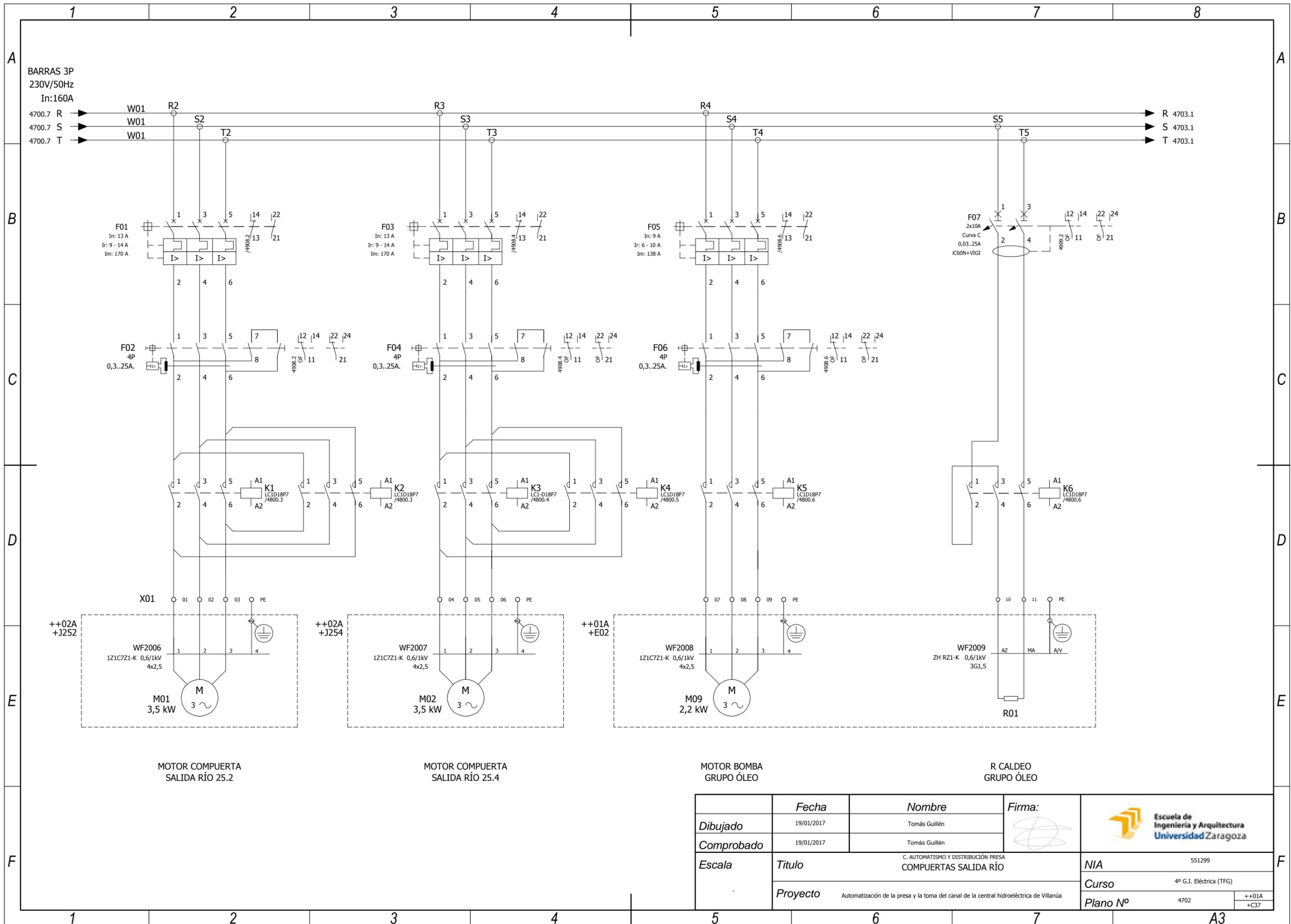
**WF2000, WF2001, WF2002**  
 RZ1-K 0,6/1kV  
 3x(1x50)

**WF2003, WF2004, WF2005**  
 RZ1-K 0,6/1kV  
 3x(1x50)

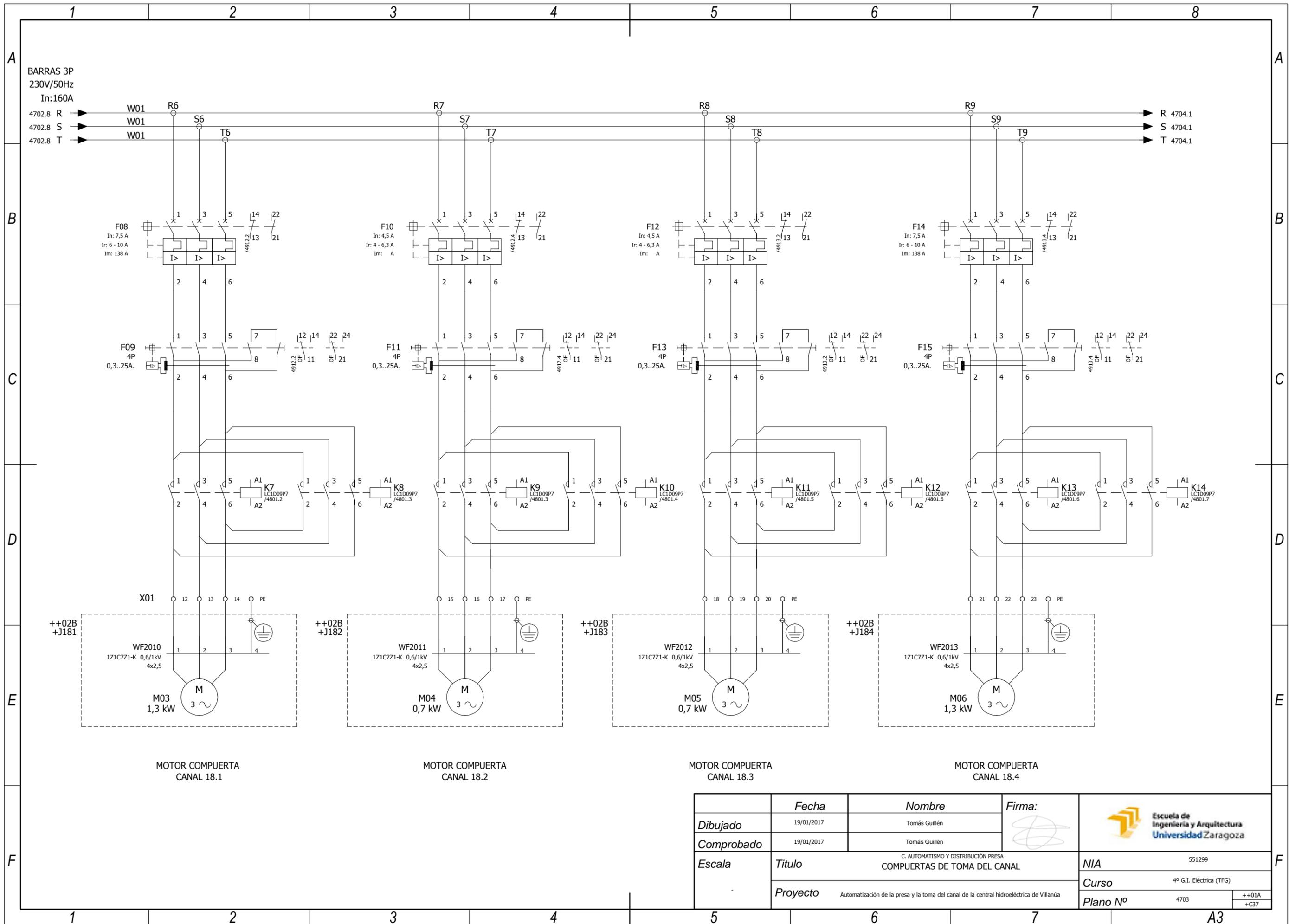
A CUADRO  
 +C37

A CUADRO  
 +C37

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	ALIMENTACIONES CUADRO +C37			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4701
				++01A +C37



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>Título</b> COMPUERTAS SALIDA RÍO			<b>NIA</b> 551299
	<b>Proyecto</b> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<b>Curso</b> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<b>Plano Nº</b> 4702



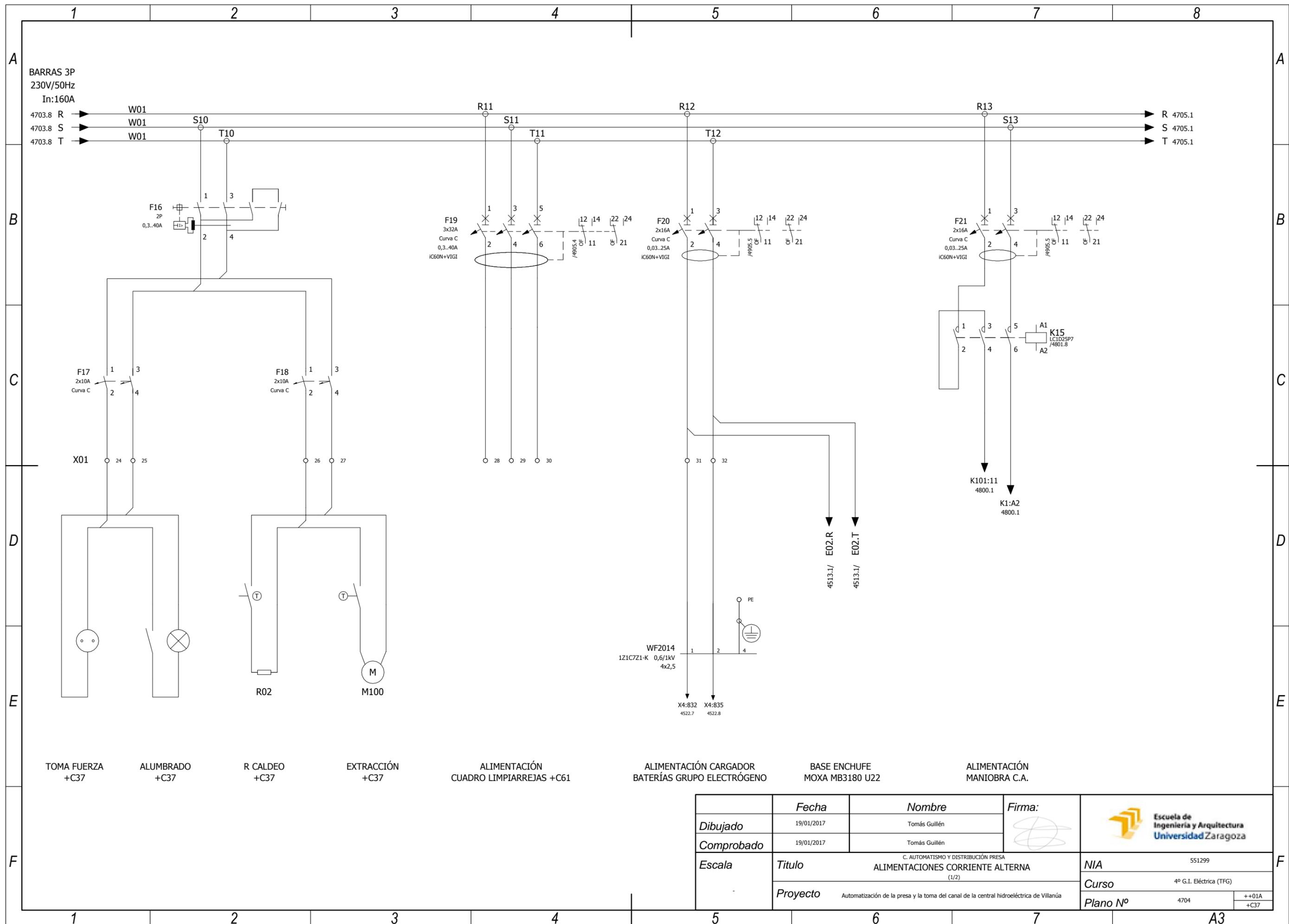
MOTOR COMPUERTA  
CANAL 18.1

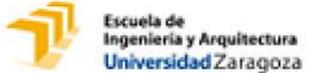
MOTOR COMPUERTA  
CANAL 18.2

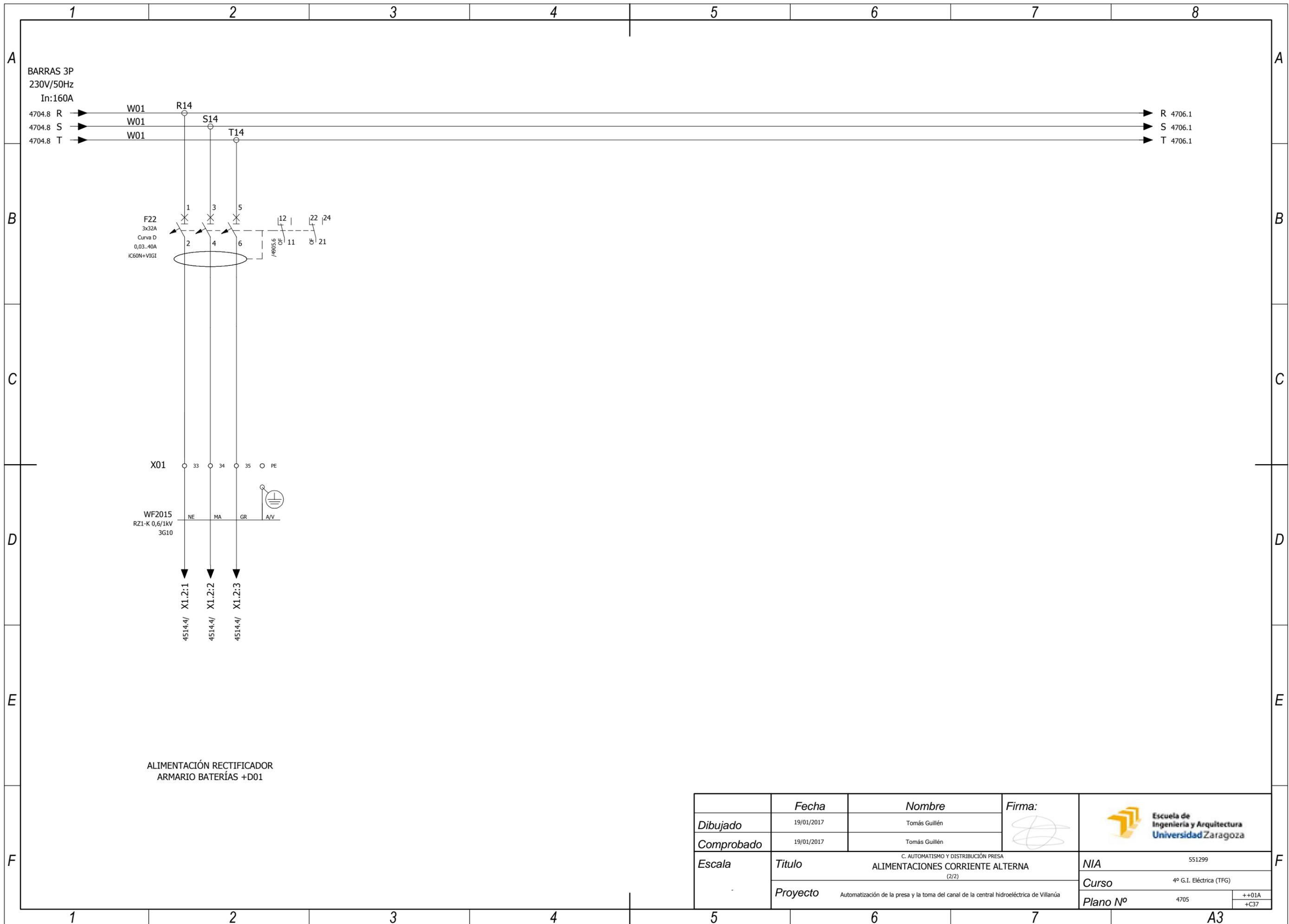
MOTOR COMPUERTA  
CANAL 18.3

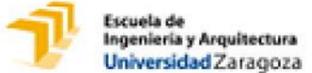
MOTOR COMPUERTA  
CANAL 18.4

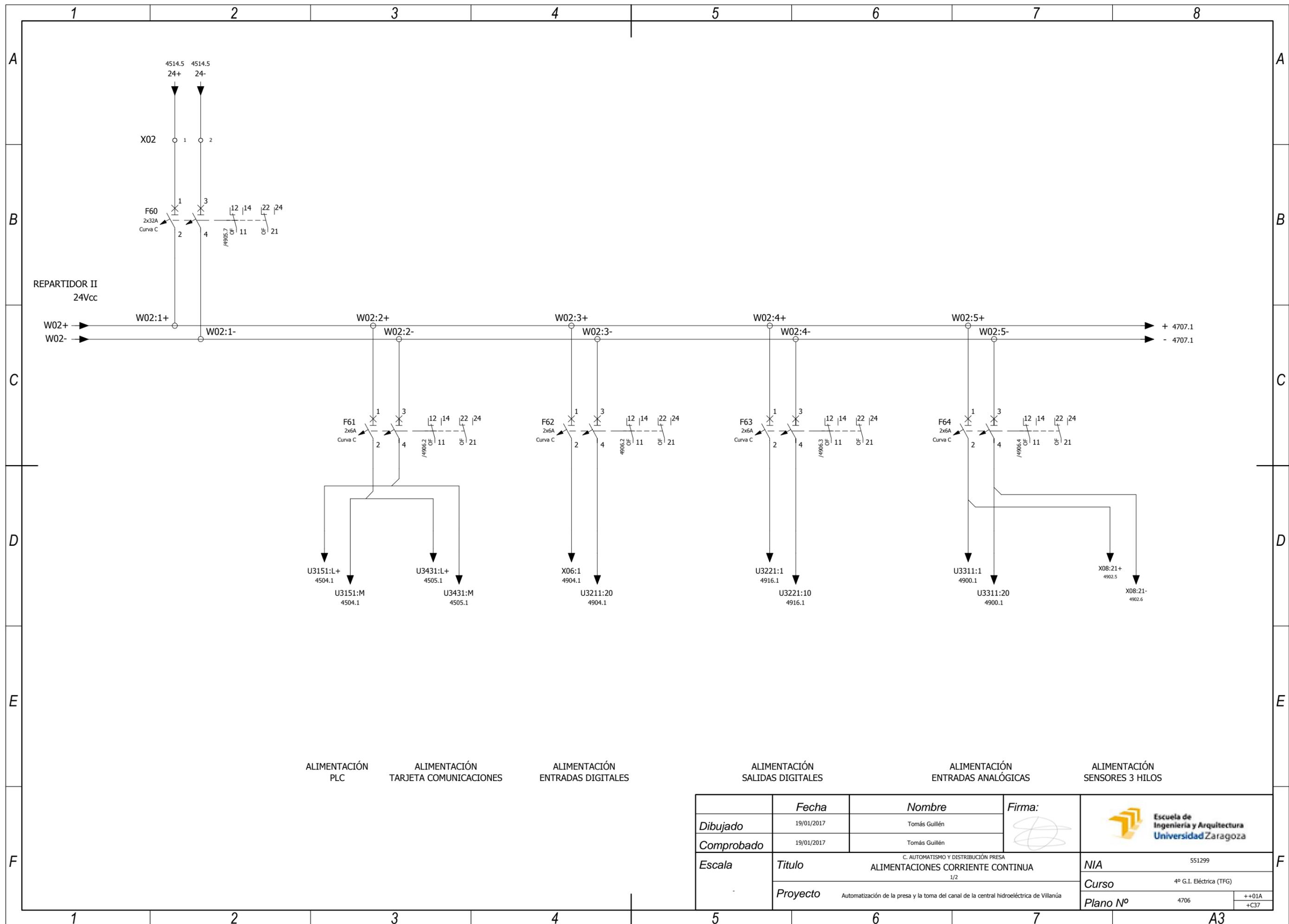
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	COMPUERTAS DE TOMA DEL CANAL			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4703
				+01A +C37



	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>Título</b> ALIMENTACIONES CORRIENTE ALTERNA (1/2)			NIA 551299
	<b>Proyecto</b> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				Plano Nº 4704



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>Título</b> ALIMENTACIONES CORRIENTE ALTERNA (2/2) <b>Proyecto</b> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<b>NIA</b> 551299 <b>Curso</b> 4º G.I. Eléctrica (TFG) <b>Plano Nº</b> 4705
				++01A +C37



ALIMENTACIÓN  
PLC

ALIMENTACIÓN  
TARJETA COMUNICACIONES

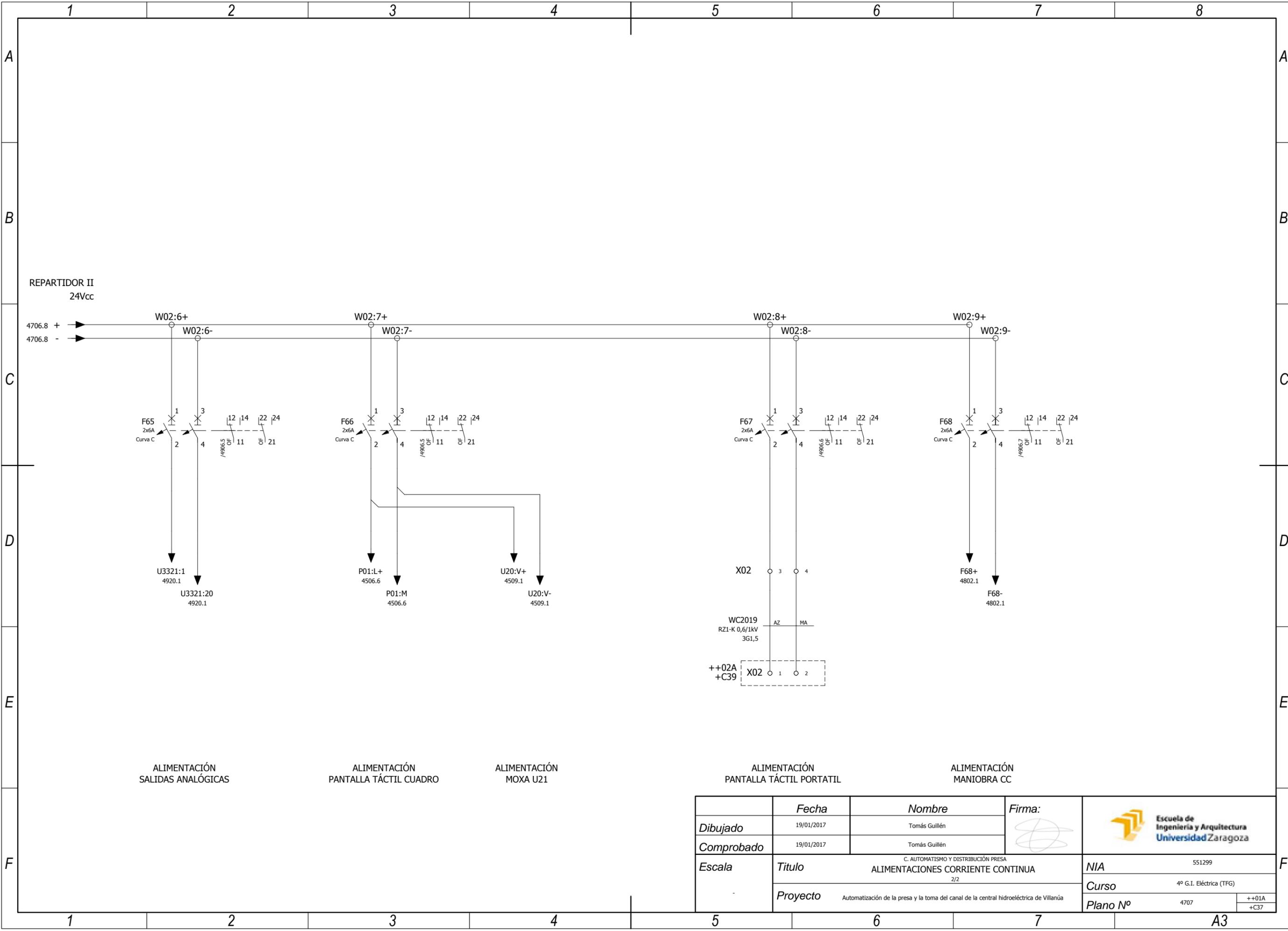
ALIMENTACIÓN  
ENTRADAS DIGITALES

ALIMENTACIÓN  
SALIDAS DIGITALES

ALIMENTACIÓN  
ENTRADAS ANALÓGICAS

ALIMENTACIÓN  
SENSORES 3 HILOS

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>Título</b> ALIMENTACIONES CORRIENTE CONTINUA 1/2 <b>Proyecto</b> Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<b>NIA</b> 551299 <b>Curso</b> 4º G.I. Eléctrica (TFG) <b>Plano Nº</b> 4706
				++01A +C37



