

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES



Modalidad de competición 16:

ELECTRÓNICA

Plan de pruebas

SECRETARÍA GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Documento elaborado por: Domingo Llorente Escobedo

Índice

1. Introducción	2
2.1. Definición de las pruebas	2
2.2. Programa de la competición.....	3
2.3. Esquema de calificación	3
3. Módulo A: Diseño de hardware	3
3.1. Prueba P1A. Diseño de circuitos.....	4
3.2. Prueba P2A. Diseño de un componente	5
3.3. Prueba P3A. Diseño de una PCB a partir del esquema	8
3.4. Prueba P4A. Montaje y prueba de funcionalidad de una PCB	10
4. Módulo B: Programación de microcontroladores	11
4.1. Prueba P1B. Programación de microcontroladores	11
5. Módulo C: Búsqueda y reparación de averías	15
5.1. Prueba P1C. Búsqueda y reparación de averías	16

1. Introducción

Este documento establece el plan de pruebas para la modalidad de competición Skill16 – Electrónica.

El presente plan de pruebas está definido de acuerdo con las especificaciones contenidas en el documento “Descripción Técnica” de la modalidad “Electrónica”.

2. Plan de pruebas

2.1. Definición de las pruebas

La competición está formada por varias pruebas y cada prueba se está asociada a un área de conocimiento o módulo.

MÓDULO A: Diseño de hardware

P1A. Diseño de circuitos.

P2A. Diseño de un componente electrónico.

P3A. Diseño de una PCB a partir del esquema.

P4A. Montaje y prueba de funcionalidad de una PCB

MÓDULO B: Programación de microcontroladores

P1B. Programación de una aplicación de control

MÓDULO C: Búsqueda y reparación de averías

P1C. Búsqueda y reparación de averías

2.2. Programa de la competición

Prueba a realizar	Día1	Día2	Día3	Horas
P1A. Diseño de circuitos.	3h			3
P2A. Diseño de un componente electrónico	1h			1
P3A. Diseño de una PCB a partir del esquema	3h			3
P1B. Programación de microcontroladores		4h		4
P1C. Búsqueda y reparación de averías		3h		3
P4A. Montaje y prueba de funcionalidad de una PCB			3h	3
Total horas de competición (17):	7	7	3	17

2.3. Esquema de calificación

Nombre de la prueba	Puntuación					
	PA1	PA2	PA3	PA4	PB1	PC1
P1A: Diseño de circuitos.	13					
P2A: Diseño de un componente electrónico		2				
P3A: Diseño de una PCB a partir del esquema			15			
P4A: Montaje y prueba de funcionalidad de una PCB				20		
P1B: Programación de microcontroladores					30	
P1C: Búsqueda y reparación de averías						20
Total puntos (100):	13	2	15	20	30	20

3. Módulo A: Diseño de hardware

El módulo A, está enfocado al diseño de hardware electrónico y se compone de cuatro pruebas P1A (Diseño de circuitos), P2A (Diseño de un componente electrónico), P3A (Diseño de una PCB a partir del esquema) y P4A (Montaje y prueba de funcionalidad de una PCB).

En estas pruebas, los competidores deberán demostrar sus conocimientos de diseño de circuitos y componentes, diseño de placas de circuito impreso (PCB) y montaje y verificación de PCB's.

3.1. Prueba P1A. Diseño de circuitos

Instrucciones.

Utiliza el software LTspice para diseñar el circuito electrónico para el control de un semáforo con las luces verde, amarillo y rojo.

El diseño constará de los siguientes bloques

- Bloque1 de la fuente de alimentación.
- Bloque2 de temporización
- Bloque3 circuito de control y potencia para activar cada uno de los leds de Colores.

Requisitos de funcionamiento:

- El circuito se alimentará a partir de 230Vac.
- Utilizaremos un transformador encapsulado con salida 15Vac con 30VA
- La electrónica de control funcionará con 5Vdc
- Las luces leds se alimentan a 12Vdcv
- El reloj tendrá un periodo de 1s
- El color verde estará encendido 4 segundos, el amarillo 2 segundos y el rojo 4 segundos.

El ciclo de funcionamiento anterior se repetirá indefinidamente

Criterios de evaluación y entregables.

- Se entregará para evaluación el diseño electrónico con los bloques de fuente de alimentación, circuito de temporización y circuito de potencia del encendido de las luces leds. El circuito electrónico se entregará en pdf o capturas png, además de fichero de ltspice .asc

- Se entregará para evaluación las capturas de las siguientes simulaciones (en pdf o png)

- CapturaSalida_bloque1: todos los voltajes DC de la fuente de alimentación
- CapturaSalida_bloque2: salida de reloj del circuito de temporización
- CapturaSalida_bloque3: salida de activación las 3 luces leds

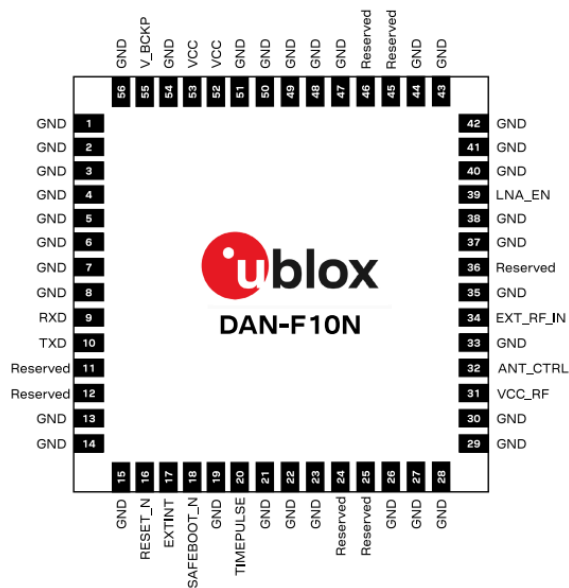
Rúbrica de calificación.

Evidencias	Puntos
Fuente: parte AC	1.5
Fuente: parte DC	1.5
Caputra todos los voltajes DC	1
Fuente protecciones	1
Circuito temporización	1.5
Captura circuito temporización	0.5
Circuito de control rojo	0.8
Circuito de control amarillo	0.8
Circuito de control verde	0.8
Circuito de potencia rojo	0.8
Circuito de potencia amarillo	0.8
Circuito de potencia verde	0.8
Captura salida circuito de potencia activación luces leds	1.2
Total puntos:	13

3.2. Prueba P2A. Diseño de un componente

Instrucciones.

Crear una nueva biblioteca en Fusion Autodesk (Biblioteca Electrónica) y añadir el componente de la figura (símbolo y huella), siguiendo las siguientes instrucciones:



Componente: DAN-F10N

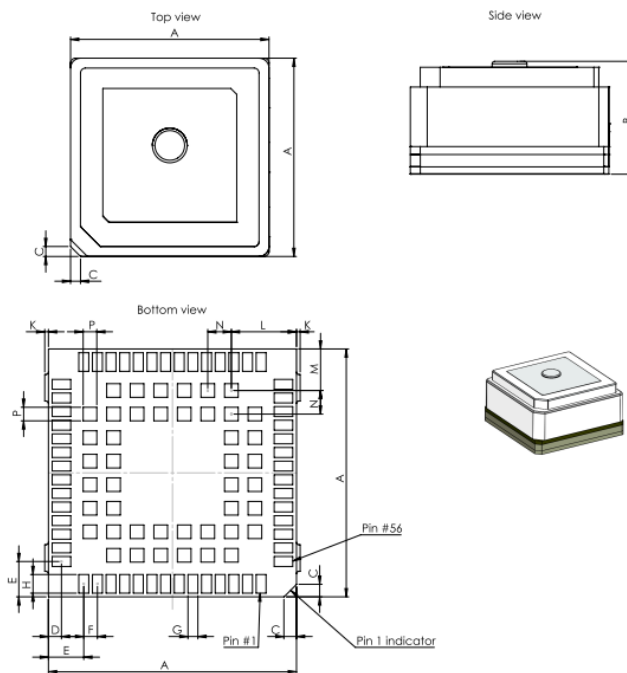


Figure 4: DAN-F10N mechanical drawing

Symbol	Min (mm)	Typical (mm)	Max (mm)
A	19.8	20.0	20.2
B	11.05	11.6	12.40
C	0.9	1.0	1.1
D	0.95	1.05	1.15
E	2.75	2.85	2.95
F	1.0	1.1	1.2
G	0.7	0.8	0.9
H	1.4	1.5	1.6
K	0.0	0.25	0.5
L	5.15	5.25	5.35
M	3.25	3.35	3.45
N	1.8	1.9	2.0
P	1.0	1.1	1.2
Weight	16.5 g	17.5 g	18.5 g