ALIMENTACIÓN  
SALIDAS ANALÓGICAS

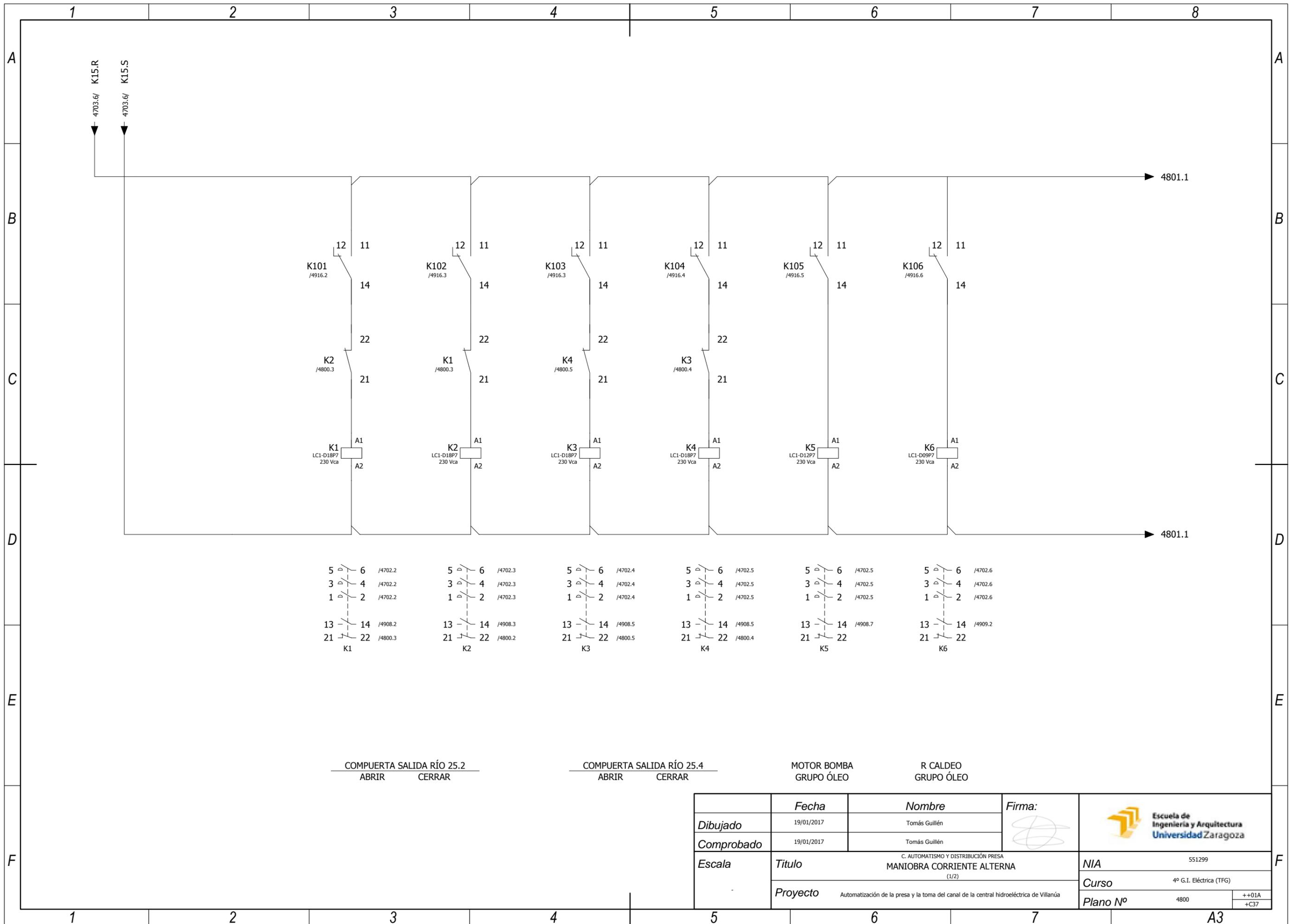
ALIMENTACIÓN  
PANTALLA TÁCTIL CUADRO

ALIMENTACIÓN  
MOXA U21

ALIMENTACIÓN  
PANTALLA TÁCTIL PORTÁTIL

ALIMENTACIÓN  
MANIOBRA CC

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA ALIMENTACIONES CORRIENTE CONTINUA 2/2			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4707



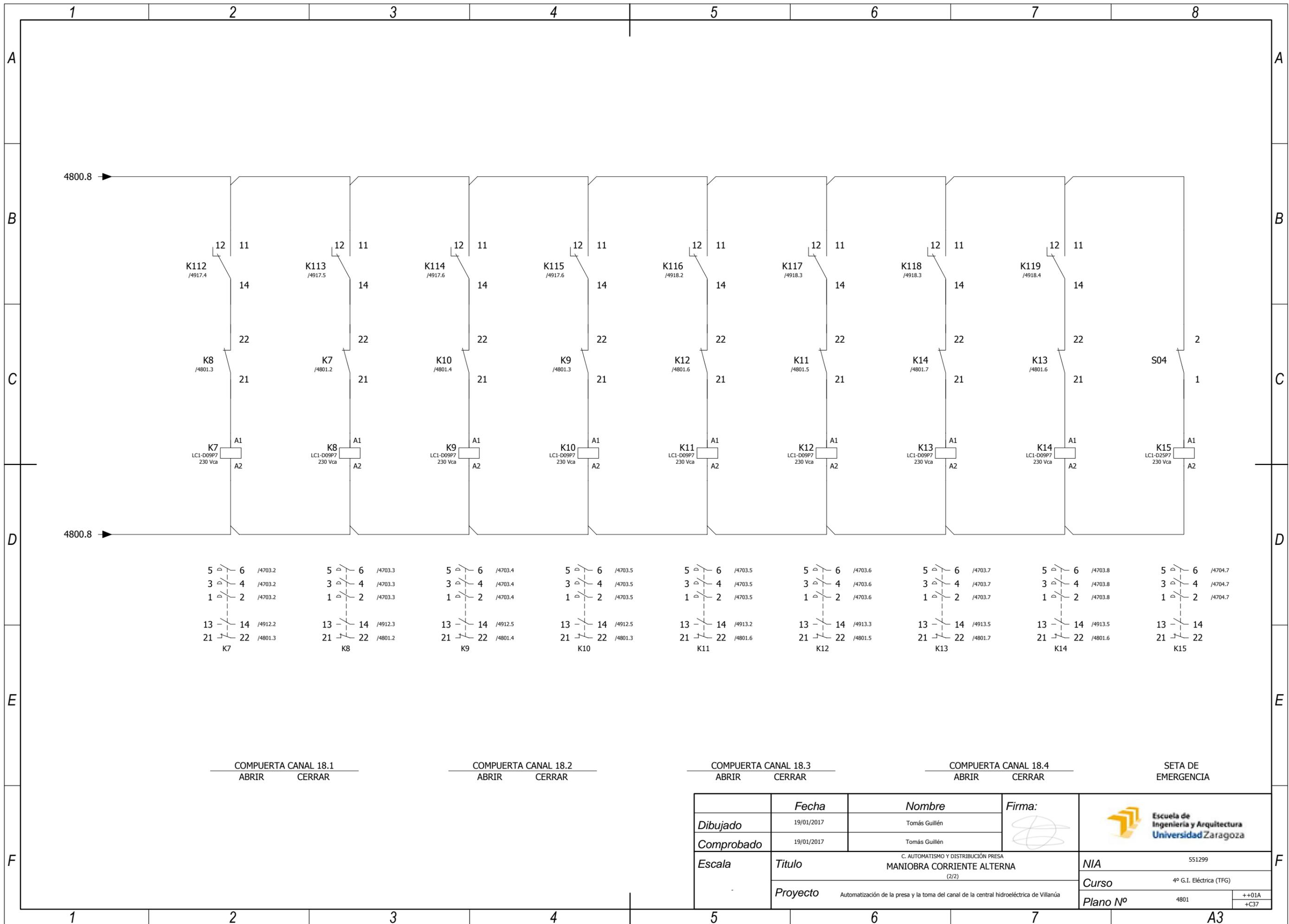
COMPUERTA SALIDA RÍO 25.2  
ABRIR CERRAR

COMPUERTA SALIDA RÍO 25.4  
ABRIR CERRAR

MOTOR BOMBA  
GRUPO ÓLEO

R CALDEO  
GRUPO ÓLEO

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>Título</b> MANIOBRA CORRIENTE ALTERNA (1/2) <b>Proyecto</b> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<b>NIA</b> 551299 <b>Curso</b> 4º G.I. Eléctrica (TFG) <b>Plano Nº</b> 4800
				++01A +C37



COMPUERTA CANAL 18.1  
ABRIR CERRAR

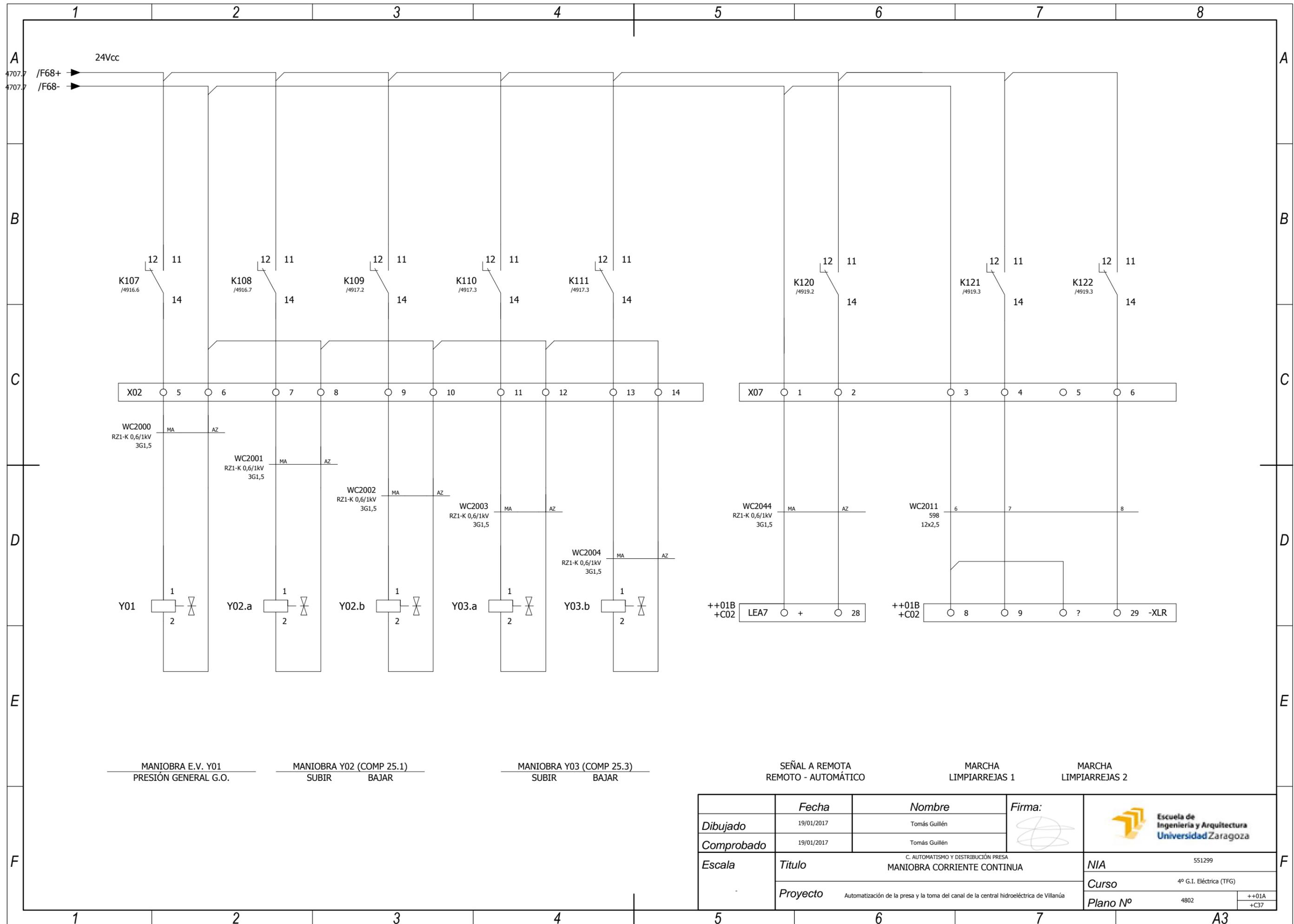
COMPUERTA CANAL 18.2  
ABRIR CERRAR

COMPUERTA CANAL 18.3  
ABRIR CERRAR

COMPUERTA CANAL 18.4  
ABRIR CERRAR

SETA DE EMERGENCIA

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>Título</b> MANIOBRA CORRIENTE ALTERNA (2/2)			<i>NIA</i> 551299
	<b>Proyecto</b> Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4801
				++01A +C37



MANIOBRA E.V. Y01  
PRESIÓN GENERAL G.O.

MANIOBRA Y02 (COMP 25.1)  
SUBIR BAJAR

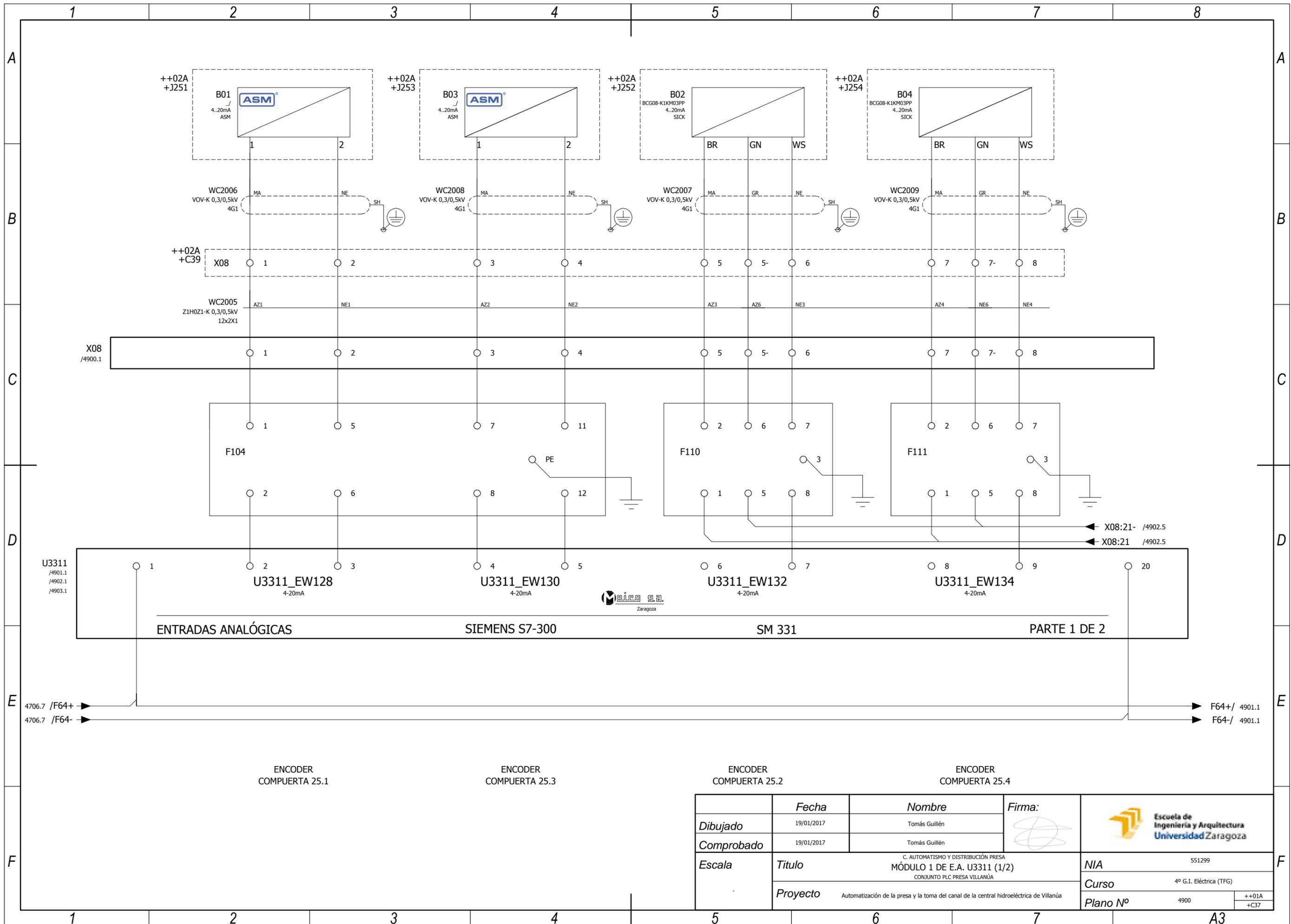
MANIOBRA Y03 (COMP 25.3)  
SUBIR BAJAR

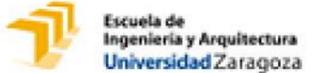
SEÑAL A REMOTA  
REMOTO - AUTOMÁTICO

MARCHA  
LIMPIARREJAS 1

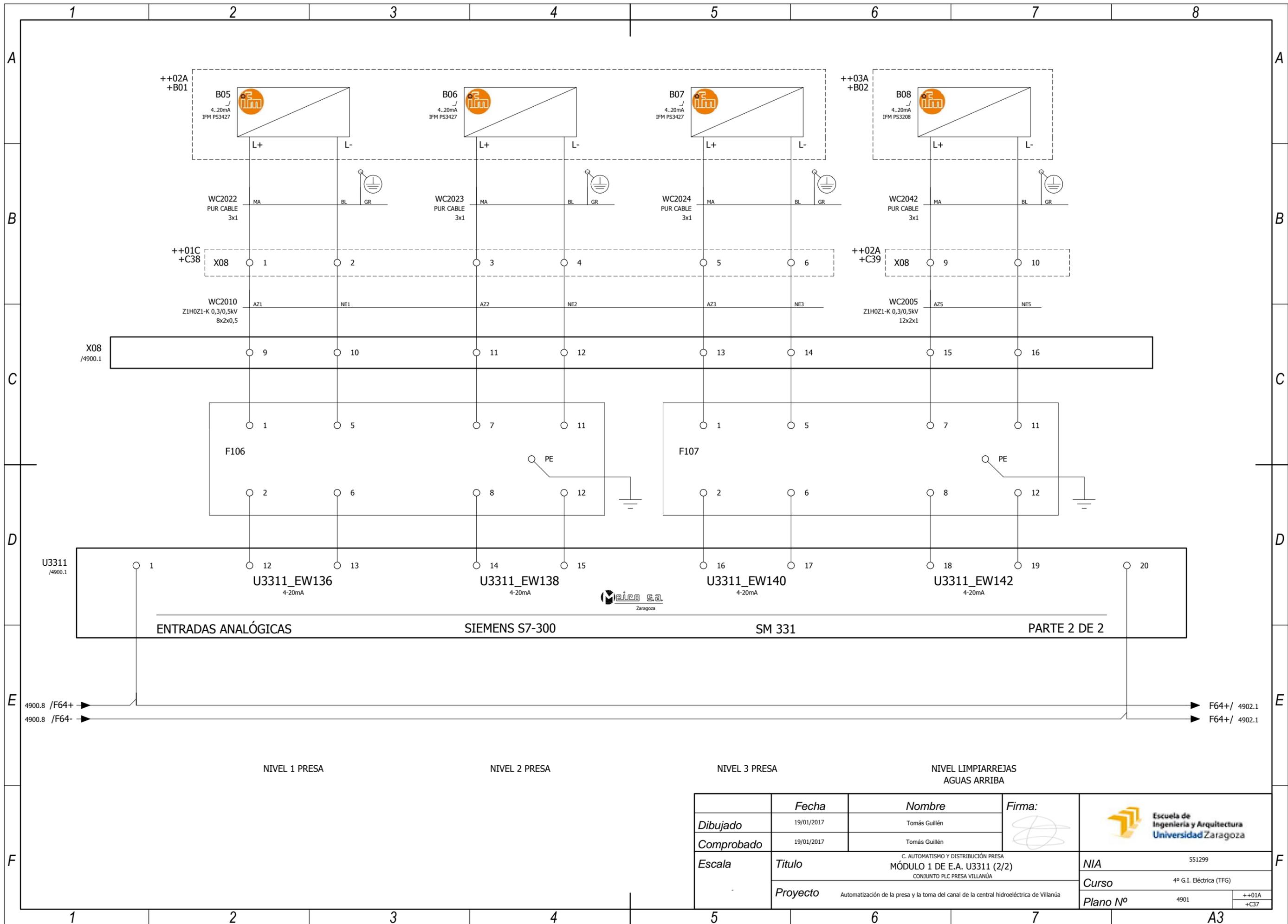
MARCHA  
LIMPIARREJAS 2

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MANIOBRA CORRIENTE CONTINUA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4802
				++01A +C37

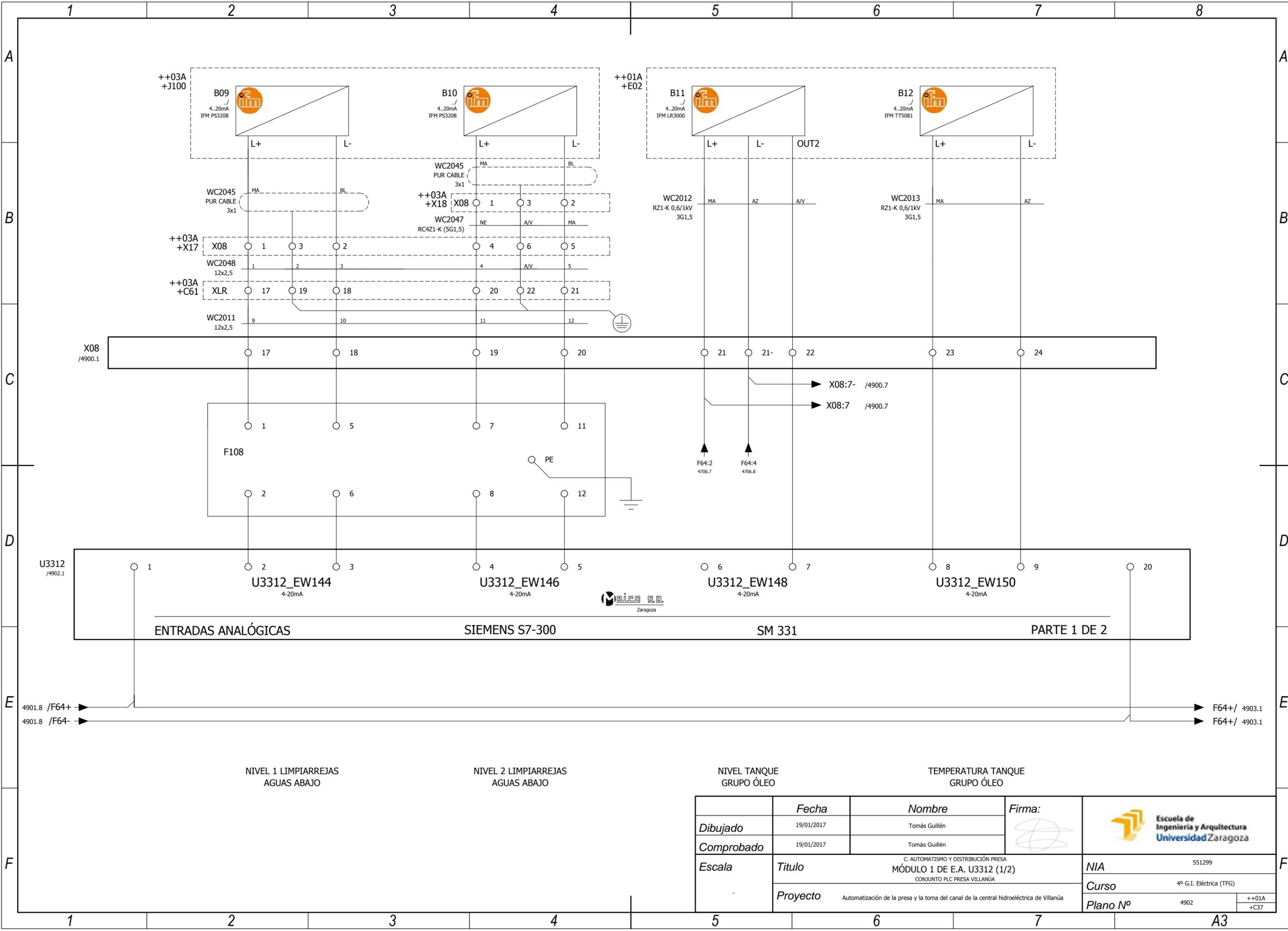


	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.A. U3311 (1/2) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4900

++01A  
+C37



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>MÓDULO 1 DE E.A. U3311 (2/2)</b> CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4901

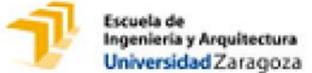


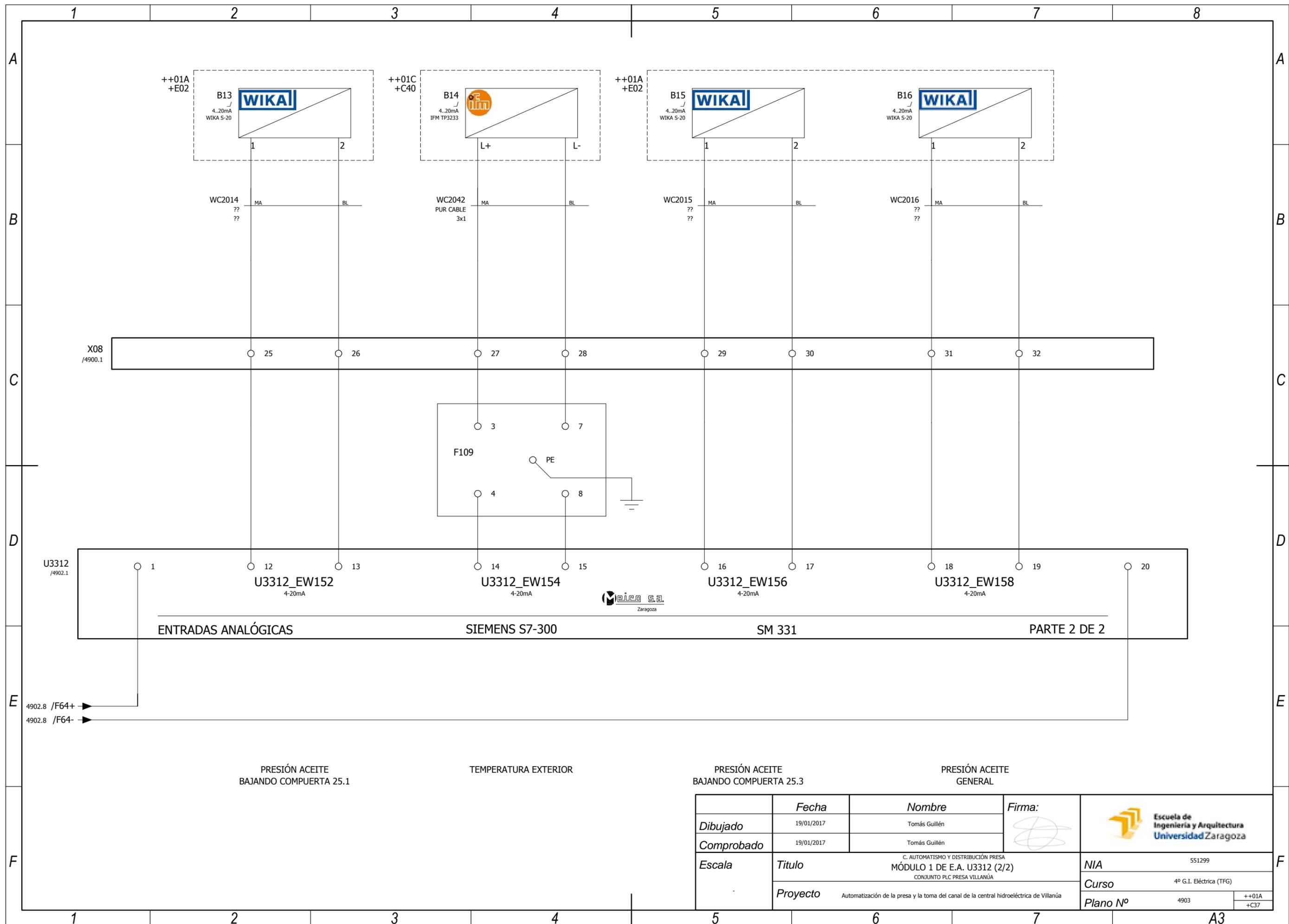
NIVEL 1 LIMPIARREJAS  
AGUAS ABAJO

NIVEL 2 LIMPIARREJAS  
AGUAS ABAJO

NIVEL TANQUE  
GRUPO ÓLEO

TEMPERATURA TANQUE  
GRUPO ÓLEO

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.A. U3312 (1/2) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4902
				++01A +C37



4902.8 /F64+  
4902.8 /F64-

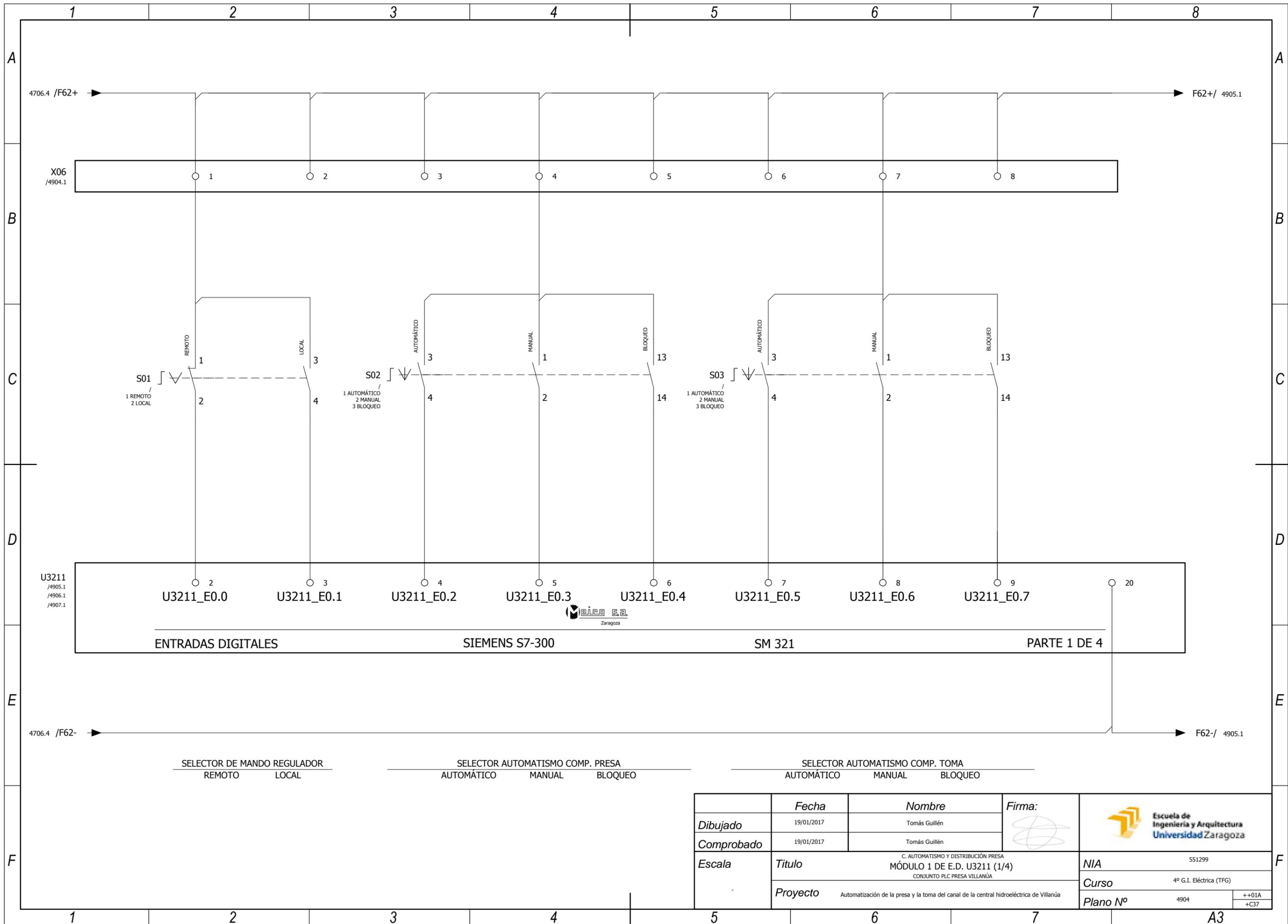
PRESIÓN ACEITE  
BAJANDO COMPUERTA 25.1

TEMPERATURA EXTERIOR

PRESIÓN ACEITE  
BAJANDO COMPUERTA 25.3

PRESIÓN ACEITE  
GENERAL

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.A. U3312 (2/2) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4903



ENTRADAS DIGITALES

SIEMENS S7-300

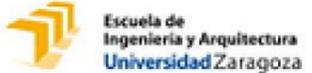
SM 321

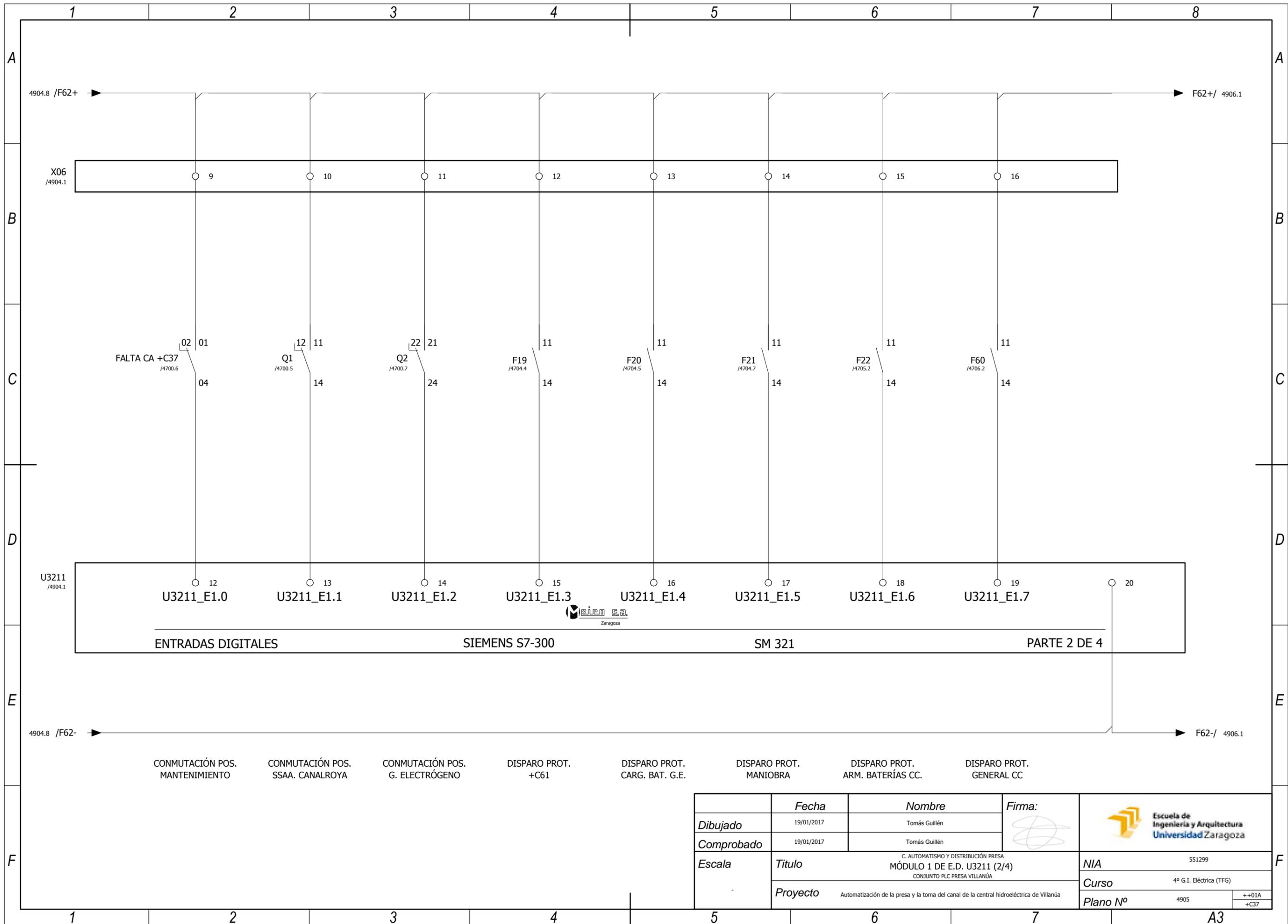
PARTE 1 DE 4

SELECTOR DE MANDO REGULADOR  
REMOTO LOCAL

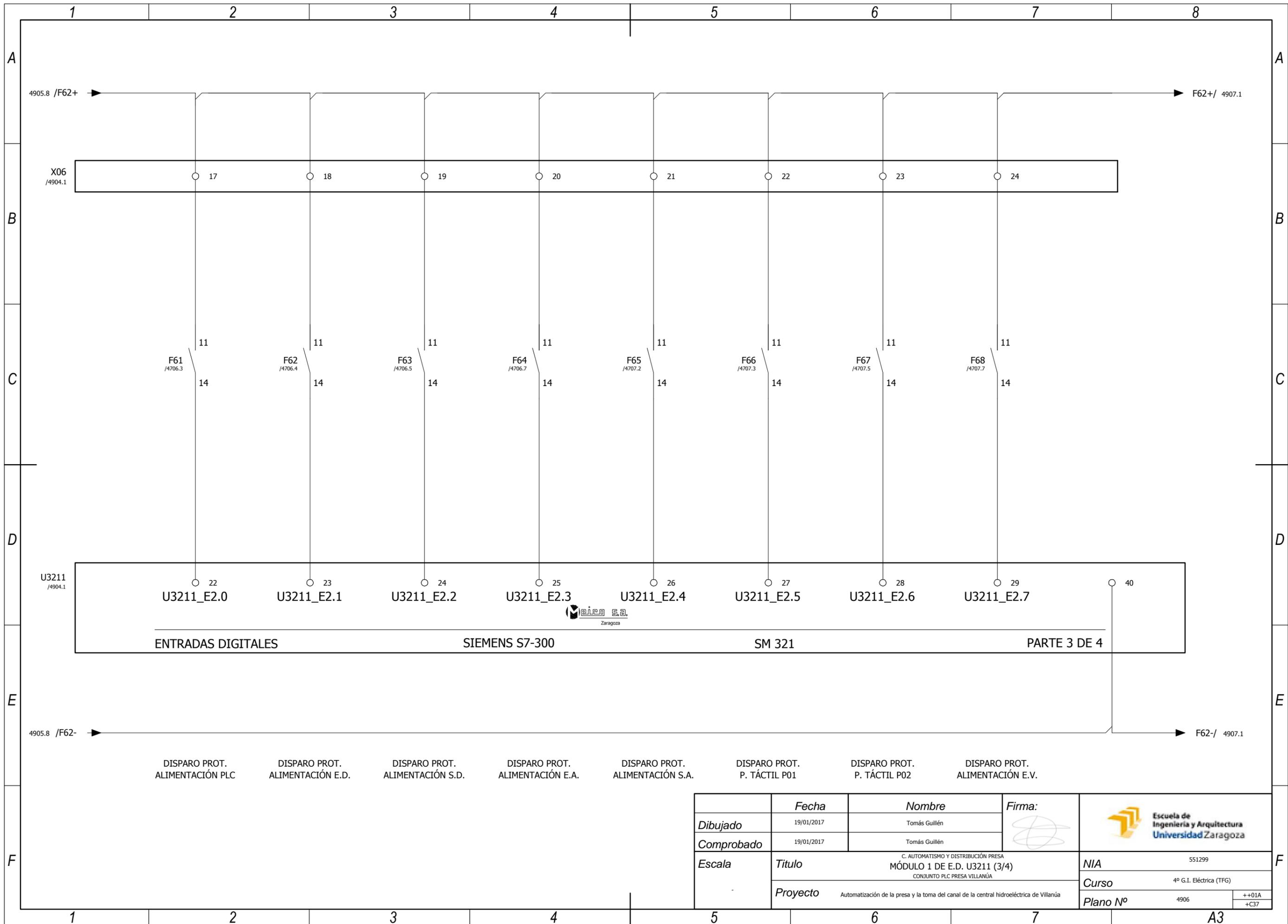
SELECTOR AUTOMATISMO COMP. PRESA  
AUTOMÁTICO MANUAL BLOQUEO

SELECTOR AUTOMATISMO COMP. TOMA  
AUTOMÁTICO MANUAL BLOQUEO

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (1/4)</b> CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4904
				++01A +C37



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (2/4)</b> CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4905 <span style="float: right;">++01A +C37</span>



DISPARO PROT.  
ALIMENTACIÓN PLC

DISPARO PROT.  
ALIMENTACIÓN E.D.

DISPARO PROT.  
ALIMENTACIÓN S.D.

DISPARO PROT.  
ALIMENTACIÓN E.A.

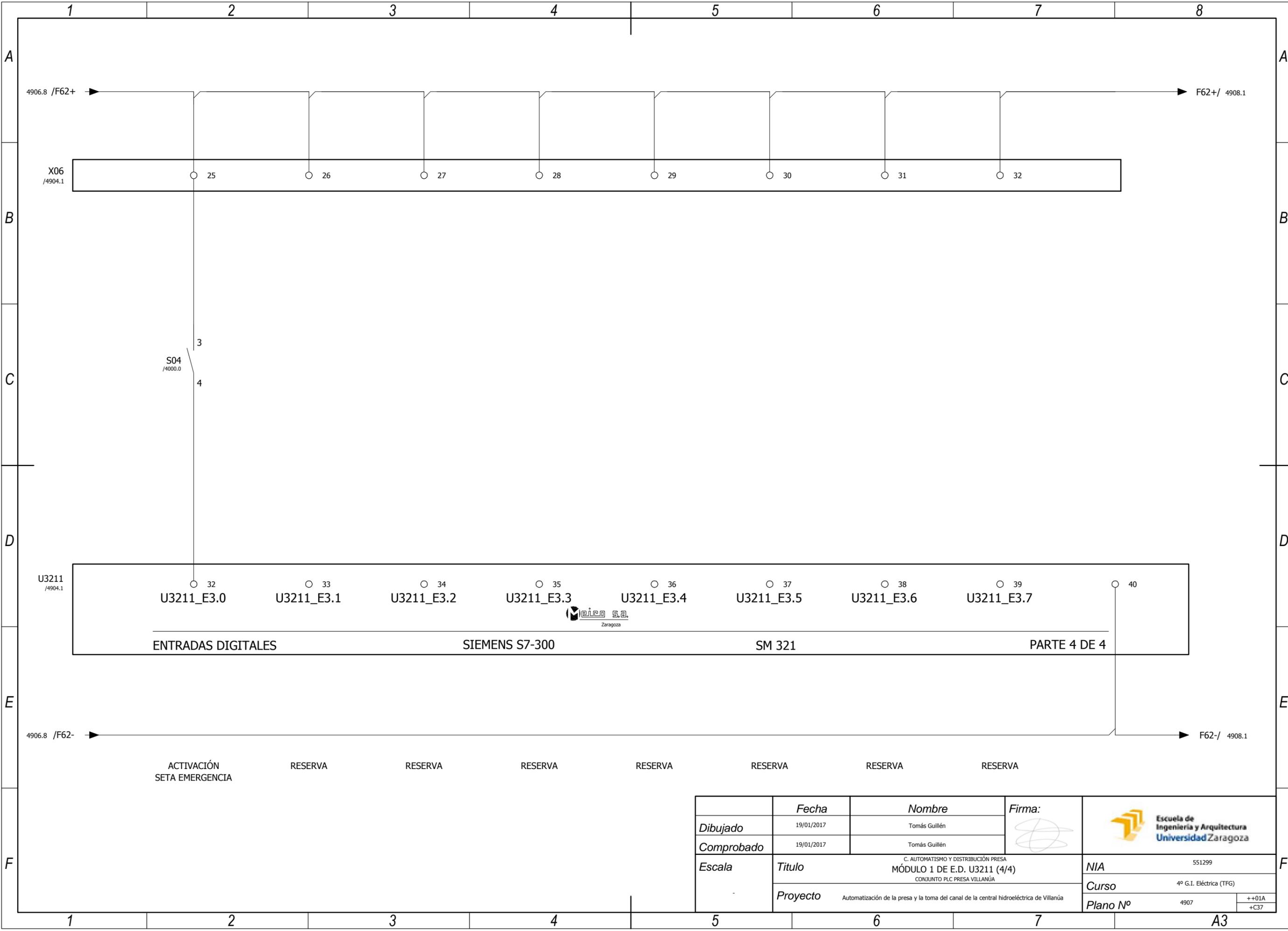
DISPARO PROT.  
ALIMENTACIÓN S.A.

DISPARO PROT.  
P. TÁCTIL P01

DISPARO PROT.  
P. TÁCTIL P02

DISPARO PROT.  
ALIMENTACIÓN E.V.