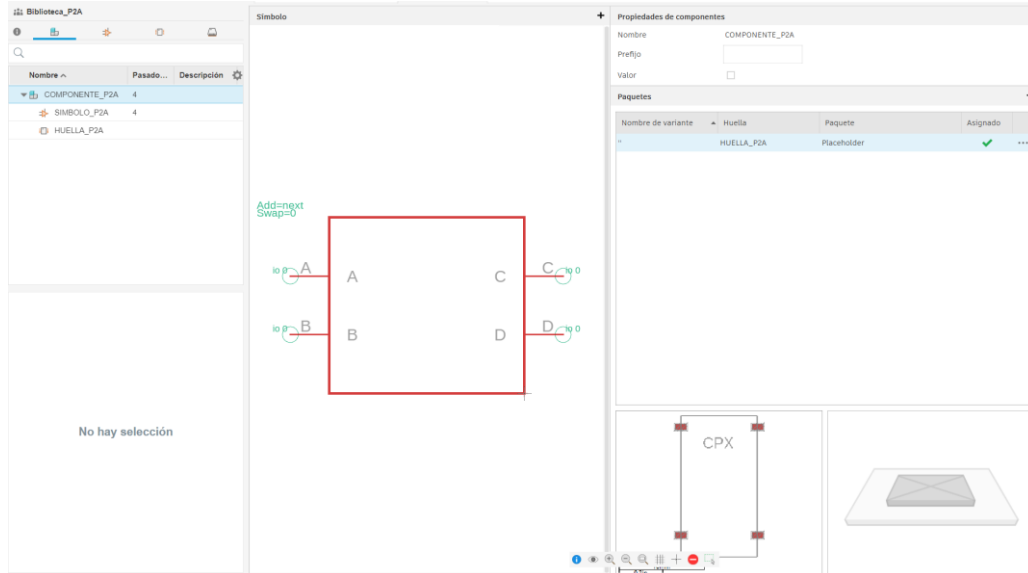
Table 20: DAN-F10N mechanical dimensions

Se deben entregar los siguientes archivos:

1. Archivo: Biblioteca_CPx.flbr

- Captura de pantalla del componente (.png o pdf) donde se vea el símbolo (para esquemático) y la huella (para layout).

Ejemplo de captura de pantalla:



Procedimiento de entrega:

- Entregar los dos archivos en la carpeta “Entregables” y copia en el pendrive entregado por la organización.

Criterios de evaluación:

- Se ha comprobado que el diseño del símbolo cumple las especificaciones indicadas.
- Se ha comprobado que el diseño de la huella cumple las especificaciones indicadas.

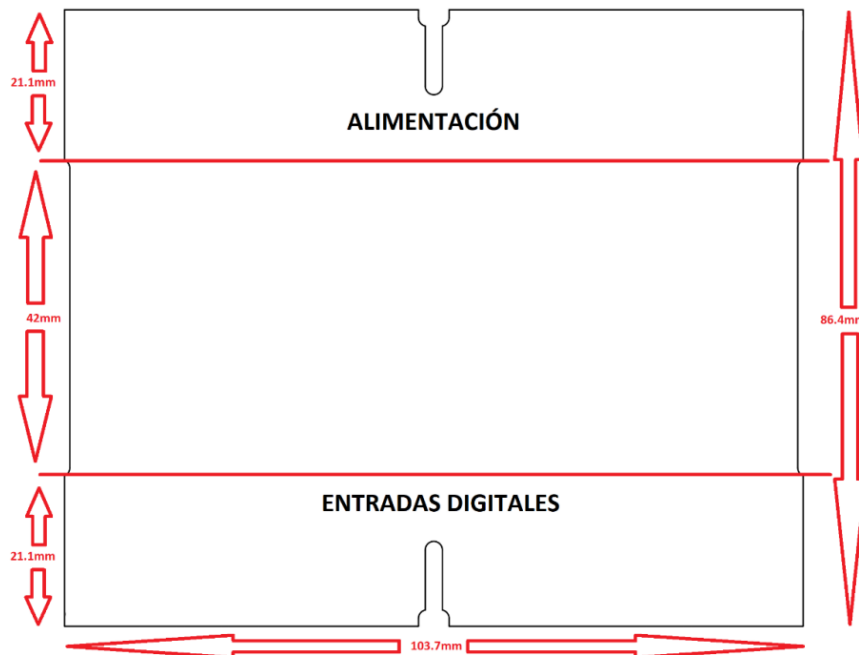
Rúbrica de calificación:

Evidencia	Calificación
Crea el componente y la huella en el archivo de biblioteca	0.5
El símbolo tiene todos los pines correctamente nombrados	0.5
La huella tiene las dimensiones correctas	0.5
La huella tiene todos los pads	0.5
Calificación máxima: 2 pts	

3.3. Prueba P3A. Diseño de una PCB a partir del esquema

Instrucciones:

Diseñar una PCB funcional a partir del esquema facilitado en un archivo en formato Autodesk Fusion (.fsch) <[enlace al archivo](#)> El esquema se encuentra también al final de este documento.



Se deben entregar en una carpeta nombrada como PCB_CPx (donde "x" será el número de puesto) los siguientes archivos:

1. Archivo esquemático: pcb_SpainSkills2026.fsch (proporcionado por la organización)
2. Archivo de pcb: pcb_SpainSkills2026.fbrd
3. Archivo de proyecto: pcb_SpainSkills2026.f3z
4. Fichero de texto llamado drc.txt donde se indique, expresadas en mm
 - a. Ancho mínimo de pista de señal
 - b. Ancho mínimo de pista de alimentación DC
 - c. Ancho mínimo de pista de alimentación AC
 - d. Distancia mínima entre pistas
5. Archivo de vista de la PCB, solo cara top.
6. Archivo de vista de la PCB, solo cara bottom.

7. Archivo de vista de la PCB donde se vean ambas caras top y bottom
8. Los archivos Gerber de fabricación en (.zip) Gerber_pcb_cpx.zip

Procedimiento de entrega:

- Entregar todos los archivos en el pendrive entregado por la organización y en carpeta “Entregables”.

Criterios de evaluación:

- Se ha realizado correctamente el contorno de la pcb
- Se han utilizado correctamente las herramientas de posicionamiento, alineación y distribución de componentes.
- Se conocen los procedimientos de generación de archivos de fabricación.
- Se han utilizado correctamente las reglas de diseño para ajustarse a las características solicitadas.
- Se han empleado correctamente las opciones de inserción de serigrafía (texto y logos).

Rúbrica de calificación:

Evidencia	Calificación
Posicionamiento correcto en función flujo de las señales y las funcionalidades top	1
Posicionamiento correcto en función flujo de las señales y las funcionalidades bottom	1
Posicionamiento correcto en función compatibilidad electromagnética y necesidades electrónicas top	1
Posicionamiento correcto en función compatibilidad electromagnética y necesidades electrónicas bottom	1
Reglas de diseño (anchura de pistas, separación) en el diseño y fichero de texto drc.txt	2
Utiliza un plano de masa top y bottom	2
Menos de 50 vias	1
Serigrafía correcta y logos correcta	2
Entrega correcta de archivos y vistas	2
Calidad del ruteado	2
Total puntos:	15 pts

3.4. Prueba P4A. Montaje y prueba de funcionalidad de una PCB

Instrucciones.

Se dará una PCB diseñada y fabricada por la organización. El competidor tendrá que realizar el montaje, soldadura y prueba de funcionalidad de dicho pcb

Procedimiento de entrega:

- Revisión en el puesto de trabajo del funcionamiento de la PCB
- Entrega del PCB montado

Materiales necesarios.

- Equipos de medida y verificación (Multímetro/Osciloscopio).
- Equipo de soldadura
- Pequeña herramienta.
- Elementos de protección (gafas de soldadura)
- Bata de laboratorio.
- **Criterios de evaluación:**

Criterios de evaluación:

- Se evaluará el montaje correcto de los componentes y la calidad de la soldadura, tanto de SMD como del convencional, así como la limpieza de este.
- Se evaluará el correcto funcionamiento de la tarjeta PCB, mediante la verificación de funcionamiento de la misma.