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (3/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4906
				++01A +C37



ACTIVACIÓN  
SETA EMERGENCIA

RESERVA

RESERVA

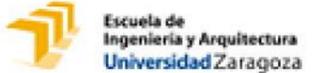
RESERVA

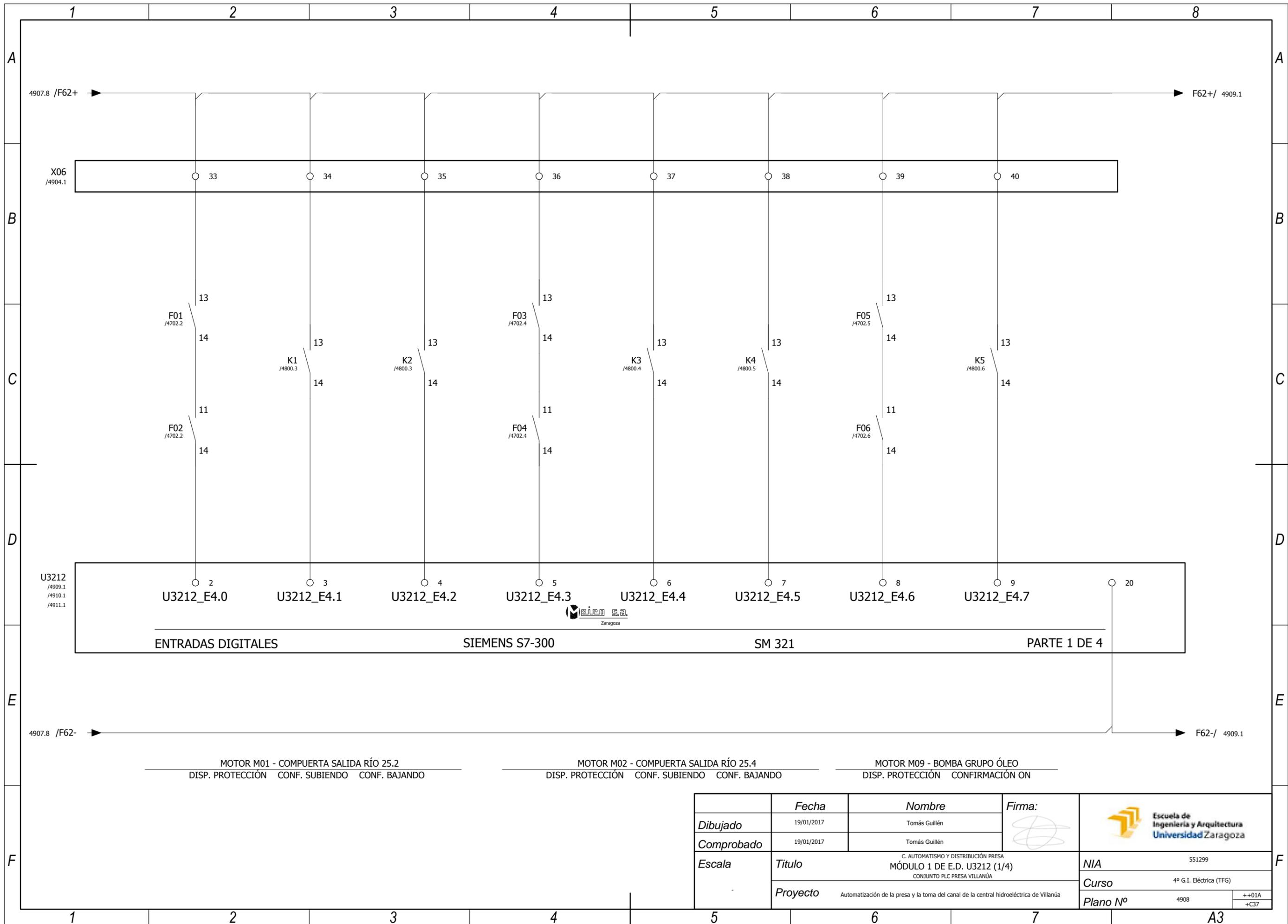
RESERVA

RESERVA

RESERVA

RESERVA

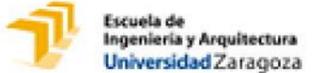
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (4/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4907
				++01A +C37

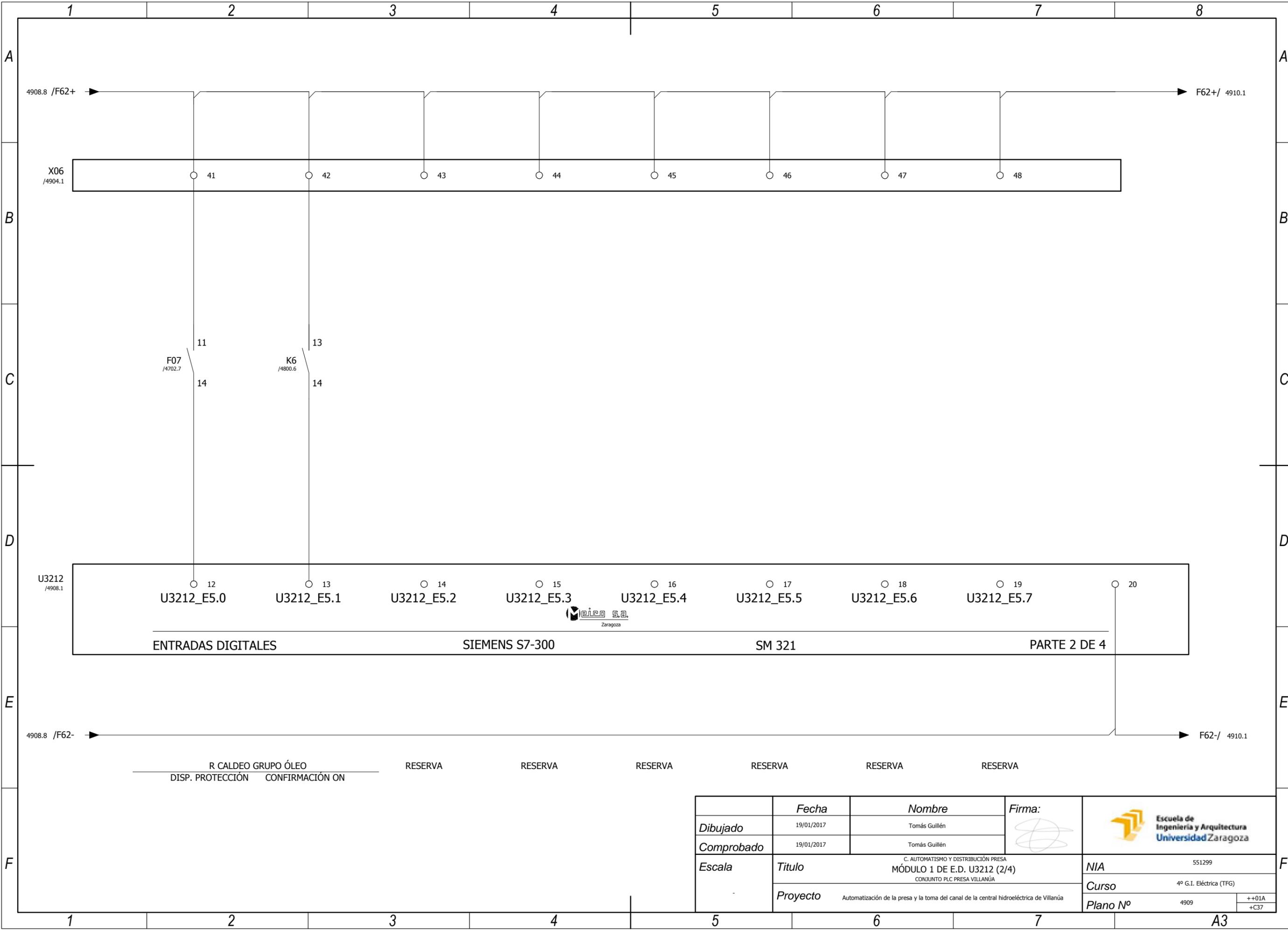


MOTOR M01 - COMPUERTA SALIDA RÍO 25.2  
DISP. PROTECCIÓN CONF. SUBIENDO CONF. BAJANDO

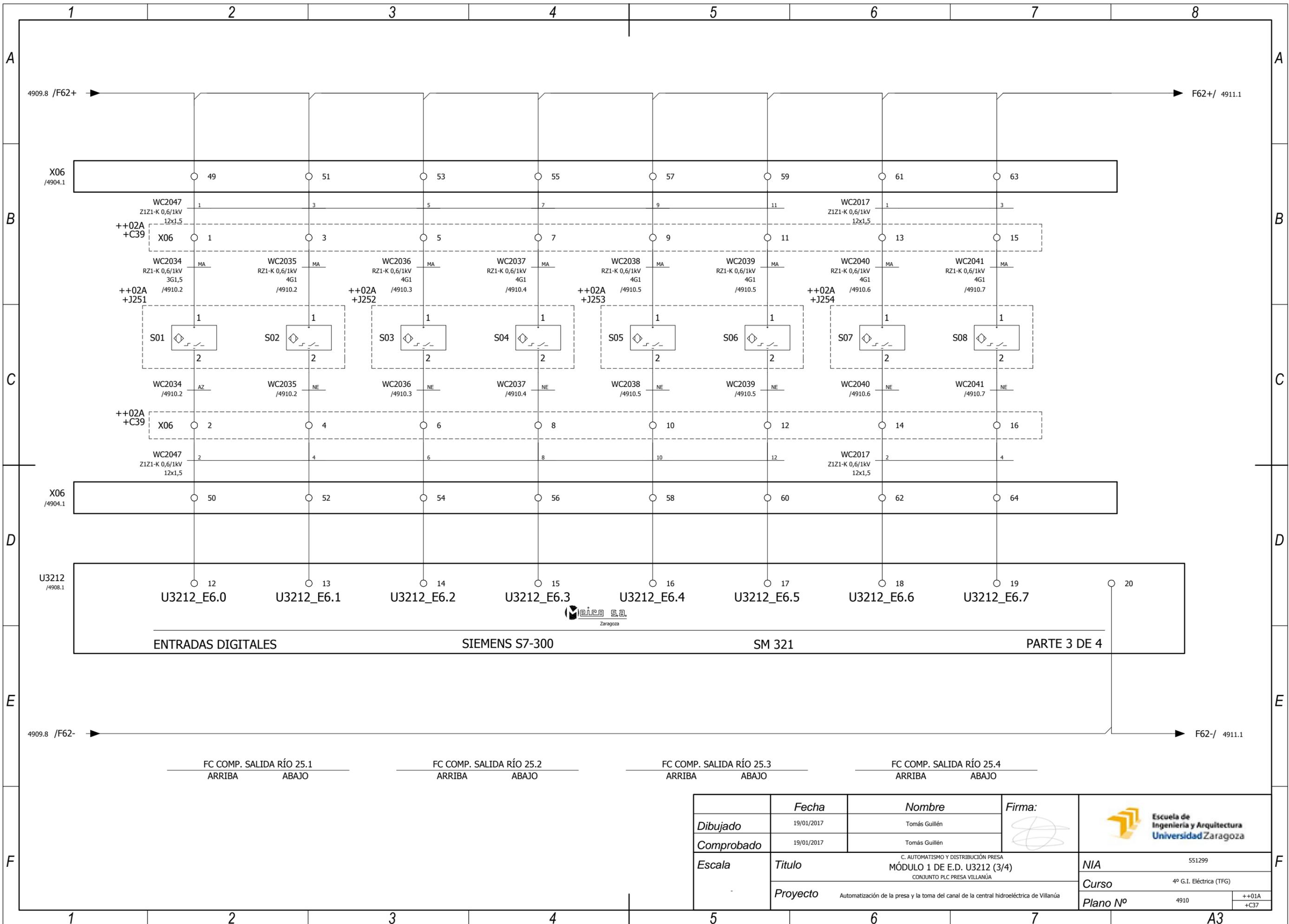
MOTOR M02 - COMPUERTA SALIDA RÍO 25.4  
DISP. PROTECCIÓN CONF. SUBIENDO CONF. BAJANDO

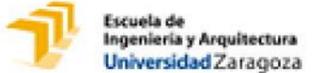
MOTOR M09 - BOMBA GRUPO ÓLEO  
DISP. PROTECCIÓN CONFIRMACIÓN ON

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3212 (1/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>Plano Nº</i> 4908
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			++01A +C37



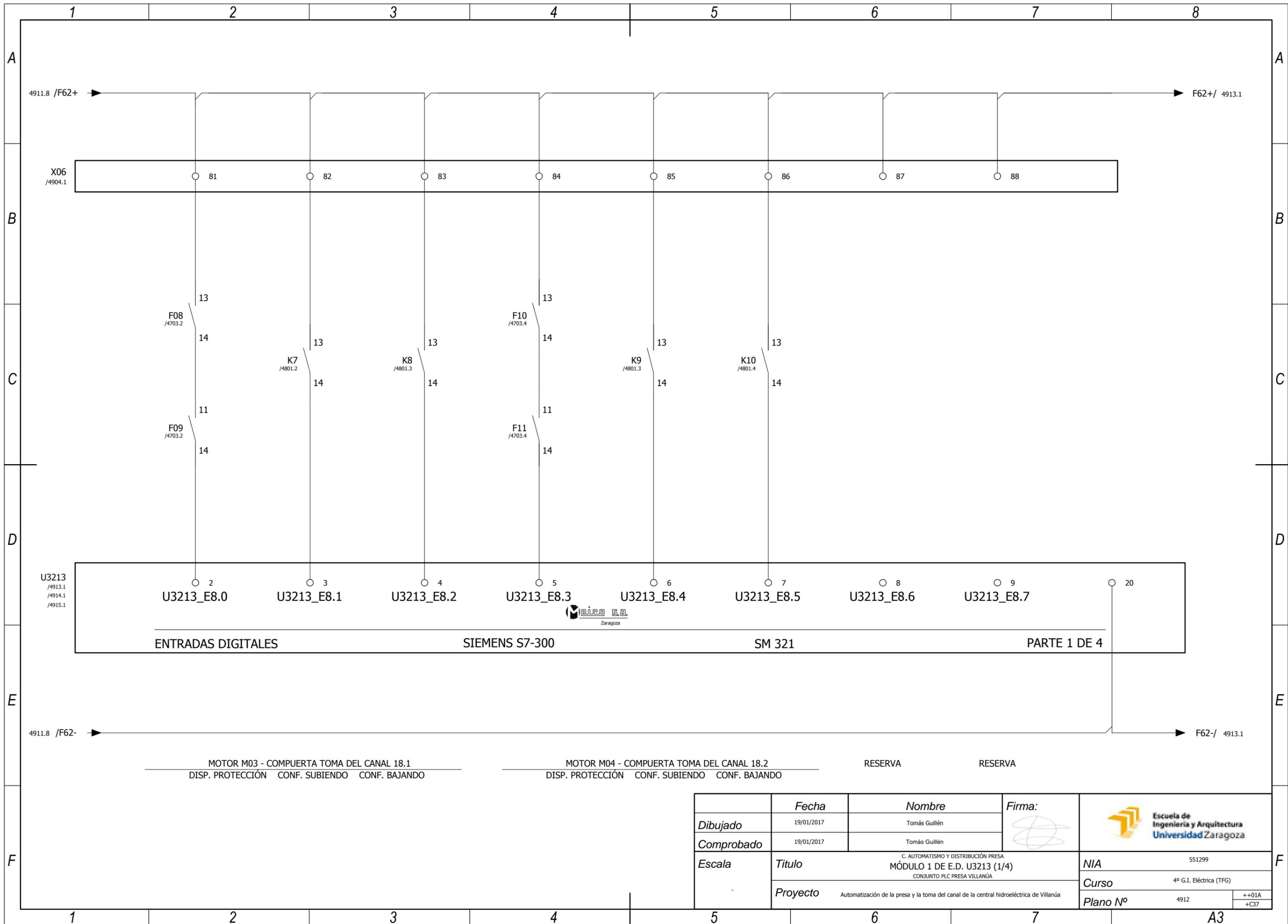
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3212 (2/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4909



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3212 (3/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4910



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3212 (4/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
			<i>Plano Nº</i>	
			4911	++01A +C37



ENTRADAS DIGITALES

SIEMENS S7-300

SM 321

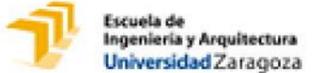
PARTE 1 DE 4

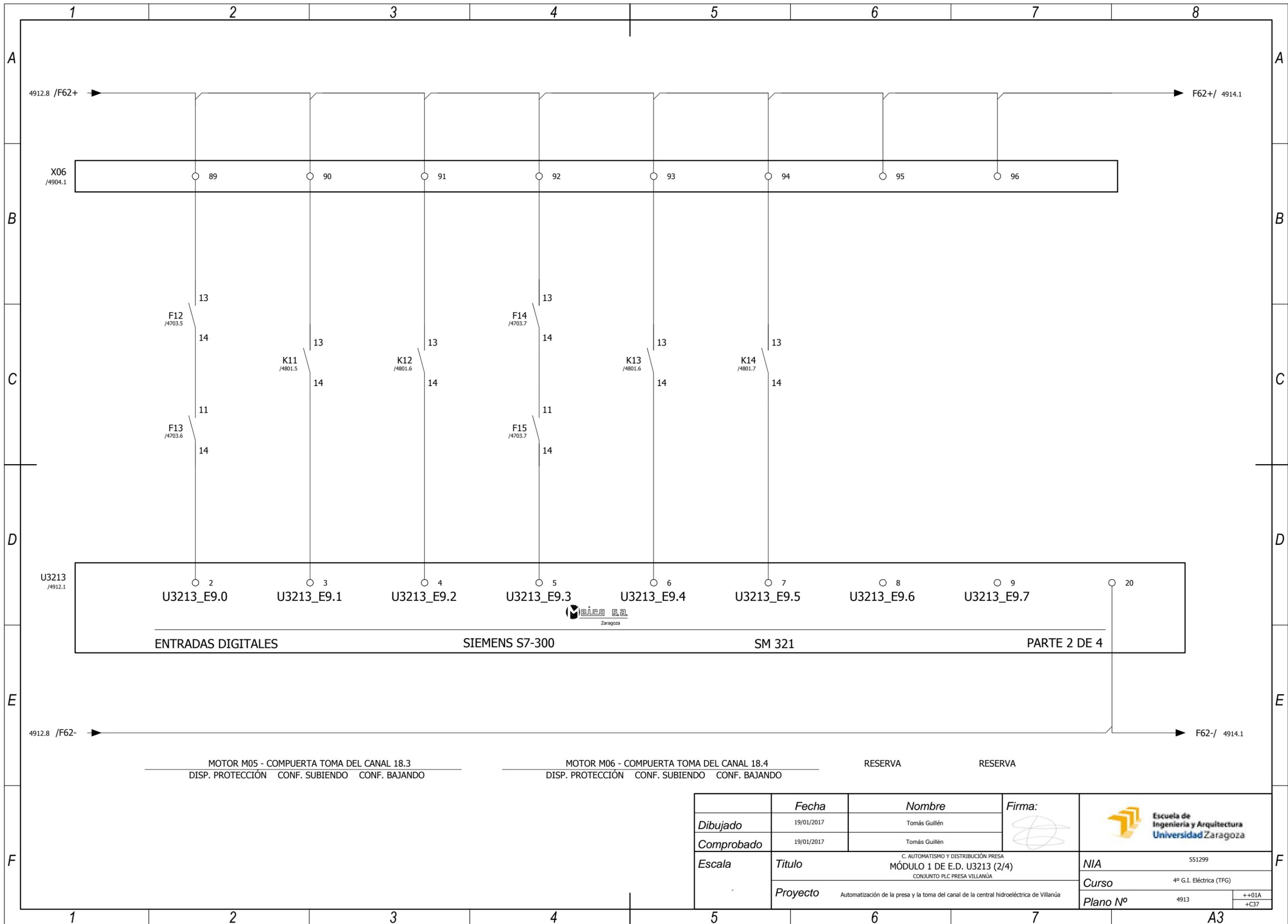
MOTOR M03 - COMPUERTA TOMA DEL CANAL 18.1  
DISP. PROTECCIÓN CONF. SUBIENDO CONF. BAJANDO

MOTOR M04 - COMPUERTA TOMA DEL CANAL 18.2  
DISP. PROTECCIÓN CONF. SUBIENDO CONF. BAJANDO

RESERVA

RESERVA

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3213 (1/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4912
				++01A +C37



ENTRADAS DIGITALES

SIEMENS S7-300

SM 321

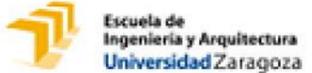
PARTE 2 DE 4

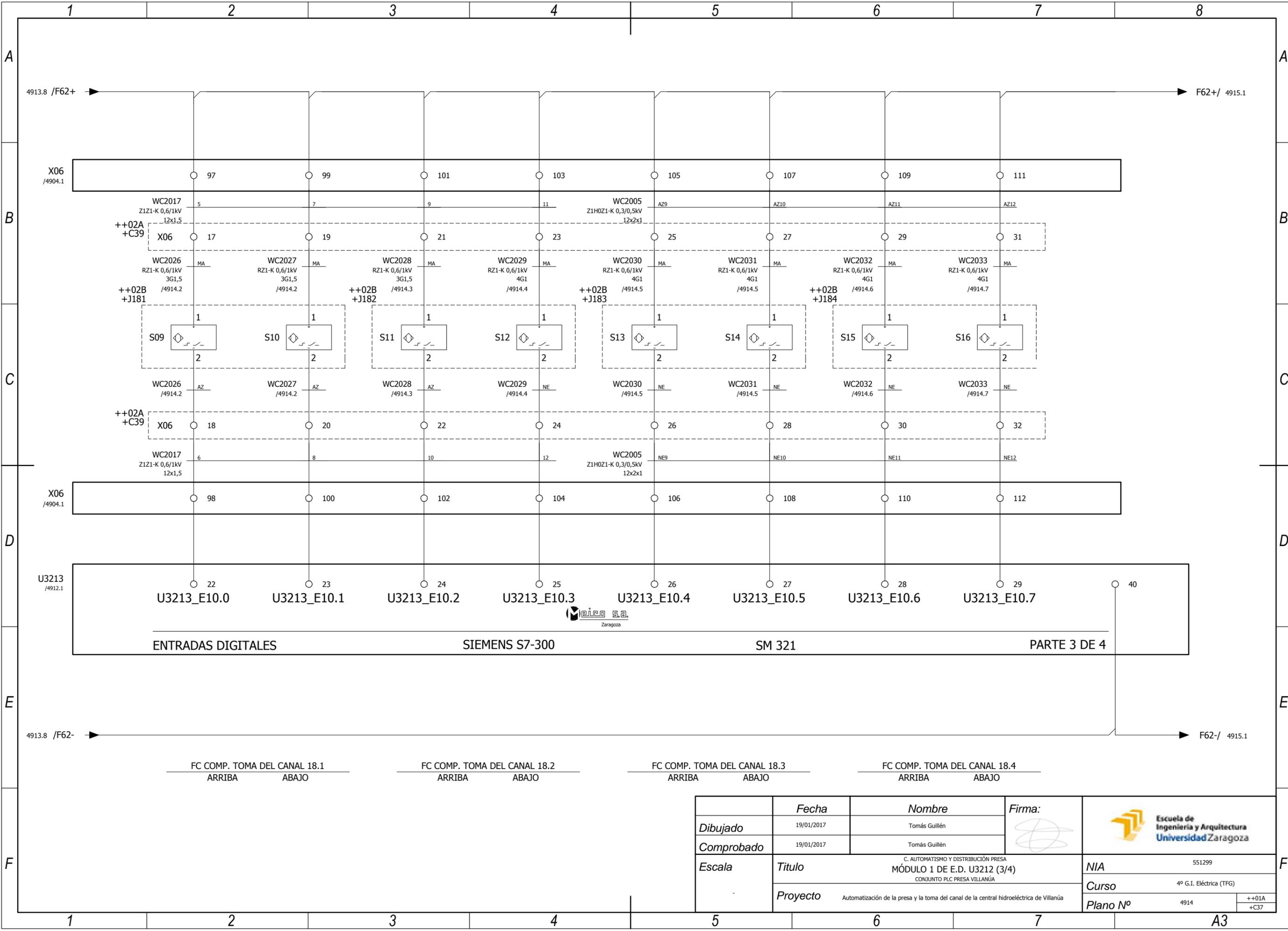
MOTOR M05 - COMPUERTA TOMA DEL CANAL 18.3  
DISP. PROTECCIÓN CONF. SUBIENDO CONF. BAJANDO

MOTOR M06 - COMPUERTA TOMA DEL CANAL 18.4  
DISP. PROTECCIÓN CONF. SUBIENDO CONF. BAJANDO

RESERVA

RESERVA

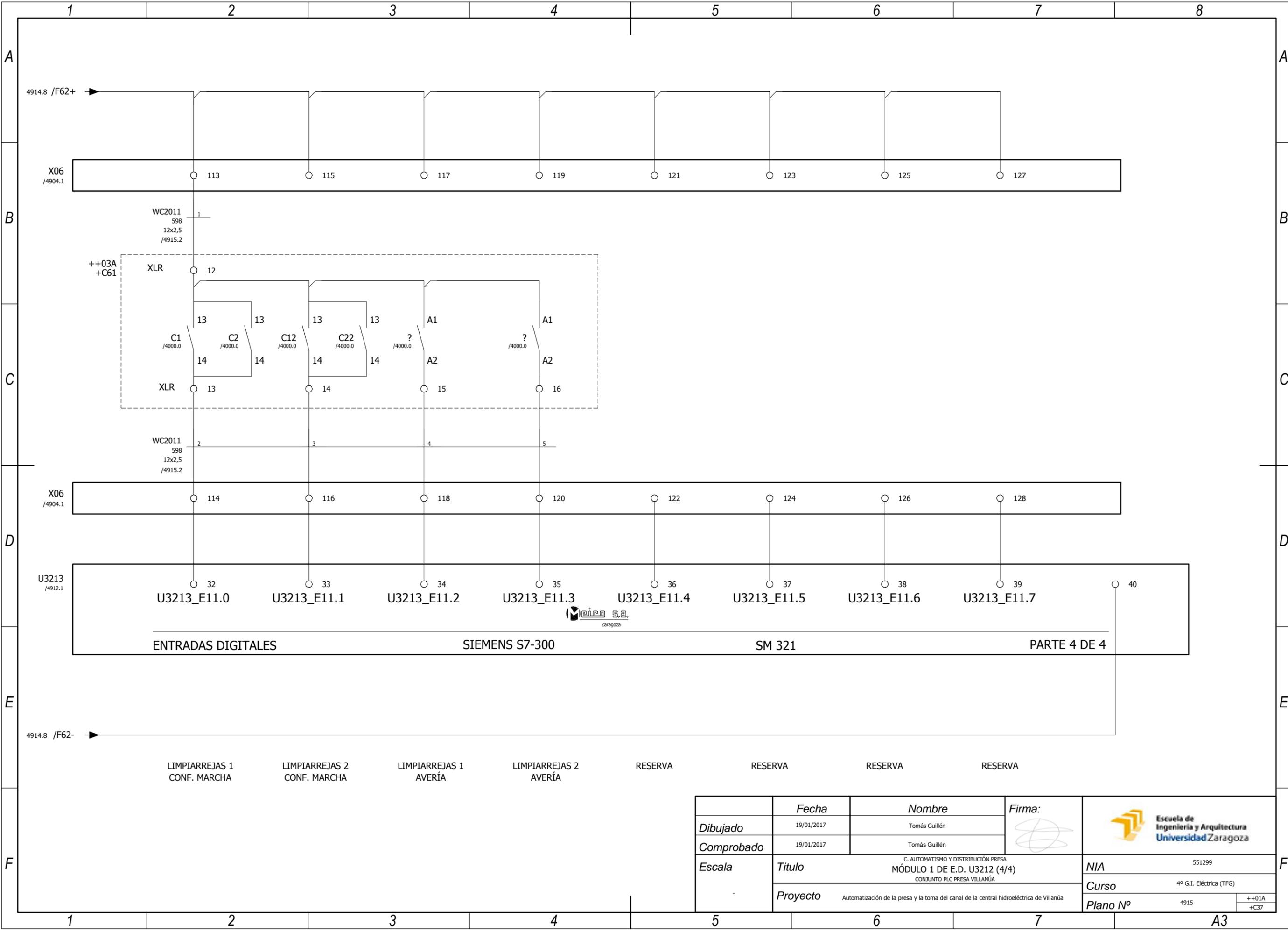
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3213 (2/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4913
				++01A +C37



FC COMP. TOMA DEL CANAL 18.1      FC COMP. TOMA DEL CANAL 18.2      FC COMP. TOMA DEL CANAL 18.3      FC COMP. TOMA DEL CANAL 18.4

ARRIBA      ABAJO      ARRIBA      ABAJO      ARRIBA      ABAJO      ARRIBA      ABAJO

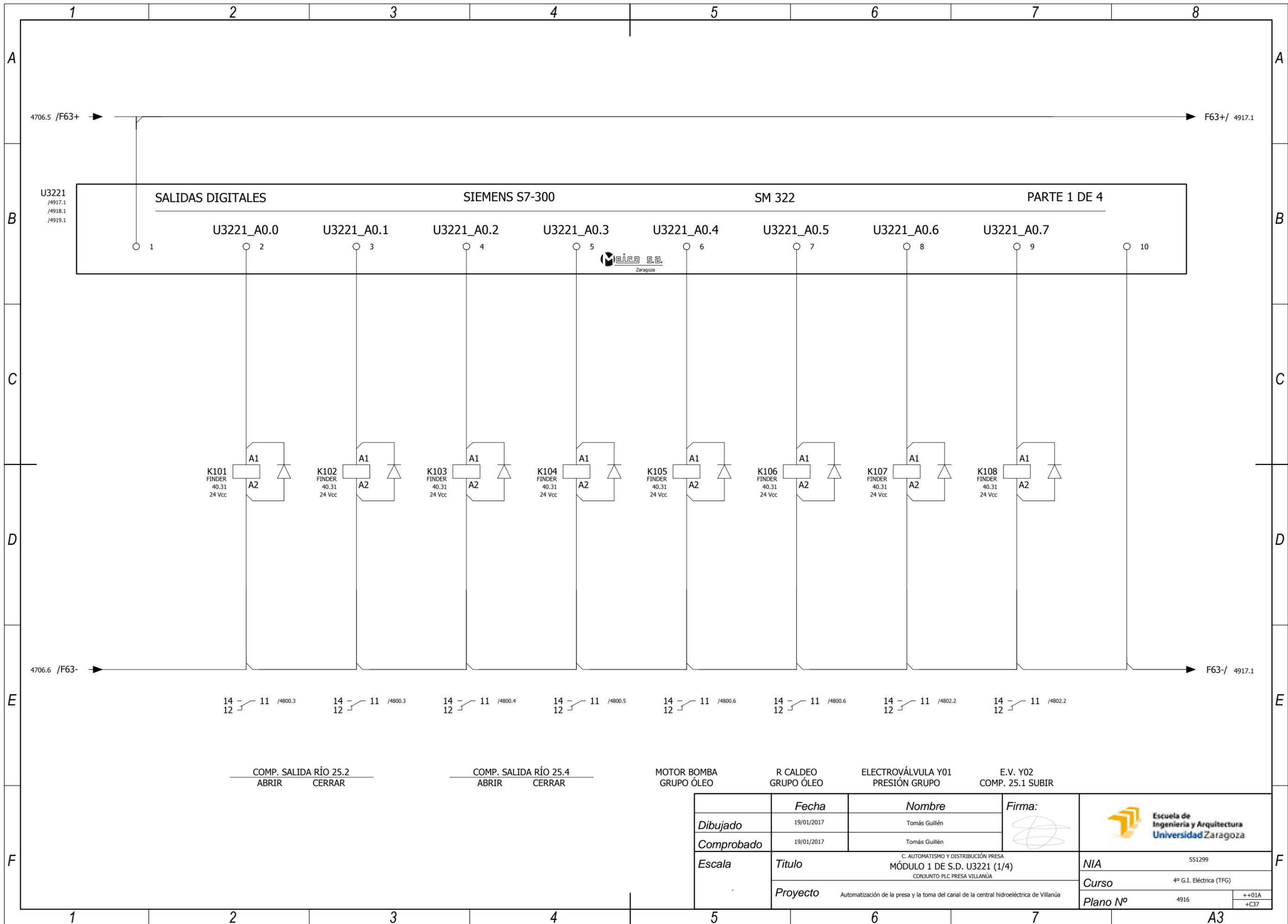
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3212 (3/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4914



ENTRADAS DIGITALES      SIEMENS S7-300      SM 321      PARTE 4 DE 4

LIMPIARREJAS 1 CONF. MARCHA    LIMPIARREJAS 2 CONF. MARCHA    LIMPIARREJAS 1 AVERÍA    LIMPIARREJAS 2 AVERÍA    RESERVA    RESERVA    RESERVA    RESERVA

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3212 (4/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4915      ++01A +C37



COMP. SALIDA RÍO 25.2  
ABRIR CERRAR

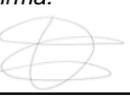
COMP. SALIDA RÍO 25.4  
ABRIR CERRAR

MOTOR BOMBA  
GRUPO ÓLEO

R CALDEO  
GRUPO ÓLEO

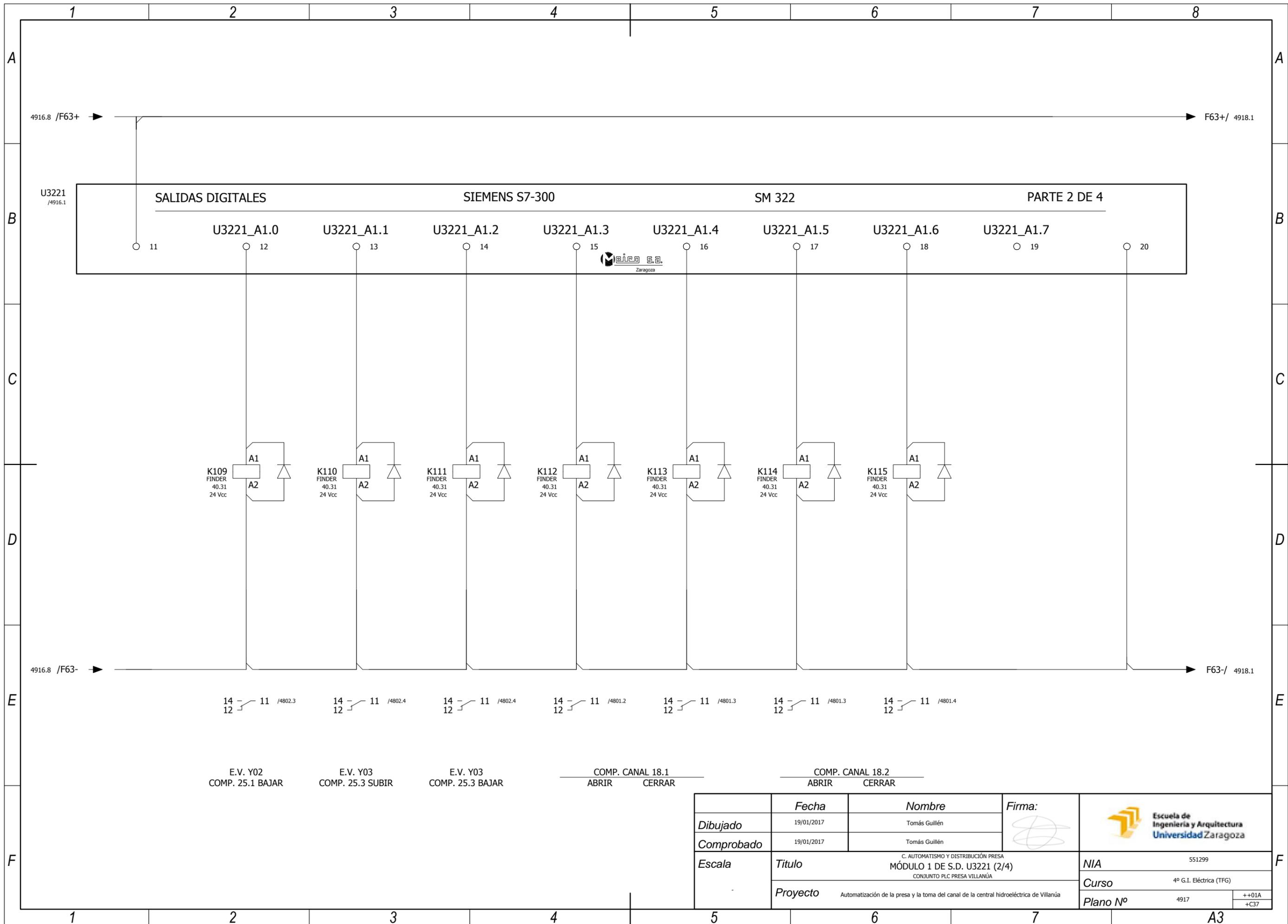
ELECTROVÁLVULA Y01  
PRESIÓN GRUPO

E.V. Y02  
COMP. 25.1 SUBIR

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (1/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4916

++01A  
+C37

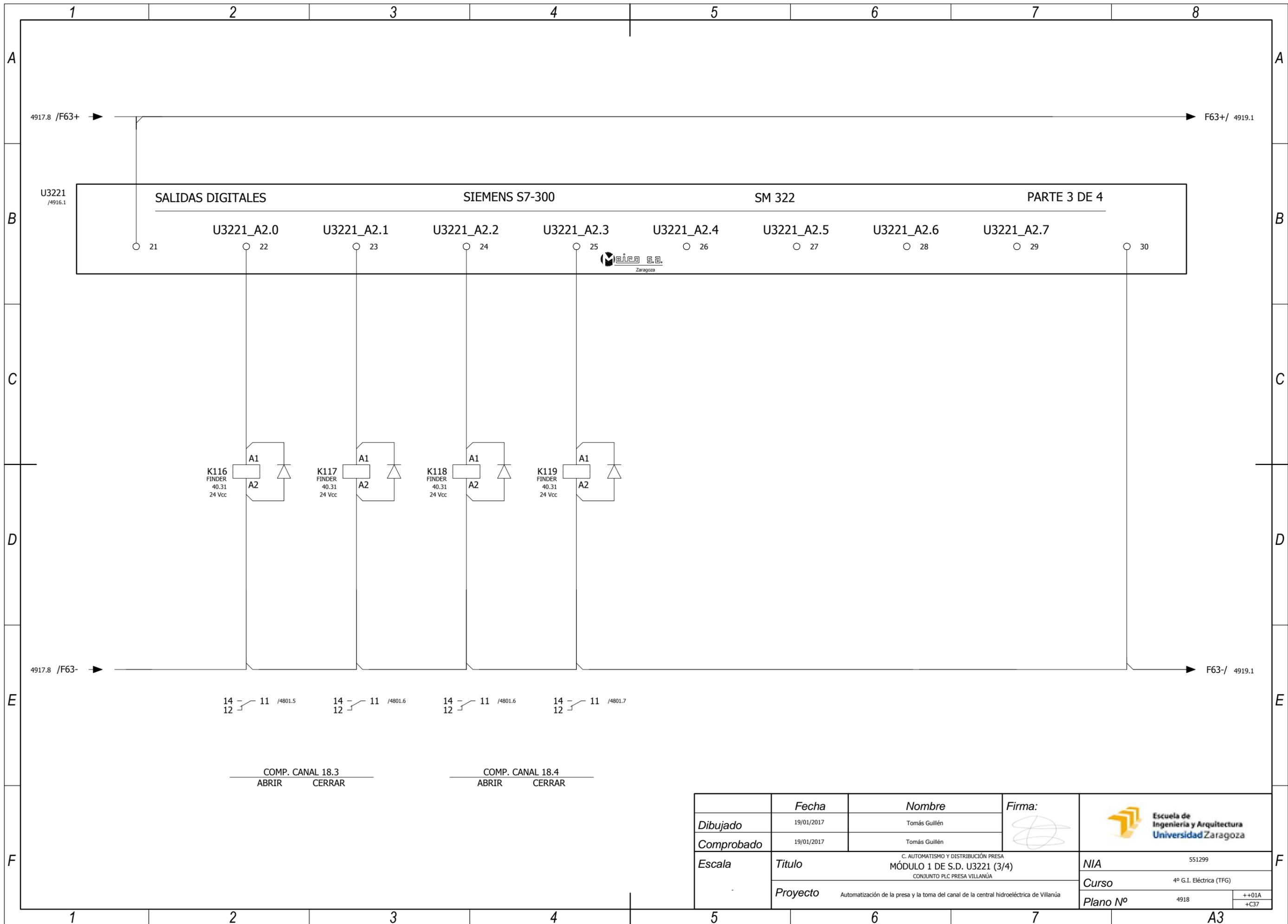
A3



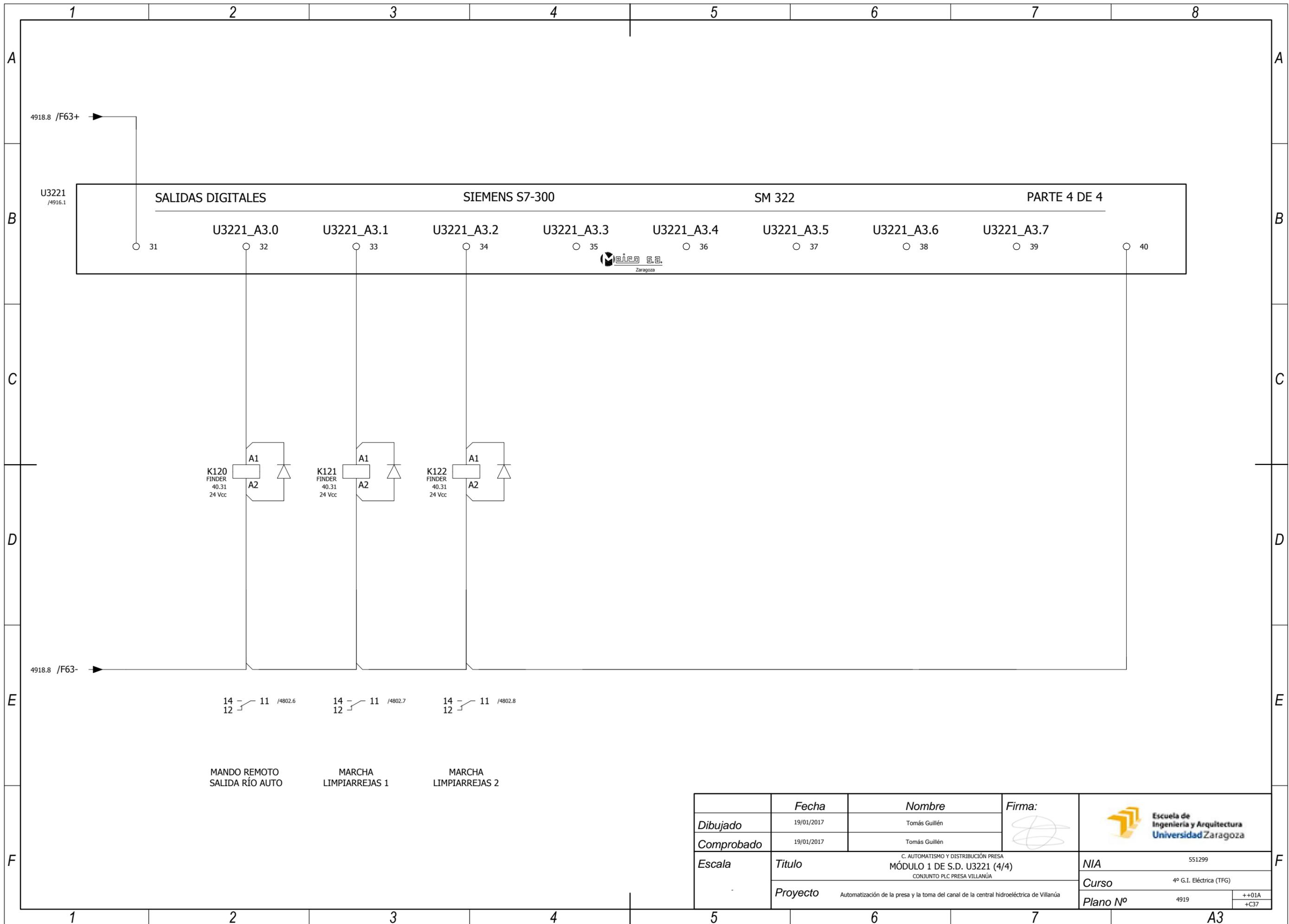
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (2/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4917

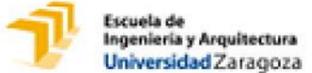
++01A  
+C37

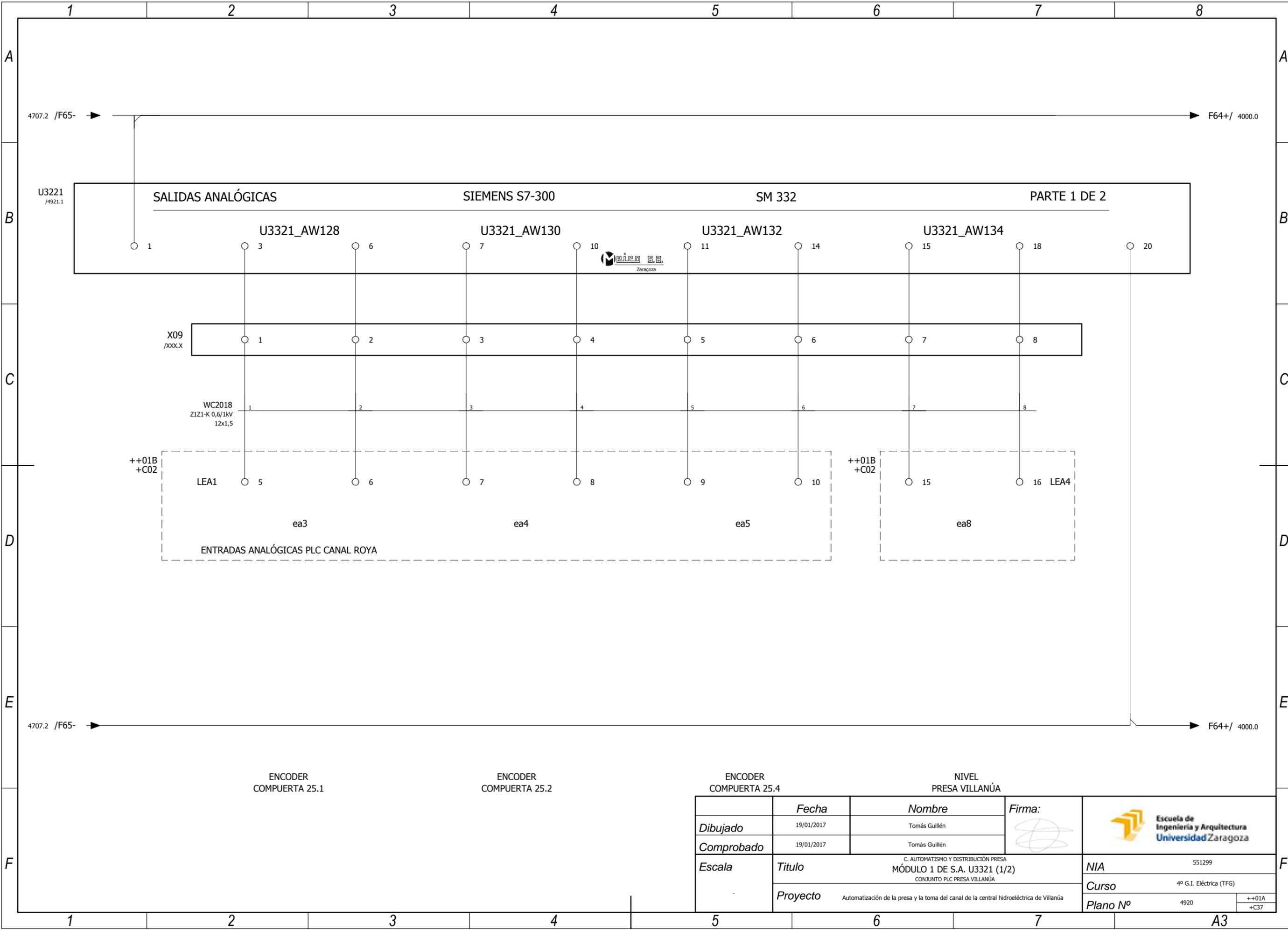
A3



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (3/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4918
				++01A +C37



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (4/4)</b> CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4919

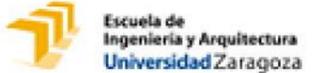


ENCODER  
COMPUERTA 25.1

ENCODER  
COMPUERTA 25.2

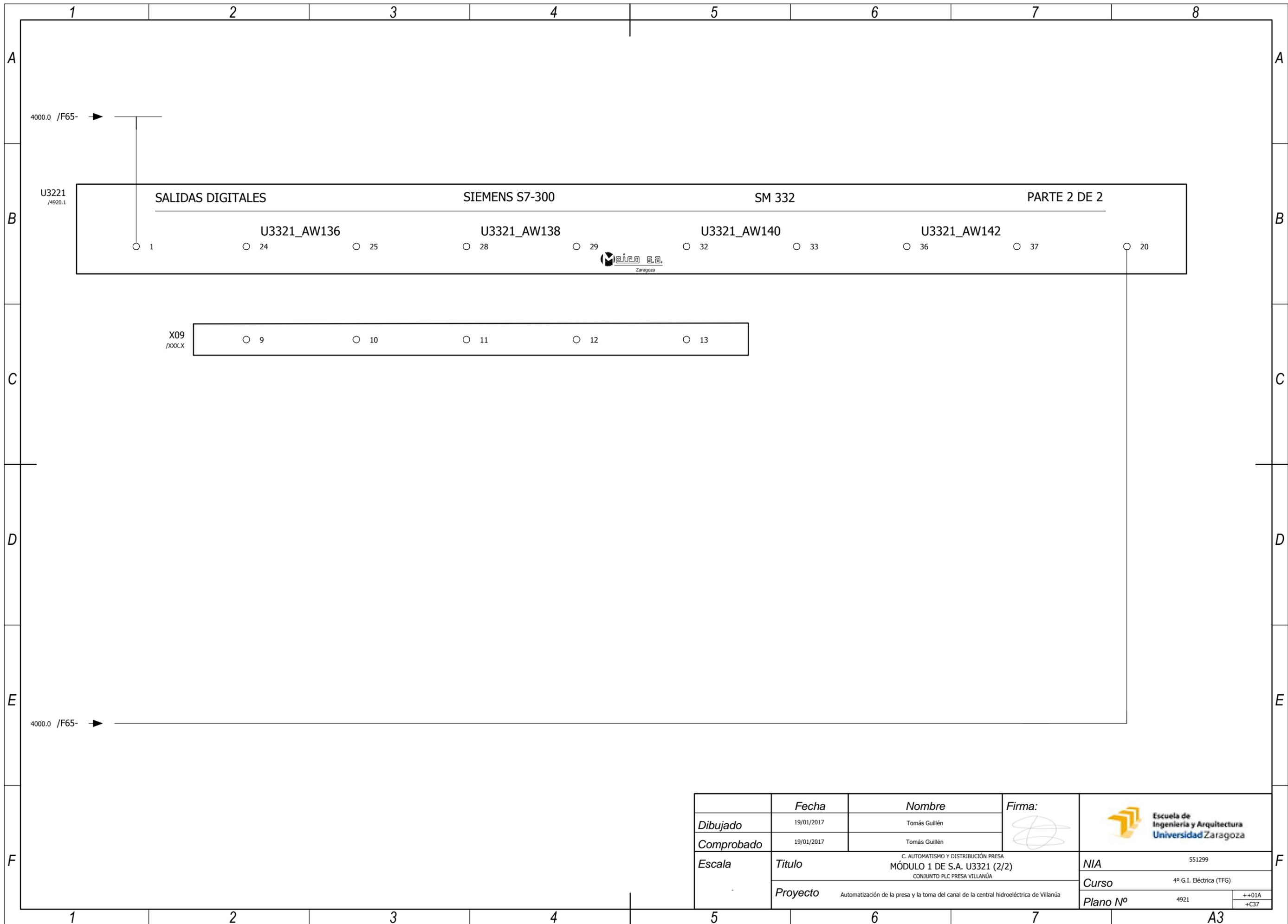
ENCODER  
COMPUERTA 25.4

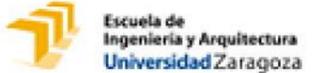
NIVEL  
PRESA VILLANÚA

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA <b>MÓDULO 1 DE S.A. U3321 (1/2)</b> CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 4920