Rúbrica de calificación:

Evidencia	Calificación
Colocación y posicionamiento del convencional	1
Soldadura del convencional	1
Colocación y posicionamiento del Procesador	1
Soldadura del procesador	2
Colocación y posicionamiento del SMD	2
Soldadura del SMD	2

Limpieza del circuito	1
El microprocesador arranca	2
Funcionamiento entrada digital 1	0.8
Funcionamiento entrada digital 2	0.8
Funcionamiento entrada digital 3	0.8
Funcionamiento entrada digital 4	0.8
Funcionamiento entrada digital 5	0.8
Funcionamiento entrada digital 6	0.8
Funcionamiento entrada digital 7	0.8
Funcionamiento entrada digital 8	0.8
Funcionamiento micro interruptor 1	0.8
Funcionamiento micro interruptor 2	0.4
Funcionamiento micro interruptor 3	0.4
Total puntos:	20 pts

4. Módulo B: Programación de microcontroladores

El módulo B está dedicado a la programación de microcontroladores. Este módulo se compone de una única prueba (P1B).

En esta prueba los competidores deberán demostrar sus conocimientos de programación diseñando una aplicación de control.

4.1. Prueba P1B. Programación de microcontroladores

Instrucciones: JUEGO DE TENIS



Tecla arriba ↑: Pulsador P1

Tecla abajo ↓: Pulsador P2

Tecla Enter: Pulsador P3

Pantalla 1 (R1: 1 pto)

								T	E	N	I	S							
	S	P	A	I	N			S	K	I	L	L	S		2	0	2	6	

Pulsando Enter (P3) vamos a la siguiente pantalla

Pantalla 2: Introducción del nombre (R2: 2 puntos)

*	S	P	A	I	N			S	K	I	L	L	S		2	0	2	6	*	*
N	O	M	B	R	E	:	_													

Donde esté el cursor _ (ASCII 95) pulsando flecha arriba mostraremos el ASCII 96, y si seguimos pulsando ↑ se irá incrementado el carácter ASCII. Pulsando flecha abajo mostraremos el (ASCII 94) y si seguimos pulsando ↓ decrementaremos el carácter ASCII. Pulsando Enter iremos al editar la siguiente letra del nombre. El nombre son 1 letra, que será la inicial de la comunidad que representáis. Al pulsar Enter iremos a la pantalla3.

Pantalla 3: Pantalla inicial juego (R3: 2 ptos)

|	o							:												|	
								:													
*	P	R	E	S	S			E	N	T	E	R		T	O		S	T	A	R	T
								:													

Pulsa Enter para iniciar juego (R4: 1 pto)

- La pelota empieza a moverse hacia la derecha.

La pelota se moverá siguiendo las siguientes trayectorias

Anexo I. Tabla ASCII para la edición del nombre

Caracteres ASCII imprimibles					
32	espacio	64	@	96	`
33	!	65	A	97	a
34	"	66	B	98	b
35	#	67	C	99	c
36	\$	68	D	100	d
37	%	69	E	101	e
38	&	70	F	102	f
39	'	71	G	103	g
40	(	72	H	104	h
41	)	73	I	105	i
42	*	74	J	106	j
43	+	75	K	107	k
44	,	76	L	108	l
45	-	77	M	109	m
46	.	78	N	110	n
47	/	79	O	111	o
48	0	80	P	112	p
49	1	81	Q	113	q
50	2	82	R	114	r
51	3	83	S	115	s
52	4	84	T	116	t
53	5	85	U	117	u
54	6	86	V	118	v
55	7	87	W	119	w
56	8	88	X	120	x
57	9	89	Y	121	y
58	:	90	Z	122	z
59	;	91	[	123	{
60	<	92	\	124	|
61	=	93	]	125	}
62	>	94	^	126	~
63	?	95	_		

Procedimiento de entrega:

- Entregar en la carpeta “Entregables” la carpeta con el proyecto de la aplicación como **P1B_tenis** con todos los archivos necesarios.
- La carpeta del proyecto se guardará también en el pendrive entregado por la organización.

Criterios de evaluación:

- Se ha configurado correctamente el entorno de programación.
- Se ha utilizado de forma eficiente las estructuras de control del lenguaje.
- Se han configurado y controlado correctamente los periféricos.
- Se ha estructurado el programa diseñado funciones y/o pequeñas rutinas de control.