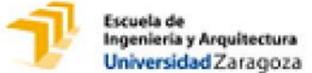
++01A  
+C37

A3



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE S.A. U3321 (2/2) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				4921
				++01A +C37

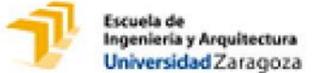
	1	2	3	4	5	6	7	8																													
<b>A</b>	Referencia	(4702.2)	(4702.2)	(4702.2)	(4702.3)	(4702.3)	(4702.4)	(4702.5)	(4702.5)	(4702.5)	(4702.7)	(4702.7)	(4703.2)	(4703.2)	(4703.3)	(4703.3)	(4703.4)	(4703.5)	(4703.5)	(4703.5)	(4703.7)	(4703.7)	(4703.7)	(4704.1)	(4704.1)	(4704.2)	(4704.3)	(4704.4)	(4704.4)	(4704.4)	(4704.5)	(4704.5)	(4705.2)	(4705.2)	(4705.2)		
<b>B</b>	Función																																				
<b>C</b>	BORNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	-X01
<b>D</b>	Función	MOTOR COMP. SALIDA RÍO 25.2	MOTOR COMP. SALIDA RÍO 25.2	MOTOR COMP. SALIDA RÍO 25.2	MOTOR COMP. SALIDA RÍO 25.4	MOTOR COMP. SALIDA RÍO 25.4	MOTOR COMP. SALIDA RÍO 25.4	MOTOR BOMBA GRUPO ÓLEO	MOTOR BOMBA GRUPO ÓLEO	MOTOR BOMBA GRUPO ÓLEO	R CALDEO GRUPO ÓLEO	R CALDEO GRUPO ÓLEO	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.1	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.1	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.1	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.2	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.2	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.2	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.3	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.3	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.3	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.4	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.4	MOTOR COMPUERTA CANAL 18.4	TOMA ENCHUFE DE CARRIL +C37	TOMA ENCHUFE DE CARRIL +C37	R CALDEO +C37	R CALDEO +C37	ALIMENTACIÓN CUADRO +C61	ALIMENTACIÓN CUADRO +C61	ALIMENTACIÓN CUADRO +C61	CARGADOR BATERÍAS G.E. +G04	CARGADOR BATERÍAS G.E. +G04	RECTIFICADOR DE BATERÍAS +D01	RECTIFICADOR DE BATERÍAS +D01	RECTIFICADOR DE BATERÍAS +D01	
<b>E</b>	Referencia	(4702.2)	(4702.2)	(4702.2)	(4702.3)	(4702.3)	(4702.4)	(4702.5)	(4702.5)	(4702.5)	(4702.7)	(4702.7)	(4703.2)	(4703.2)	(4703.2)	(4703.3)	(4703.3)	(4703.4)	(4703.5)	(4703.5)	(4703.5)	(4703.7)	(4703.7)	(4703.7)	(4704.1)	(4704.1)	(4704.2)	(4704.3)	(4704.4)	(4704.4)	(4704.4)	(4704.5)	(4704.5)	(4705.2)	(4705.2)	(4705.2)	
<b>F</b>	Referencia	(4702.2)	(4702.2)	(4702.2)	(4702.3)	(4702.3)	(4702.4)	(4702.5)	(4702.5)	(4702.5)	(4702.7)	(4702.7)	(4703.2)	(4703.2)	(4703.2)	(4703.3)	(4703.3)	(4703.4)	(4703.5)	(4703.5)	(4703.5)	(4703.7)	(4703.7)	(4703.7)	(4704.1)	(4704.1)	(4704.2)	(4704.3)	(4704.4)	(4704.4)	(4704.4)	(4704.5)	(4704.5)	(4705.2)	(4705.2)	(4705.2)	

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA ==0020543=01B++01A+C37-X01 BORNERO -X01			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 6236





F		E		D		C		B		A	
Referencia	Función	Referencia	Función	Referencia	Función	BORNA	Referencia	Función	Referencia		
(4910.3)	F.C. COMP. RÍO 25.2 - ARRIBA	+C39-X06:5		53	X06:51			CONTINÚA EL PEINE	(6238.8)		
(4910.3)	F.C. COMP. RÍO 25.2 - ARRIBA	+C39-X06:6		54	U3212:14			E.D. U3212_E6.2	(4910.3)		
(4910.4)	F.C. COMP. RÍO 25.2 - ABAJO	+C39-X06:7		55							
(4910.4)	F.C. COMP. RÍO 25.2 - ABAJO	+C39-X06:8		56	U3212:15			E.D. U3212_E6.3	(4910.4)		
(4910.5)	F.C. COMP. RÍO 25.3 - ARRIBA	+C39-X06:9		57							
(4910.5)	F.C. COMP. RÍO 25.3 - ARRIBA	+C39-X06:10		58	U3212:16			E.D. U3212_E6.4	(4910.5)		
(4910.5)	F.C. COMP. RÍO 25.3 - ABAJO	+C39-X06:11		59							
(4910.5)	F.C. COMP. RÍO 25.3 - ABAJO	+C39-X06:12		60	U3212:17			E.D. U3212_E6.5	(4910.5)		
(4910.6)	F.C. COMP. RÍO 25.4 - ARRIBA	+C39-X06:13		61							
(4910.6)	F.C. COMP. RÍO 25.4 - ARRIBA	+C39-X06:14		62	U3212:18			E.D. U3212_E6.6	(4910.6)		
(4910.7)	F.C. COMP. RÍO 25.4 - ABAJO	+C39-X06:15		63							
(6239.3)	HILO A BORNA 65	-X06:65									
(4910.7)	F.C. COMP. RÍO 25.4 - ABAJO	+C39-X06:16		64	U3212:19			E.D. U3212_E6.7	(4910.7)		
				65	-X06:64			HILO DESDE BORNA 63	(6239.2)		
				66	U3212:32			E.D. U3212_E7.0	(4911.2)		
				67							
				68	U3212:33			E.D. U3212_E7.1	(4911.2)		
				69							
				70	U3212:34			E.D. U3212_E7.2	(4911.3)		
				71							
				72	U3212:35			E.D. U3212_E7.3	(4911.4)		
				73							
				74	U3212:36			E.D. U3212_E7.4	(4911.5)		
				75							
				76	U3212:37			E.D. U3212_E7.5	(4911.5)		
				77							
				78	U3212:38			E.D. U3212_E7.6	(4911.6)		
				79							
				80	U3212:39			E.D. U3212_E7.7	(4911.7)		
(4912.2)	M03 - C. CANAL 18.1 - DISPARO PROTECCIÓN	F08:13		81							
(4912.2)	M03 - C. CANAL 18.1 - CONFIRMACIÓN SUBIENDO	K7:13		82							
(4912.3)	M03 - C. CANAL 18.1 - CONFIRMACIÓN BAJANDO	K8:13		83							
(4912.4)	M04 - C. CANAL 18.2 - DISPARO PROTECCIÓN	F10:13		84							
(4912.5)	M04 - C. CANAL 18.2 - CONFIRMACIÓN SUBIENDO	K9:13		85							
(4912.5)	M04 - C. CANAL 18.2 - CONFIRMACIÓN BAJANDO	K10:13		86							
				87							
				88							
(4913.2)	M05 - C. CANAL 18.3 - DISPARO PROTECCIÓN	F12:13		89							
(4913.2)	M05 - C. CANAL 18.3 - CONFIRMACIÓN SUBIENDO	K11:13		90							
(4913.3)	M05 - C. CANAL 18.3 - CONFIRMACIÓN BAJANDO	K12:13		91							
(4913.4)	M06 - C. CANAL 18.4 - DISPARO PROTECCIÓN	F14:13		92							
(4913.5)	M06 - C. CANAL 18.4 - CONFIRMACIÓN SUBIENDO	K13:13		93							
(4913.5)	M06 - C. CANAL 18.4 - CONFIRMACIÓN BAJANDO	K14:13		94							
				95							
				96							
(4914.2)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.1 - ARRIBA	+C39-X06:17		97							
(4914.2)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.1 - ARRIBA	+C39-X06:18		98	U3213:22			E.D. U3213_E10.0	(4914.2)		
(4914.2)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.1 - ABAJO	+C39-X06:19		99							
(4914.2)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.1 - ABAJO	+C39-X06:20		100	U3213:23			E.D. U3213_E10.1	(4914.2)		
(4914.3)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.2 - ARRIBA	+C39-X06:21		101							
(4914.3)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.2 - ARRIBA	+C39-X06:22		102	U3213:24			E.D. U3213_E10.2	(4914.3)		
(4914.4)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.2 - ABAJO	+C39-X06:23		103	X06:105			CONTINÚA EL PEINE	(6240.1)		
(4914.4)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.2 - ABAJO	+C39-X06:24		104	U3213:25			E.D. U3213_E10.3	(4914.4)		

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA BORNERO -X06 ==0020543=01B++01A+C37-X06			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 6239
				++01A +C37



	1	2	3	4	5	6	7	8
A	Referencia	(4707.7) (4802.6) (4802.6) (4802.7) (4802.7)						
B	Función							
C	BORNA	1 2 3 4 5 6 7	F68:- K120:14 K121:11 K121:14 K122:14					
D	Función	+C02-LED7:+ +C02-LED7:28 +C61-XLR:8 +C61-XLR:9 +C61-XLR:29						
E	Referencia	(4802.5) (4802.6) (6249.5) (6249.5) (6249.6)	SEÑAL REMOTO-AUTO A REMOTA SEÑAL REMOTO-AUTO A REMOTA COMÚN MARCHA LIMPIARREJAS MARCHA LIMPIARREJAS 1 MARCHA LIMPIARREJAS 2					
F								

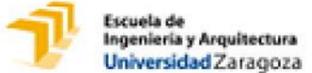
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA ==0020543=01B++01A+C37-X07 BORNERO -X07			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 6241
				++01A +C37

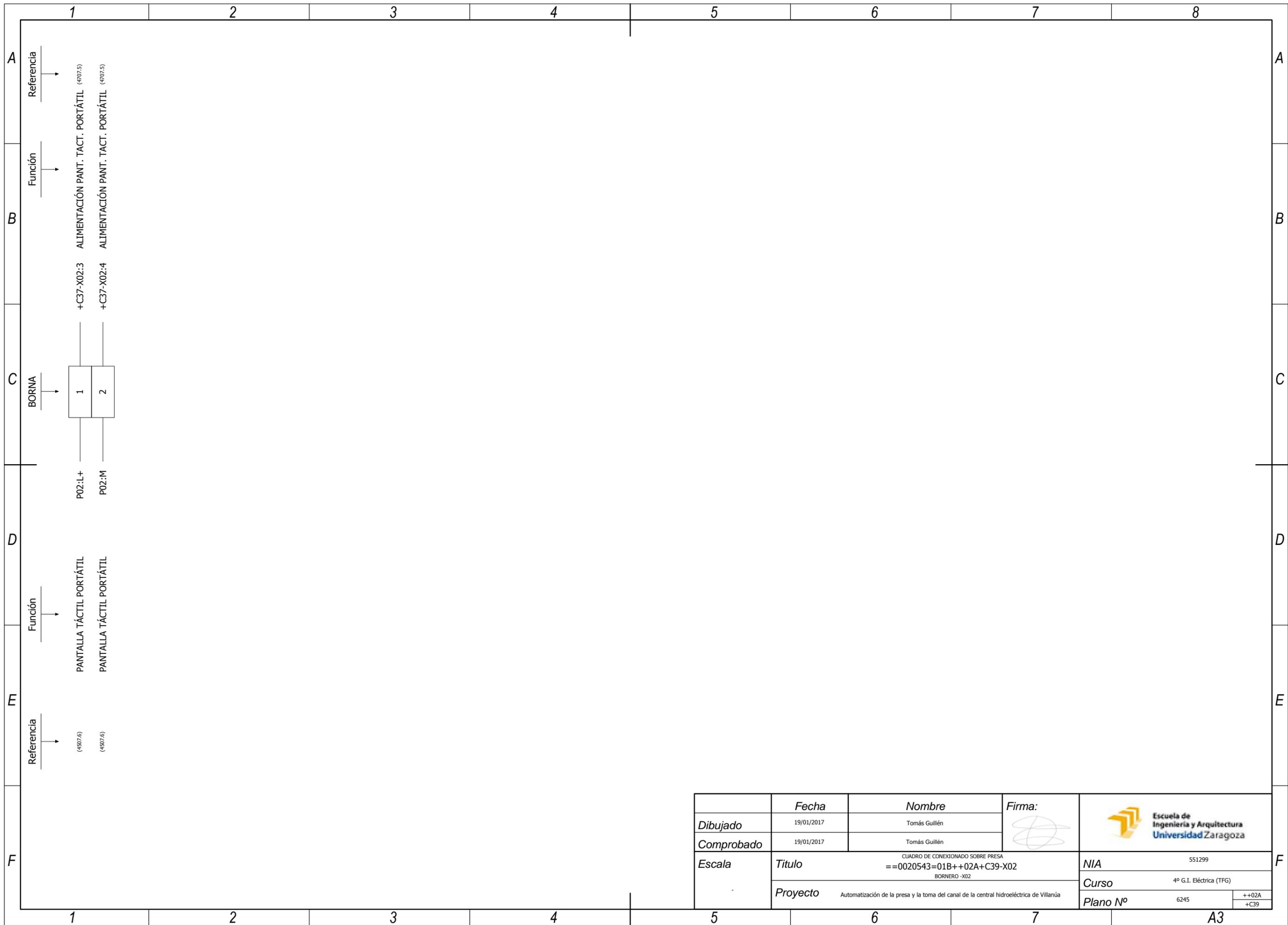
1	2	3	4	5	6	7	8	
A	Referencia							A
B	Función							B
C	BORNA							C
D	Función							D
E	Referencia							E
F	Referencia							F
1	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.1	+C39-X08:1	F104:1	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.2)			
2	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.1	+C39-X08:2	F104:5	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.3)			
3	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.3	+C39-X08:3	F104:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.4)			
4	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.3	+C39-X08:4	F104:11	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.4)			
5	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C39-X08:5	F110:2	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.5)			
5-	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C39-X08:5-	F110:6	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.5)			
6	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C39-X08:6	F110:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.5)			
7	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	+C39-X08:7-	F111:2	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.6)			
7-	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	+C39-X08:7-	F111:6	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.7)			
8	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	+C39-X08:8	F111:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#900.7)			
9	INTERC. SONDA NIVEL 1 PRESA	+C38-X08:1	F106:1	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#901.2)			
10	INTERC. SONDA NIVEL 1 PRESA	+C38-X08:2	F106:5	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#901.3)			
11	INTERC. SONDA NIVEL 2 PRESA	+C38-X08:3	F106:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#901.3)			
12	INTERC. SONDA NIVEL 2 PRESA	+C38-X08:4	F106:11	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#901.4)			
13	INTERC. SONDA NIVEL 3 PRESA	+C38-X08:5	F107:1	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#901.5)			
14	INTERC. SONDA NIVEL 3 PRESA	+C38-X08:6	F107:5	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#901.5)			
15	INTERC. NIVEL LR AGUAS ARRIBA	+C39-X08:9	F107:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#901.6)			
16	INTERC. NIVEL LR AGUAS ARRIBA	+C39-X08:10	F107:11	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#901.7)			
17	INTERC. NIVEL LR1 AGUAS ABAJO	+C61-XLR:17	F108:1	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#902.2)			
18	INTERC. NIVEL LR1 AGUAS ABAJO	+C61-XLR:18	F108:5	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#902.3)			
19	INTERC. NIVEL LR2 AGUAS ABAJO	+C61-XLR:20	F108:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#902.4)			
20	INTERC. NIVEL LR2 AGUAS ABAJO	+C61-XLR:21	F108:11	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#902.4)			
21	NIVEL TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B11:L+	X08:7-	ALIM. SONDA NIVEL TANQUE G.O.	(#902.5)			
21-	NIVEL TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B11:L-	X08:7	ALIM. SONDA NIVEL TANQUE G.O.	(#902.5)			
22	NIVEL TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B11:OUT2	U3312:7	E.A. U3312_EW148	(#902.5)			
23	TEMP. TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B12:L+	U3312:8	E.A. U3312_EW150	(#902.6)			
24	TEMP. TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B12:L-	U3312:9	E.A. U3312_EW150	(#902.7)			
25	P. ACEITE BAJANDO COMP. 25.1	+E02-B13:1	U3312:12	E.A. U3312_EW152	(#903.2)			
26	P. ACEITE BAJANDO COMP. 25.1	+E02-B13:2	U3312:13	E.A. U3312_EW152	(#903.3)			
27	TEMPERATURA EXTERIOR	+C40-B14:L+	F109:3	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#903.4)			
28	TEMPERATURA EXTERIOR	+C40-B14:L-	F109:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(#903.4)			
29	P. ACEITE BAJANDO COMP. 25.3	+E02-B15:1	U3312:16	E.A. U3312_EW156	(#903.5)			
30	P. ACEITE BAJANDO COMP. 25.3	+E02-B15:2	U3312:17	E.A. U3312_EW156	(#903.5)			
31	P. GRAL.- ACEITE GRUPO ÓLEO	+E02-B16:1	U3312:18	E.A. U3312_EW158	(#903.6)			
32	P. GRAL.- ACEITE GRUPO ÓLEO	+E02-B16:2	U3312:19	E.A. U3312_EW158	(#903.7)			

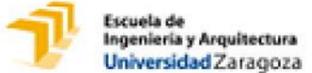
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA ==0020543=01B++01A+C37-X08 BORNERO -X08			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 6242



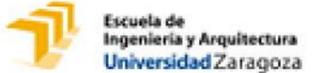
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	Referencia							
B	Función							
C	BORNA	1	2	3	4	5	6	
D	Función							
E	Referencia							
F								
	1	2	3	4	5	6	7	8
	(4901.2)	(4901.3)	(4901.3)	(4901.4)	(4901.4)	(4901.5)	(4905.6)	(4905.6)
	SONDA NIVEL 1 PRESA	SONDA NIVEL 1 PRESA	SONDA NIVEL 1 PRESA	SONDA NIVEL 2 PRESA	SONDA NIVEL 2 PRESA	SONDA NIVEL 3 PRESA	SONDA NIVEL 3 PRESA	SONDA NIVEL 3 PRESA
	+B01-B05:L+	+B01-B05:L+	+B01-B05:SH	+B01-B06:L+	+B01-B06:L+	+B01-B06:SH	+B01-B07:L+	+B01-B06:SH
	+C37-X08:9	+C37-X08:10	+C37-X08:11	+C37-X08:12	+C37-X08:13	+C37-X08:14		
	INTERCONEXIÓN CON +C37							
	(4901.2)	(4901.3)	(4901.4)	(4901.4)	(4901.5)	(4901.5)		

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR ==0020543=01B++01C+C38-X08 BORNERO -X08			<i>NIA</i> 551299 <i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Plano Nº</i> 6244 ++01C +C38



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i> CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA ==0020543=01B++02A+C39-X02 BORNERO -X02			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i> 6245
				++02A +C39

1	2	3	4	5	6	7	8	
A								A
B								B
C								C
D								D
E								E
F								F
Referencia	Función	BORNA	Función	Referencia				Referencia
(4910.2)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.1 - ARRIBA	1	+C37-X06:49	+J251-S01:1				(4910.2)
(4910.2)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.1 - ARRIBA	2	+C37-X06:50	+J251-S01:2				(4910.2)
(4910.2)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.1 - ABAJO	3	+C37-X06:51	+J251-S02:1				(4910.2)
(4910.2)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.1 - ABAJO	4	+C37-X06:52	+J251-S02:2				(4910.2)
(4910.3)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.2 - ARRIBA	5	+C37-X06:53	+J252-S03:1				(4910.3)
(4910.3)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.2 - ARRIBA	6	+C37-X06:54	+J252-S03:2				(4910.3)
(4910.4)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.2 - ABAJO	7	+C37-X06:55	+J252-S04:1				(4910.4)
(4910.4)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.2 - ABAJO	8	+C37-X06:56	+J252-S04:2				(4910.4)
(4910.5)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.3 - ARRIBA	9	+C37-X06:57	+J253-S05:1				(4910.5)
(4910.5)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.3 - ARRIBA	10	+C37-X06:58	+J253-S05:2				(4910.5)
(4910.5)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.3 - ABAJO	11	+C37-X06:59	+J253-S06:1				(4910.5)
(4910.5)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.3 - ABAJO	12	+C37-X06:60	+J253-S06:2				(4910.5)
(4910.6)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.4 - ARRIBA	13	+C37-X06:61	+J254-S07:1				(4910.6)
(4910.6)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.4 - ARRIBA	14	+C37-X06:62	+J254-S07:2				(4910.6)
(4910.7)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.4 - ABAJO	15	+C37-X06:63	+J254-S08:1				(4910.7)
(4910.7)	INTERC. F.C. COMP. RÍO 25.4 - ABAJO	16	+C37-X06:64	+J254-S08:2				(4910.7)
(4914.2)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.1 - ARRIBA	17	+C37-X06:97	+J181-S09:1				(4914.2)
(4914.2)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.1 - ARRIBA	18	+C37-X06:98	+J181-S09:2				(4914.2)
(4914.2)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.1 - ABAJO	19	+C37-X06:99	+J181-S10:1				(4914.2)
(4914.2)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.1 - ABAJO	20	+C37-X06:100	+J181-S10:2				(4914.2)
(4914.3)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.2 - ARRIBA	21	+C37-X06:101	+J182-S11:1				(4914.3)
(4914.3)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.2 - ARRIBA	22	+C37-X06:102	+J182-S11:2				(4914.3)
(4914.4)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.2 - ABAJO	23	+C37-X06:103	+J182-S12:1				(4914.4)
(4914.4)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.2 - ABAJO	24	+C37-X06:104	+J182-S12:2				(4914.4)
(4914.5)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.3 - ARRIBA	25	+C37-X06:105	+J183-S13:1				(4914.5)
(4914.5)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.3 - ARRIBA	26	+C37-X06:106	+J183-S13:2				(4914.5)
(4914.5)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.3 - ABAJO	27	+C37-X06:107	+J183-S14:1				(4914.5)
(4914.5)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.3 - ABAJO	28	+C37-X06:108	+J183-S14:2				(4914.5)
(4914.6)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.4 - ARRIBA	29	+C37-X06:109	+J184-S15:1				(4914.6)
(4914.6)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.4 - ARRIBA	30	+C37-X06:110	+J184-S15:2				(4914.6)
(4914.7)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.4 - ABAJO	31	+C37-X06:111	+J184-S16:1				(4914.7)
(4914.7)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.4 - ABAJO	32	+C37-X06:112	+J184-S16:2				(4914.7)