Rúbrica de calificación:

Evidencias	Puntos
R1: Pantalla 1	1
R2: Introducción inicial comunidad 1 letra	2
R3: Pantalla 3	2
R4: Enter inicio juego	1
R5: Movimiento 1	1
R6: Movimiento 2	1
R7: Movimiento 3	1
R8: Movimiento 4	1
R9: Movimiento 5	1
R10: Movimiento 6	1
R11: Movimiento 7	1
R12: Movimiento 8	1
R13: Cambio dirección	2
R14: Mover raqueta derecha	2
R15: Mover raqueta izquierda	2
R16: Sonido Buzzer	1
R17: Encendido leds	1
R18: Puntuación derecha e izquierda OLED	2
R19: Nombre OLED	1
R20: Tiempo OLED	1
R21: Fallo raqueta volver pantalla 3	1
R22: Fin de partida	1
R23: 3 segundos de extremo a extremo de la pantalla	2
Total puntos:	30

5. Módulo C: Búsqueda y reparación de averías

El módulo C está dedicado a la búsqueda y reparación de averías en circuitos electrónicos. Este módulo consta de una única prueba (P1C).

En esta prueba los competidores deberán demostrar su destreza a la hora de localizar averías, identificar su naturaleza y repararlas.

El dispositivo utilizado, así como sus esquemas, se entregan a los competidores para la realización de la prueba.

No se pueden reproducir en este documento los esquemas, al ser un producto comercial disponible en el mercado bajo copyright.

5.1. Prueba P1C. Búsqueda y reparación de averías

Instrucciones:

A partir de la tarjeta electrónica física entregada y los esquemas se pide:

- Localizar todas las averías de la misma, documentando su naturaleza en el informe de averías
- Reparar las averías detectadas para devolver la placa a su estado de funcionamiento normal.

Procedimiento de entrega:

- Entregar la hoja con el informe de averías. El informe consiste en la **referencia del componente reparado, la descripción del fallo o malfuncionamiento** del equipo, que al reparar la avería se solucionará

Materiales necesarios:

- Equipos de medida.
- Equipo de soldadura
- Pequeña herramienta.
- Elementos de protección (gafas de soldadura)
- Bata de laboratorio.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las averías con su código correspondiente
- Se han reparado las averías devolviendo la funcionalidad al dispositivo.

Rúbrica de calificación:

El cálculo de la calificación de esta prueba será la siguiente:

Averías encontradas: 1 punto /avería

Averías reparadas: 1pto/avería

Entrega el informe de averías: 2ptos

Calidad de las reparaciones: 0-2pts

Máxima puntuación: 20 pts

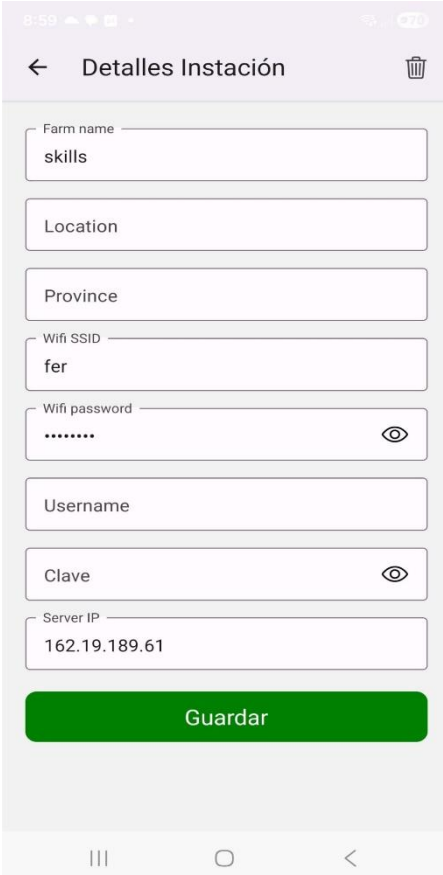
Conexión del equipo a internet

1. Descargar del playstore la aplicación llamada DOSIMAC
2. En el menú instalaciones, crear una nueva instalación rellenando los siguientes campos

* Farm Name: SPAIN skills

* wifi SSID: electronica

* wifi password: (*****)



8:59

← Detalles Instación

Farm name
skills

Location

Province

Wifi SSID
fer

Wifi password

Username

Clave

Server IP
162.19.189.61

Guardar

Modelo de Informe de Averías

Nº	Ref. componente	Avería encontrada	Acciones realizadas
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

ANEXO – 1 (Esquema de la prueba de diseño de la PCB)