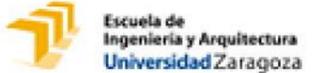
Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:	
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Escala	Título C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA BORNERO -X06 ==0020543=01B++02A+C39-X06			NIA 551299 Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG) Plano Nº 6246
	Proyecto Automización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			++02A +C39

	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>A</b>	Referencia							
<b>B</b>	Función							
<b>C</b>	BORNA							
<b>D</b>	Función							
<b>E</b>	Referencia							
<b>F</b>								

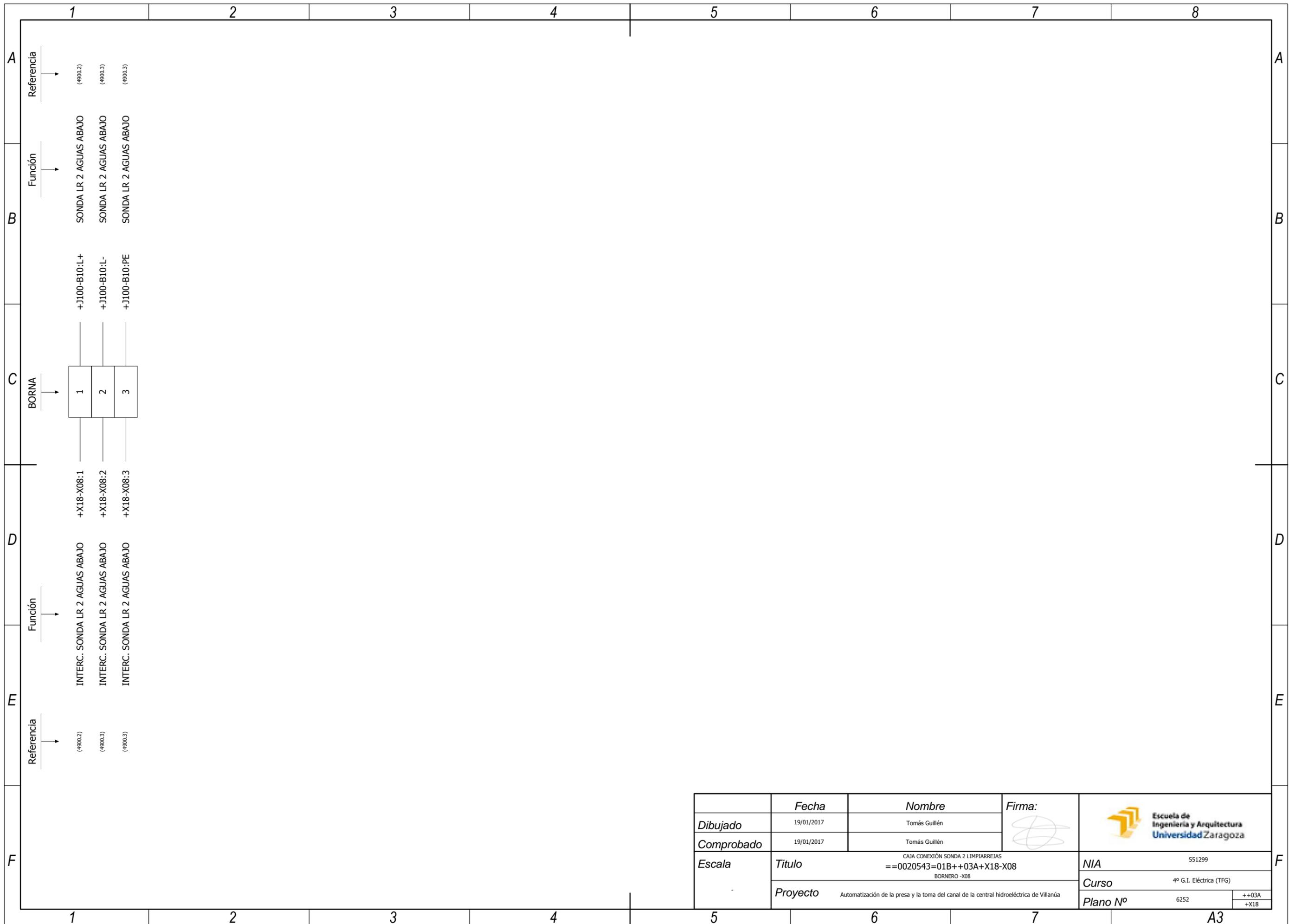
  

1	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.1	+C37-X08:1	+J251-B01:1	ENCODER COMPUERTA 25.1	(#900.2)
2	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.1	+C37-X08:2	+J251-B01:2	ENCODER COMPUERTA 25.1	(#900.3)
3	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.3	+C37-X08:3	+J253-B03:1	ENCODER COMPUERTA 25.3	(#900.3)
4	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.3	+C37-X08:4	+J253-B03:2	ENCODER COMPUERTA 25.3	(#900.4)
5	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C37-X08:5	+J252-B02:BR	ENCODER COMPUERTA 25.2	(#900.5)
5-	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C37-X08:5-	+J252-B02:GN	ENCODER COMPUERTA 25.2	(#900.5)
6	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C37-X08:6	+J252-B02:WS	ENCODER COMPUERTA 25.2	(#900.5)
7	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C37-X08:7	+J254-B04:BR	ENCODER COMPUERTA 25.4	(#900.6)
7-	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C37-X08:7-	+J254-B04:GN	ENCODER COMPUERTA 25.4	(#900.7)
8	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	+C37-X08:8	+J254-B04:WS	ENCODER COMPUERTA 25.4	(#900.7)
9	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	+C37-X08:15	+B02-B08:L+	SONDA LR AGUAS ARRIBA	(#901.6)
10	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	+C37-X08:16	+B02-B08:L-	SONDA LR AGUAS ARRIBA	(#901.7)

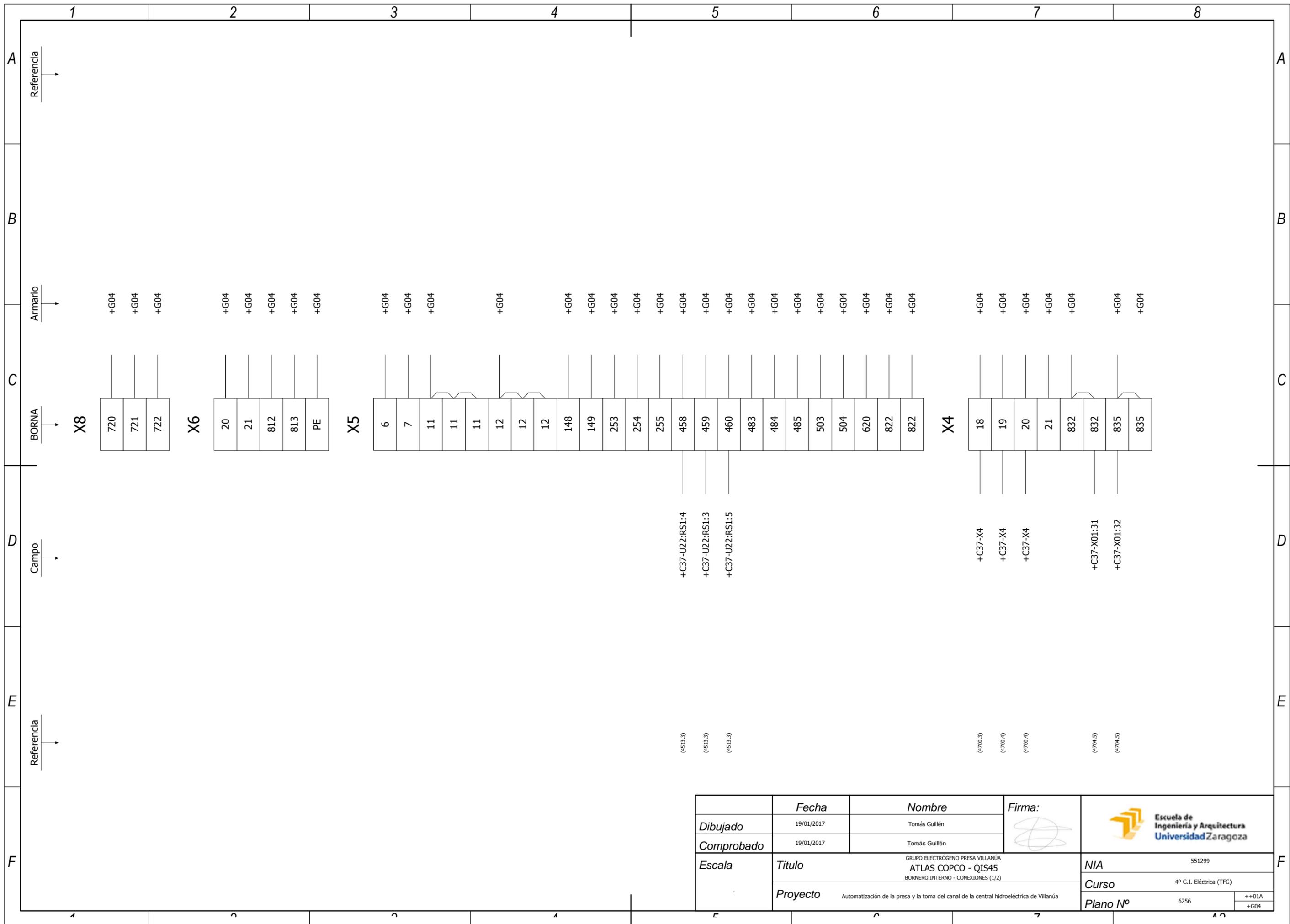
  

<b>Dibujado</b>	19/01/2017	Tomás Guillén	Firma: 	
<b>Comprobado</b>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<b>Escala</b>	<b>Título</b> CUADRO LIMPIARREJAS TOMA DEL CANAL BORNERO -X08 ==0020543=01B++02A+C39-X08			<b>NIA</b> 551299
	<b>Proyecto</b> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<b>Curso</b> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<b>Plano Nº</b> 6247

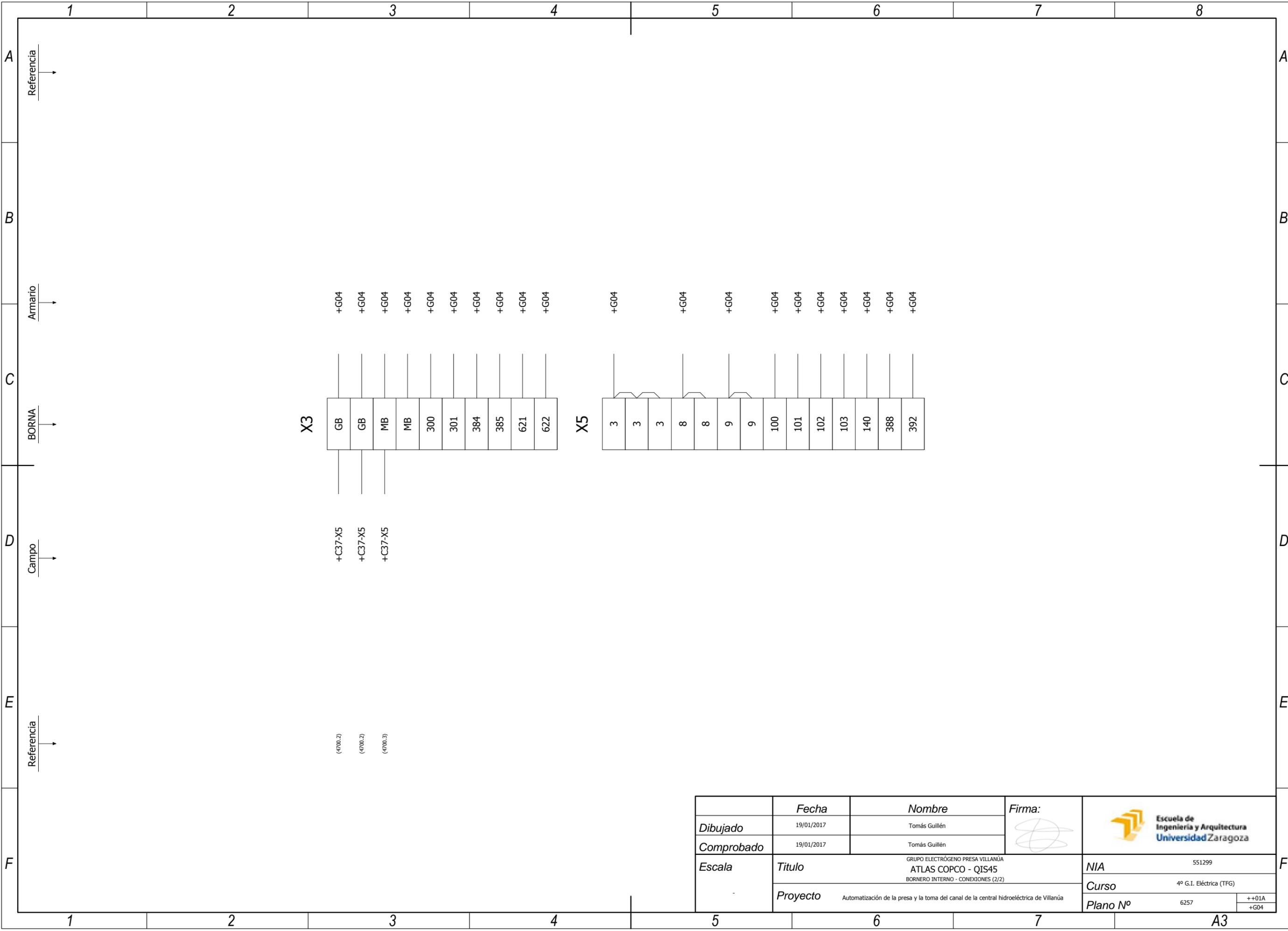


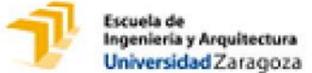


	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	CAJA CONEXIÓN SONDA 2 LIMPIARREJAS ==0020543=01B++03A+X18-X08 BORNERO -X08			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				6252
				++03A +X18



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Titulo</i> GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA ATLAS COPCO - QIS45 BORNERO INTERNO - CONEXIONES (1/2)			<i>NIA</i> 551299
	<i>Proyecto</i> Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			<i>Curso</i> 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano N°</i> 6256
				++01A +G04



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Dibujado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Comprobado</i>	19/01/2017	Tomás Guillén		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>NIA</i>
	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA ATLAS COPCO - QIS45 BORNERO INTERNO - CONEXIONES (2/2)			551299
	<i>Proyecto</i>			<i>Curso</i>
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)
				<i>Plano Nº</i>
				6257
				++01A +G04



**Universidad  
Zaragoza**

## Trabajo Fin de Grado

Automatización de la presa y la toma del canal de la  
central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Autor

**D. Tomás Guillén Monge**

Director

**D. Raúl López Melús**

Ponente

**D. Luis Porta Royo**

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

## ÍNDICE

<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. CONDICIONES FACULTATIVAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA .....</b>	<b>6</b>
<b>4. DISPOSICIONES Y ORDENANZAS LOCALES.....</b>	<b>7</b>
<b>5. PLANOS Y ESPECIFICACIONES .....</b>	<b>8</b>
<b>5.1. PLANOS Y ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
<b>5.2. PLANOS DE MONTAJE.....</b>	<b>8</b>
<b>6. ALCANCE DE SUMINISTRO .....</b>	<b>9</b>
<b>7. TRABAJOS REALIZADOS POR OTROS.....</b>	<b>10</b>
<b>8. MATERIALES.....</b>	<b>11</b>
<b>8.1. CONDUCTORES .....</b>	<b>11</b>
<b>8.2. CAJAS DE EMPALME .....</b>	<b>11</b>
<b>8.3. CUADROS ELÉCTRICOS .....</b>	<b>12</b>
<b>8.4. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.....</b>	<b>13</b>
<b>8.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES .....</b>	<b>13</b>
<b>9. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES .....</b>	<b>16</b>
<b>10. PUESTA A TIERRA.....</b>	<b>17</b>

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

<b>11. PRUEBAS Y ENSAYOS.....</b>	<b>18</b>
<b>12. ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES .....</b>	<b>19</b>
<b>12.1. GENERALIDADES .....</b>	<b>19</b>
<b>13. CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>20</b>
<b>PLANOS.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1. LISTADO DE PLANOS.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2. PRESUPUESTO.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD ..</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES .</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2.1. INTRODUCCION .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES. ....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2.2.1. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>3.1. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>3.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

**3.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**3.1.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**3.2. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.1. INTRODUCCION..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO. . ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5. ACTIVIDAD ..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5.1. ACTUACIONES PRINCIPALES ..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5.2. PLAZO DE EJECUCIÓN ..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5.3. NÚMERO DE OPERARIOS PREVISTO .. ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5.4. MÁQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**6. PRESUPUESTO..... ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge

---



# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## PLIEGO DE CONDICIONES

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El pliego de condiciones técnicas formulado, establece las condiciones bajo las cuales, se deberá desarrollar el montaje de la instalación en baja tensión situada en la central de Canalroya (Huesca) además de las especificaciones de las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), del reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y las que prescriben los reglamentos de higiene y seguridad en el trabajo, las cuales también regirán la ejecución de la instalación.

Las condiciones técnicas referenciadas a cumplimentar en este documento, asientan las bases sobre normativa, especificación de materiales, ejecución, pruebas, puesta en marcha y control de calidad.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## 2. CONDICIONES FACULTATIVAS

Corresponde al director de obra las tareas que a continuación se detallan:

- Redactar los complementos o rectificaciones que requiera el proyecto.
- Asistir a la obra tantas veces como lo requiera la complejidad o la naturaleza de la obra, con el fin de resolver las contingencias que puedan surgir.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente.
- Verificar las instalaciones provisionales necesarias para la realización del presente proyecto, los medios auxiliares y los sistemas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la correcta instalación de éste.
- Ordenar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás elemento de la instalación.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de obra.
- Suscribir el certificado final de obra.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## **3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA**

La documentación técnica de referencia deberá observarse en el curso de la realización de las diferentes unidades de instalaciones con miras a conseguir el nivel de calidad propuesto. Dicha documentación técnica de consulta será:

- Las normas UNE del Instituto de Racionalización del Trabajo.
- Las normas tecnológicas de la edificación NTE.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión ( R.E.B.T.)
- Guía Técnica del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Recomendaciones de los fabricantes de equipos y materiales. Estas deberán ser comprobadas por la dirección facultativa de la industria.
- Equipo de importación. Podrán exigirse los certificados de origen y las pruebas necesarias a cargo del instalador para cumplimentar los requisitos de la reglamentación española.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## 4. DISPOSICIONES Y ORDENANZAS LOCALES

Asimismo, todas las unidades de instalaciones que se ejecuten, se ajustarán a las disposiciones y ordenanzas vigentes que rijan en el municipio donde se ubique la obra y/o comunidad autónoma (Aragón).

- Servicios territoriales de industria y energía de la comunidad de Aragón.
- Ordenanzas de la comunidad autónoma de Aragón.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## 5. PLANOS Y ESPECIFICACIONES

### 5.1. PLANOS Y ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Los planos y las especificaciones técnicas de este proyecto (memoria y cálculos), marcan las bases que se deberán seguir en la realización de la instalación.

Las especificaciones regirán con preferencia a los planos.

Los materiales y su montaje que no se mencionen en los planos y especificaciones, pero que vayan implícitos lógicamente y sean necesarios para la debida ejecución de la instalación se considerarán como incluidos.

Antes de iniciar la realización de la instalación, se deberán confrontar los planos y especificaciones, e informar con urgencia a la dirección facultativa sobre cualquier contradicción que se hubiese hallado.

### 5.2. PLANOS DE MONTAJE

Antes de iniciar cualquier trabajo, se deberá presentar a la dirección facultativa, para su comprobación y aprobación, los planos de montaje, con los detalles necesarios, y esquemas, para su correcta interpretación, construcción y montaje.

Los planos de montaje, se realizarán en base a la documentación del proyecto y considerando las modificaciones que hubiere durante la realización, aprobadas por la dirección facultativa.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## 6. ALCANCE DE SUMINISTRO

Comprende el suministro del grupo electrógeno, materiales, servicios, mano de obra y las ejecuciones necesarias para dotar a la presa de Villanúa de un nuevo punto de abastecimiento de energía para su operación, siendo las instalaciones eléctricas las detalladas en la memoria y presupuesto, de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes y en concreto los trabajos que se relacionan a continuación.

- Conexión a la red de tierras.
- Ubicación e instalación del grupo electrógeno de 42 kVA.
- Instalación del cuadro de automatismo de la presa de Villanúa.
- Conexionado del cuadro de automatismo, donde se encontrará un interruptor conmutador motorizado que permitirá su alimentación tanto desde el grupo electrógeno como desde la red de SS.AA. de la central de Canalroya.
- Tendido de acometidas desde el cuadro de SS.AA. de la central de Canalroya y desde el grupo electrógeno, al cuadro de automatismo de la presa de Villanúa.
- Alimentación de los receptores necesarios ubicados en la presa desde dicho cuadro.

### **No comprende:**

- Ningún trabajo que modifique las instalaciones de generación ni de SS.AA. de la central de Canalroya.
- Modificación alguna del mallado de la red de tierras propio de la central de Canalroya.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## **7. TRABAJOS REALIZADOS POR OTROS**

La puesta en marcha del Grupo electrógeno la realizará la empresa fabricante del mismo.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## 8. MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación son de primera calidad y reúnen las condiciones exigidas en el reglamento electrotécnico para baja tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

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.

### 8.1. CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en memoria, planos y mediciones.

### 8.2. CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible. 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. Deberán ser estancas. 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 racores, prensaestopas y contratuerca. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que la contratuerca pueda ser perfectamente apretada 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 como es el caso, 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.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## 8.3. CUADROS ELÉCTRICOS

Todos los cuadros eléctricos que sean nuevos, 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 exterior, ensamblados y cableados totalmente en taller.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable.

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

Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

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

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).

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## 8.4. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se dispondrá un interruptor general de corte omipolar.

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

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

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

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

## 8.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

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

- **Protección por aislamiento de las partes activas.**

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

- **Protección por medio de barreras o envolventes.**

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20324:1993 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989).. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

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

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

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

Con la ayuda de una llave o de una herramienta.

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

Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

- **Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.**

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

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

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

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

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## 9. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

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

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

Para complementar dicha identificación por colores, o sustituirla en el caso de utilización de mangueras cuyas venas fuesen numeradas, se utilizará un sistema de ferrulado, en el cual todas las mangueras y venas de estas, estarán identificadas tanto en su origen como en su destino.

Dichas etiquetas contendrán la información de cuadro de origen y de destino, así como de la fase que portan y de la borna y elemento del que proceden o al que llegan.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## **10. PUESTA A TIERRA**

La puesta a tierra de la instalación se realizará siguiéndose las indicaciones detalladas en la memoria y anexo de cálculos del presente proyecto, debiéndose verificar ésta y comprobarla con los valores teóricos de proyecto una vez concluidas.

En el caso de que no se obtuviese el valor especificado en el proyecto deberán tomarse medidas hasta llegar a los valores reglamentarios.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## **11. PRUEBAS Y ENSAYOS**

Se realizarán pruebas y ensayos con equipos específicos cumpliendo con las normas pertinentes y las ITC 04 e ITC 05 del REBT, tal y como se menciona en la memoria del presente proyecto, bajo la observación del Ingeniero Director y de la Dirección Facultativa.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## **12. ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES**

### **12.1. GENERALIDADES**

Estas especificaciones fijan el nivel de calidad mínimo de características técnicas.

El hecho de que en mediciones se indique marca y modelo de algún material se hace como simple orientación de una calidad y tamaño, por tanto en el caso de ofertarse otros materiales, han de ser como mínimo de la misma calidad, cantidad, y normalizados, debiéndose presentar estas soluciones como variantes.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

---

## **13. CONSIDERACIONES FINALES**

Expuesto lo anterior y considerando suficientes las especificaciones y condiciones detalladas, esperamos que el presente documento sirva de base para la correcta ejecución de la instalación proyectada.

**Zaragoza, Enero de 2017**

**D. Tomás Guillén Monge  
Nº Colegiado: 0000**



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Automatización de la presa y la toma del canal de la  
central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto

Autor

D. Tomás Guillén Monge

Director

D. Raúl López Melús

Ponente

D. Luis Porta Royo

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto



Tomás Guillén Monge

---

## ÍNDICE

<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. NOTAS PARTICULARES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. PRESUPUESTO.....</b>	<b>3</b>
<b>4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....</b>	<b>11</b>

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

---



## PRESUPUESTO

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto



Tomás Guillén Monge

---

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente presupuesto, se incluyen todos los trabajos y materiales necesarios para llevar a cabo la obra de la automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa.

## 2. NOTAS PARTICULARES

- No se incluyen trabajos de albañilería de ningún tipo, caso de que fuese necesario realizarlos, deberá ser el promotor quien los prevea y costee.
- No se incluye ningún trabajo no reflejado en el presupuesto.
- No se incluye el importe del descargo con la compañía suministradora si fuese necesario.
- No se incluyen licencias de obra.
- No se incluyen permisos de paso por propiedades particulares.
- No se incluyen tasas de organismos oficiales que pudiesen verse afectados.
- Cualquier modificación de este presupuesto, será objeto de nuevo estudio.
- Los trabajos incluidos serán realizados en horario laboral, no festivo ni nocturno.
- Si al manipular necesariamente equipos, aparatos, materiales o elementos existentes, estos, estuviesen deteriorados por el uso o el transcurso del tiempo (daños ocultos) o fuesen defectuosos, su subsanación será estudiada y valorada independientemente.
- Todos los materiales que en este presupuesto aparecen, llevan incluida la mano de obra necesaria para ser instalados y puestos en servicio.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto



Tomás Guillén Monge

## 3. PRESUPUESTO

CLIENTE: **Universidad de Zaragoza**

OBRA: **Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa**

ESTUDIO Nº: **16066**

FECHA: **19/01/2017**

PARTIDA	UD	DESCRIPCIÓN PARTIDA	HORA S M.O.	OFERTA	
				PREC/U D	TOTAL
<b>CAPITULO 1</b>		<b>Suministro e instalación de grupo electrógeno</b>			
1	1	QIS 45 E LS Trifásico a 230 V (Insonorizado)	0	11.615	11.615
2	1	Regulación electrónica de motor	0	770,50	770,50
3	1	Depósito externo 620 Litros	0	989,00	989,00
4	1	Sistema de llenado automático SAB BE EV	0	615,25	615,25
5	12	Mts conductor unipolar 1x50mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV RZ1-K (WF2000, WF2001 y WF2002)	15,6	14,26	1.711,20
6	40	Mts Manguera señal 10*1,5mm <sup>2</sup>	4,8	9,76	390,40
7	70	Mts cable UTP	3,5	2,06	144,20
8	1	M.O. Montaje del grupo y depósito (Incluye descarga)	35	1.081,85	1.081,85
9	1	Herrajes instalación escape grupo. P.A pequeño material sellado tubo grupo, conexionado, ferrulado mangueras,...	0	230,00	230,00
10	1		0	69,00	69,00
11	1	Grúa transporte Grupo hasta Canfranc	0	575,00	575,00
12	1	Puesta en marcha Grupo (Incluida en el precio facilitado por (Atlas Copco)	0	0,00	0,00
<b>Total Partida</b>	<b>1</b>		<b>58,9</b>		<b>18.191,4</b>
<b>CAPITULO 2</b>		<b>Suministro e instalación cuadro +C37</b>			
1	2	Armario con zócalo y puerta plena. Ip55 1800x600+400	12	1.195,33	2.390,66
2	1	Sistema conmutación con detección de presencia tensión	6	914,75	914,75
3	21	Cámara de contactros OF+OF/SD Doble contacto conmutado	5,25	29,95	628,95
4	8	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 2x6A	4	29,13	233,04
5	5	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 2x10A	2,5	27,67	138,35
6	2	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 2x16A	1	26,78	53,56
7	1	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 2x32A	0,5	29,68	29,68
8	1	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 3x32A	1	50,20	50,20
9	1	Interruptor Magnetotermico, curva "D" 3x32A	1	85,52	85,52
10	4	Interruptor Diferencial VIGI 2P<25A 30mA	2	103,34	413,36
11	1	Interruptor Diferencial VIGI 2P<40A 300mA	0,5	109,18	109,18
12	1	Interruptor Diferencial VIGI 2P<40A 30mA	0,5	125,57	125,57
13	5	Interruptor Diferencial VIGI 3P<40A 300mA	5	121,68	608,40
14	1	Interruptor Diferencial VIGI 3P<40A 30mA ASI	1	174,24	174,24

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa



## Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

15	1	Interruptor Diferencial 4P 25A 300mA	1	91,19	91,19
16	2	Guardamotor GV2-ME10	2	62,62	125,24
17	3	Guardamotor GV2-ME14	3	68,30	204,90
18	2	Guardamotor GV2-ME16	2	69,11	138,22
19	7	Cámara de contactos NA+NC Frontal	1,75	12,09	84,63
20	4	LC1D18P7 CONT 18A 1 NA/NC 230V 50/60Hz	4	59,64	238,56
21	2	LC1D12P7 CONT 12A 1 NA/NC 230V 50/60Hz	2	50,44	100,88
22	10	LC1D09P7 CONT 9A 1 NA/NC 230V 50/60Hz	10	47,92	479,20
23	5	Enchufe protección contra sobretensiones atmosféricas PT-2x2-24DC-ST	0,5	123,30	616,50
24	5	Elemento base para Enchufe protección contra sobretensiones atmosféricas PT-2x2-BE	2,5	52,82	264,10
25	1	Enchufe protección contra sobretensiones atmosféricas PT-1x2-24DC-ST	0,1	67,04	67,04
26	1	Elemento base para Enchufe protección contra sobretensiones atmosféricas PT-1x2-BE	0,5	36,94	36,94
27	1	Conjunto Selector 2 posiciones para puerta	1	63,64	63,64
28	2	Conjunto Selector 3 posiciones para puerta	2	68,00	136,00
29	1	Montaje de PLC y tarjetas suministradas por cliente.	12	370,92	370,92
30	1	Conjunto Seta de emergencia para puerta con protección anti accionamiento erroneo y disco informativo	1	112,15	112,15
31	1	P.A. Cableado, bornas, ferrulado, señalización	10	595,00	595,00
32	1	Montaje en obra y conexionado mangueras	32	1.023,62	1.023,62
			-----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>2</b>			<b>129,6</b>	<b>10.704,2</b>

### CAPITULO 3 Cuadro conexión interior exterior +C38

1	1	Armario Poliester mural 600x400x230	5	391,13	391,13
2	1	Placa de montaje para Armario Poliester mural 600x400x230	2	96,10	96,10
3	1	Caja laterales lisos 111x111x68	1	31,99	31,99
4	0,3	Carril DIN	0,3	32,21	9,66
5	9	Borna Weidmuller WDU2,5	0,9	3,59	32,31
6	20	Tubo rojo ultra TPI	0	4,32	86,40
			-----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>3</b>			<b>9,2</b>	<b>647,59</b>

### CAPITULO 4 Mangueras de potencia a campo

1	35	Manguera WF2006 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+J252 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 25.2	3,5	4,67	163,45
2	25	Manguera WF2007 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+J254 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 25.4	2,5	4,67	116,75
2	6	Manguera WF2008 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIMENTACIÓN MOTOR BOMBA G.O. (G04)	0,6	4,67	28,02
3	6	Manguera WF2009 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ALIMENTACIÓN R CALDEO G.O. (G04)	0,6	3,85	23,10
3	60	Manguera WF2010 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02B+J181 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 18.1	6	4,67	280,20

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa



Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

4	55	Manguera WF2011 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02B+J182 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 18.2	5,5	4,67	256,85
4	50	Manguera WF2012 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02B+J183 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 18.3	5	4,67	233,50
5	45	Manguera WF2013 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02B+J184 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 18.4	4,5	4,67	210,15
5	40	Manguera WF2014 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+G04 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. CARGADOR BATERÍAS G.E. (G04)	4	4,67	186,80
6	10	Manguera WF2015 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+D01 ZH RZ1-K 3G10 ALIM. RECTIFICADOR BATERÍAS (D01)	1,5	8,75	87,50
7	1	P.A. de pequeño material de instalación y ferrulado.	5	212,05	212,05
<b>Total Partida 4</b>			<b>38,7</b>		<b>1.798,37</b>

## CAPITULO 5 Mangueras de control a campo

1	2	Manguera WB0100 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. PLC (U3151) - MOXA (U20)	0,1	2,06	4,12
2	50	Manguera WB0101 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01B+C02 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - REMOTA (C02)	2,5	2,06	103,00
3	2	Manguera WB0102 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - MOXA G.E. (U22)	0,1	2,06	4,12
4	10	Manguera WB0103 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+D01 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - BAT 1 (D01)	0,5	2,06	20,60
5	2	Manguera WB0104 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - PANT (P01)	0,1	2,06	4,12
6	40	Manguera WB0105 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - PANT (P02)	2	2,06	82,40
7	10	Manguera WB0106 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+D01 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - BAT 2 (D01)	0,5	2,06	20,60
8	40	Manguera WB0107 desde =01B++01A+G04 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. MOXA G.E. (U22) - G.E. (G04)	2	2,06	82,40
9	2	Manguera WB0108 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - MOXA G.E. (U22)	0,1	2,06	4,12
10	6	Manguera WC2000 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y01 E.V. PRESION GRAL	0,6	3,85	23,10
11	6	Manguera WC2001 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y02 E.V. COMP 25.1 SUBIR	0,6	3,85	23,10
12	6	Manguera WC2002 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y02 E.V. COMP 25.1 BAJAR	0,6	3,85	23,10
13	6	Manguera WC2003 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y03 E.V. COMP 25.3 SUBIR	0,6	3,85	23,10
14	6	Manguera WC2004 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y03 E.V. COMP 25.3 BAJAR	0,6	3,85	23,10
15	40	Manguera WC2005 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 Z1H0Z1-K 12x2x1 MANG. SEÑALES ANALÓGICAS 1	6	8,22	328,80
16	5	Manguera WC2006 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J251 V0V-K 4G1 ENCODER COMPUERTA 25.1	0,5	3,65	18,25

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa



## Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

17	5	Manguera WC2007 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J252 V0V-K 4G1 ENCODER COMPUERTA 25.2	0,5	3,65	18,25
18	10	Manguera WC2008 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J253 V0V-K 4G1 ENCODER COMPUERTA 25.3	1	3,65	36,50
19	15	Manguera WC2009 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J254 V0V-K 4G1 ENCODER COMPUERTA 25.4	1,5	3,65	54,75
20	15	Manguera WC2010 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C38 Z1H0Z1-K 8x2x0,5 MANG. SEÑALES ANALÓGICAS 2	2,25	6,53	97,95
21	10	Manguera WC2011 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++03A+C61 598 12G2,5 MANG. SEÑALES / ORDENES LR	15	6,63	663,00
22	6	Manguera WC2012 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 NIVEL TANQUE G.O. (E02)	0,6	3,85	23,10
23	6	Manguera WC2013 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 TEMP TANQUE G.O. (E02)	0,6	3,85	23,10
24	6	Manguera WC2014 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 PRESIÓN CILINDRO COMPUERTA 25.1	0,6	3,85	23,10
25	6	Manguera WC2015 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 PRESIÓN CILINDRO COMPUERTA 25.3	0,6	3,85	23,10
26	6	Manguera WC2016 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 PRESIÓN TANQUE G.O. (E02)	0,6	3,85	23,10
27	40	Manguera WC2047 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 Z1Z1-K 12x1,5 MANGUERA SEÑALES DIGITALES 1	8	8,19	327,60
28	40	Manguera WC2017 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 Z1Z1-K 12x1,5 MANGUERA SEÑALES DIGITALES 2	8	8,19	327,60
29	50	Manguera WC2018 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01B+C02 Z1Z1-K 12x1,5 MANGUERA SEÑALES REMOTA	10	8,19	409,50
30	40	Manguera WC2019 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 ZH RZ1-K 3G1,5 ALIM. PANTALLA TÁCTIL PORTÁTIL	4	3,85	154,00
31	40	Manguera WC2025 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C38 Z1H0Z1-K 8x2x0,5 MANG. SONDAS PRESA C38 - C37	6	7,12	284,80
32	25	Manguera WC2026 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J181 ZH RZ1-K 3G1,5 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 18.1 - S01	2,5	3,85	96,25
33	25	Manguera WC2027 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J181 ZH RZ1-K 3G1,5 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 18.1 - S02	2,5	3,85	96,25
34	20	Manguera WC2028 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J182 ZH RZ1-K 3G1,5 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 18.2 - S03	2	3,85	77,00
35	20	Manguera WC2029 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J182 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 18.2 - S04	2	3,80	76,00
36	15	Manguera WC2030 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J183 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 18.3 - S05	1,5	3,80	57,00
37	15	Manguera WC2031 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J183 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 18.3 - S06	1,5	3,80	57,00
38	10	Manguera WC2032 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J184 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 18.4 - S07	1	3,80	38,00
39	10	Manguera WC2033 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J184 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 18.4 - S08	1	3,80	38,00

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa



Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

40	5	Manguera WC2034 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J251 ZH RZ1-K 3G1,5 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 25.1 - S09	0,5	3,85	19,25
41	5	Manguera WC2035 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J251 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 25.1 - S10	0,5	3,80	19,00
42	5	Manguera WC2036 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J252 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 25.2 - S11	0,5	3,80	19,00
43	5	Manguera WC2037 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J252 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 25.2 - S12	0,5	3,80	19,00
44	10	Manguera WC2038 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J253 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 25.3 - S13	1	3,80	38,00
45	10	Manguera WC2039 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J253 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 25.3 - S14	1	3,80	38,00
46	15	Manguera WC2040 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J254 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 25.4 - S15	1,5	3,80	57,00
47	15	Manguera WC2041 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J254 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 25.4 - S16	1,5	3,80	57,00
48	10	Manguera WC2043 desde =01B++01A+D01 hasta=01B++01A+C37 ZH RZ1-K 3G10 ALIMENTACIÓN GENERAL CC	1,7	9,37	93,70
			-----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>5</b>		<b>99,35</b>		<b>4.172,93</b>

## CAPITULO 6 Protección cuadro SSAA y acometida a cuadro +C37

1	1	Interruptor magnetotérmico C120N // 3x125A	1	325,54	325,54
2	1	Bloque diferencial Vigi para C120 Selectivo 300mA	1	532,31	532,31
3	1	Bloque de contactos auxiliar	1	54,61	54,61
4	15	Acometida cable RZ1-K 3x50mm2 desde SS.AA. A +C37 (WF2003, 0 WF2004 y WF2005)	300	72,07	10.810,50
6	3	Bornas Weidmuller WDU50	1,5	27,12	81,36
5	1	P.A. de pequeño material de cableado y ferrulado	1	42,41	42,41
<b>Total Partida</b>	<b>6</b>		<b>305,5</b>		<b>11.846,7</b>

## CAPITULO 7 Canalizaciones varias mangueras potencia y control

1	8	Bandeja PVC 60x200 (tira de 3 metros)	24	102,47	819,76
2	8	Tapa para bandeja PVC 60x200 (tira de 3 metros)	8	37,22	297,76
3	6	Soporte vertical PVC para bandeja de 200	0	11,50	69,00
4	2	Curva plana 90 60x200	2	62,51	125,02
5	2	Tapa para curva plana 90 60x200	1	33,22	66,44
6	12	Uniones para bandeja de 60	0	1,82	21,84
7	22	Bandeja PVC 60x300 (tira de 3 metros)	66	107,53	2.365,66
8	22	Tapa para bandeja PVC 60x300 (tira de 3 metros)	0	8,61	189,42
9	6	Soporte vertical PVC para bandeja de 300	0	7,77	46,62
10	18	Soporte horizontal PVC para bandeja de 300	0	6,00	108,00
11	2	Tapa final 60x300	0,5	11,67	23,34
12	24	Bandeja PVC 100x200 (tira de 3 metros)	72	107,14	2.571,36
13	24	Tapa para bandeja PVC 100x200 (tira de 3 metros)	24	37,22	893,28

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa



## Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

14	24	Soporte vertical PVC para bandeja de 200	0	5,37	128,88
15	1	Curva plana 90 100x200	1	76,84	76,84
16	1	Tapa para curva plana 90 100x200	1	48,68	48,68
17	8	Uniones para bandeja de 100	0	5,58	44,64
18	2	Tapa final 100x200	0,5	10,35	20,70
19	25	Tubo TFA PVC Pg13	10	13,18	329,50
20	4	Racores con contratuerca de PVC	2	15,87	63,48
21	0	Tubo TFA PVC Pg21	40	13,47	1.347,00
22	25	Tubo TFA PVC Pg11	7,5	9,76	244,00
23	3	Rejiband 100x60	2,1	28,53	85,59
24	1	Soporte omega para rejiband	0	1,51	1,51
25	50	Fijaciones para rejiband	0	0,28	14,00
26	50	Úniones para rejiband	0	0,55	27,50
27	20	Racor de PVC Pg11 con contratuerca	9	14,76	295,20
			-----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>7</b>		<b>270,60</b>		<b>10325,1</b>

### CAPITULO 8 Instrumentación y sensores

1	16	sensor inductivo telemecanique XS2 M18MA250	0	54,07	865,12
2	3	Sondas de nivel 4-20mA marca IFM PS3208	12	416,20	1.248,60
3	3	Sondas de nivel 4-20mA marca IFM PS3427	1,2	383,94	1.151,82
4	1	Sonda de temperatura IFM TP3233+TS2229	1	131,62	131,62
5	3	Caja laterales lisos 111x111x68	3	31,99	95,97
			-----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>8</b>		<b>17,2</b>		<b>3.493,13</b>

### CAPITULO 9 Desmontaje de instalación fuera de uso

1	1	Desmontaje de Rittmeyer + mangueras desde cuadro SSAA	9	289,69	289,69
			-----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>9</b>		<b>9</b>		<b>289,69</b>

### CAPITULO 10 Recableado de las señales de mando y control del limpiarrejas y control nivel zona toma villanua.

1	1	Recableado armario de control existente en limpiarrejas. Recablear 12 hilos, para dar señal puesta en marcha limpiarrejas, sondas nivel recablear en autómatas nuevo las señales de marcha y control nivel de sondas.	9	283,94	283,94
2	1		6	185,46	185,46
3	30	Mts. de tubo espiroplastic Pg 21+ fijaciones (alimentación sondas)	6	7,21	216,30
4	2	Herrajes fijación sondas control nivel.	4	96,84	193,68
5	15	Manguera WC2047 desde =01B++03A+X17 hasta=01B++03A+X18 RC4Z1-K 5G1,5 INTERCONEXIÓN CAJAS +X17 Y +X18	1,5	4,37	65,55
6	10	Manguera WC2048 desde =01B++03A+X17 hasta=01B++03A+C61 YCY 6G1,5 INTERCONEXIÓN CAJA +X17 Y +C61	1	4,49	44,90

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto



Tomás Guillén Monge

7	1	P.A. de pequeño material.	1	42,41	42,41
<b>Total Partida</b>			<b>10</b>	<b>28,5</b>	<b>1.032,24</b>
<b>CAPITULO 11 Ingeniería y legalización</b>					
1	1	Actualización e ingeniería de esquemas	25	625,00	625,00
2	1	Legalización de grupo electrógeno.	8	384,00	384,00
<b>Total Partida</b>			<b>11</b>	<b>33</b>	<b>1.009,00</b>
<b>CAPITULO 12 Cuadro sobre presa +C39</b>					
1	1	Armario Poliester mural 600x400x230	5	361,58	361,58
2	1	Placa de montaje para Armario Poliester mural 600x400x230	0,45	45,53	45,53
3	8	Racor PVC M20 con contratuerca	3,6	13,01	104,08
4	0,6	Carril DIN	0,6	26,28	15,77
5	44	Borna Weidmuller WDU2,5	4,4	2,99	131,56
6	1	P.A. de pequeño material de cableado y conexionado de armario	0	28,75	28,75
<b>Total Partida</b>			<b>12</b>	<b>14,05</b>	<b>687,27</b>
<b>CAPITULO 13 Motorización compuertas Canal Villanua (Otros)</b>					
1	2	moto-reductores con ensamblado mecanico y M.O.	0	1.565,24	3.130,48
2	3	tubos protectores de las sondas de nivel.	0	93,74	281,22
3	3	Colocación de las sondas de nivel.	0	92,65	277,95
4	1	tejadillo para la protección del armario eléctrico exterior	0	245,25	245,25
<b>Total Partida</b>			<b>13</b>	<b>0</b>	<b>3.934,90</b>
<b>CAPITULO 14 Montaje hidraulico compuerta nº3 presa (Otros)</b>					
1	1	Modificar GRUPO Oleo existente para accionar compuerta N° 1 y N° 3. incluyendo bornero para interconexión de elementos eléctricos	0	2.452,50	2.452,50
2	1	Cilindro hidráulico MDR D 100 x 70 x 2755 con brida intermedia. L=1735 mm.	0	1.725,47	1.725,47
3	1	Rótula INOX M42x2	0	595,14	595,14
4	1	Colocar encoder lineal con cable AMF.	0	228,90	228,90
5	1	Adaptación mecanica de cilindro hidraulico a compuerta y montaje de cilindro sobre estructura.	0	2.398,00	2.398,00
6	1	Mano de obra para adaptacion mecanica.	0	1.002,80	1.002,80
7	1	Mano de obra instalaciom hidraulica entre grupo oleo y las 2 compuertas.	0	2.572,40	2.572,40
8	1	Mat. Hidraulico auxiliar	0	1.220,80	1.220,80
9	1	Fabricación bandeja recogida aceite	0	179,85	179,85
10	1	Flushing de la instalación pasando aceite biodegradable Verkol	0	632,20	632,20
10	1	Ingenieria de diseño.	0	1.068,20	1.068,20
11	1	Camion grua	0	283,40	283,40
12	8	Fabricar soportes para detectores inductivos y montarlos	0	70,85	566,80

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto



Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
Universidad Zaragoza

Tomás Guillén Monge

13	3	Fabricar soportes para sondas nivel y colocarlos	0	113,36	340,08
14	1	Fabricar soportes para sonda temperatura	0	56,68	56,68
<b>Total Partida</b>			<b>0</b>		<b>15.323,2</b>
					<b>2</b>

CAPITULO		15 Programación y puesta en servicio (Otros)			
				13.472,4	13.472,4
1	1	Programación y puesta en servicio	0	0	0
2	1		0	0,00	0,00
<b>Total Partida</b>			<b>0</b>		<b>13.472,4</b>
					<b>0</b>

CAPITULO		16 Pruebas y puesta en funcionamiento de instalación			
1	1	M.O. de una persona realizando las pruebas que sean necesarias para comprobar funcionamiento.	18	556,38	556,38
<b>Total Partida</b>			<b>18</b>		<b>556,38</b>

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge



## 4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

	HORAS M.O.	TOTAL
Suministro e instalación de grupo electrógeno	58,9	18.191,40
Suministro e instalación cuadro +C37	129,6	10.704,19
Cuadro conexión interior exterior +C38	9,2	647,59
Mangueras de potencia a campo	38,7	1.798,37
Mangueras de control a campo	99,35	4.172,93
Protección cuadro SSAA y acometida a cuadro +C37	305,5	11.846,73
Canalizaciones varias mangueras potencia y control	270,6	10.325,02
Instrumentación y sensores	17,2	3.493,13
Desmontaje de instalación fuera de uso	9	289,69
Recableado de las señales de mando y control del limpiarrejas y control nivel zona toma villanua.	28,5	1.032,24
Ingeniería y legalización	33	1.009,00
Cuadro sobre presa +C39	14,05	687,27
Motorización compuertas Canal Villanua	0	3.934,90
Montaje hidráulico compuerta nº3 presa	0	15.323,22
Programación y puesta en servicio	0	13.472,40
Pruebas y puesta en funcionamiento de instalación	18	556,38
	-----	-----
		97.484,46

Zaragoza, Enero de 2017

D. Tomás Guillén Monge  
Nº Colegiado: 0000

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

---



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
Universidad Zaragoza