



Fecha:	11/09/2017
A/A:	Vicerrectorado de Planificación
De:	Myriam Gutiérrez Galerón – Responsable Servicio de Prevención de Riesgos Laborales
Asunto:	Recomendaciones respecto al número máximo de alumnos en los grupos de prácticas que se imparten en laboratorios del Departamento de Ingeniería Eléctrica valorando las condiciones de seguridad de las mismas

Este informe, elaborado por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, se redacta a solicitud del Vicerrectorado de Planificación y contiene las recomendaciones respecto al número máximo de alumnos en los grupos de prácticas que se desarrollan en los laboratorios del Departamento de Ingeniería Eléctrica valorando las condiciones de seguridad de las mismas.

PRIMERO. Inventario de laboratorios¹

L020 - Laboratorio de Sistemas Eléctricos de Potencia (Planta Baja del Edificio Politécnico)

L021 – Laboratorio de Electricidad (Planta Baja del Edificio Politécnico)

L022 – Laboratorio de Instalaciones Eléctricas (Planta Baja del Edificio Politécnico)

L024 – Laboratorio de Máquinas Eléctricas (Planta Baja del Edificio Politécnico)

L025 – Taller Eléctrico (Planta Baja del Edificio Politécnico)²

L120 – Laboratorio de Electrónica 3 (Planta Primera del Edificio Politécnico)

L121 – Taller de Electrónica (Planta Primera del Edificio Politécnico)

L123 – Laboratorio de Regulación Automática 3 (Planta Primera del Edificio Politécnico)

L124 – Laboratorio de Electrónica 1 (Planta Primera del Edificio Politécnico)

L125 – Laboratorio de Electrónica de Potencia (Planta Primera del Edificio Politécnico)

L126 – Laboratorio de Regulación Automática 2 (Planta Primera del Edificio Politécnico)

L127 – Laboratorio de Regulación Automática 1 (Planta Primera del Edificio Politécnico)

DEP-L110 – Laboratorio de Investigación Electrónica II

AMP-L102 – Laboratorio de Investigación Operativa (Planta primera de Ampliación de Politécnico)

AMP-L105 – Laboratorio de Electrónica 2 (Planta primera de Ampliación de Politécnico)

Los laboratorios se asignan según lo indicado en los horarios del curso 2017/2018.

SEGUNDO: Riesgos presentes en las prácticas

Para la valoración se han tenido en cuenta la gravedad, frecuencia y concurrencia de los siguientes riesgos.

¹ Los laboratorios sin prefijo de edificio son todos de Politécnico.

² En estos momentos este laboratorio se usa para el desarrollo de MOTOSTUDENT y no se realizan prácticas en él.

Existen tres tipos de prácticas en función de los riesgos que en ellas se presentan:

1. Prácticas en las que los trabajos desarrollados son principalmente con ordenador o prácticas en las que se realizan montajes o mediciones con tensión, pero casi siempre con voltajes iguales o inferiores a 24 V y que, por lo tanto, no presentan riesgos de magnitud considerable.
2. Prácticas en las que se realizan montajes o mediciones con voltajes superiores a 50 V y que por lo tanto pueden presentar riesgos. En estas prácticas la peligrosidad depende de la tensión a la que se trabaje, de la complejidad de los montajes realizados por los alumnos y de la existencia de elementos que aumentan la peligrosidad: bobinas, transformadores, motores, etc.
3. Prácticas que presentan tipos de riesgos distintos a los eléctricos; principalmente prácticas de soldadura en las que existen principalmente riesgos de quemaduras.

La presencia de varios de estos riesgos o de que se presenten de forma grave o muy frecuente obliga a rebajar el número máximo de alumnos por grupo, ya que en estos casos se necesita una tutorización más directa del profesorado para evitar malas prácticas y evitar accidentes.

TERCERO: Valoración de las prácticas

Se listan las asignaturas por grado, indicando curso, semestre, horas de laboratorio (H_{LAB}) y horas totales de la asignatura (H_{TOT}).

Para cada una de ellas se realizan recomendaciones en el número máximo de alumnos por grupo de prácticas según el contenido de las mismas.

Se incluyen solamente aquellas asignaturas de las que se tiene constancia, a través de los listados de ocupación de espacios de la Escuela y del contenido de la guía docente, que desarrollan prácticas con algún tipo de riesgo en laboratorio.

Para la valoración del riesgo de cada práctica se han analizado sus guiones y, de forma complementaria, las guías docentes de cada asignatura.

En aquellas prácticas donde el riesgo es mínimo porque se trata de equipos informáticos u otros equipos conectados a red, pero no manipulados por los alumnos o de equipos electrónicos de voltaje menor de 24 V y sin más riesgos añadidos no se ha valorado ningún número máximo de alumnos por grupo.

En aquellas prácticas en las que se ha valorado que los riesgos existentes son los que generalmente están presentes en casi todas las prácticas en laboratorios: posibilidad de contactos eléctricos por trabajos en tensión pero con montajes poco complejos o sin más elementos peligrosos, quemaduras leves por contacto con algún elemento caliente, algún corte, etc., sin ningún tipo de agravante especial, se ha dado un valor máximo de 24 alumnos por grupo.

En el resto de prácticas se recomiendan grupos en función de la gravedad de los riesgos y de la probabilidad de que se presenten dependiendo de la tensión a la que se trabaje, de la complejidad de los montajes realizados por los alumnos y de la existencia de elementos que aumentan la peligrosidad: bobinas, transformadores, motores, etc.

Es importante tener en cuenta que todas las recomendaciones que se indican se basan en criterios preventivos directamente derivados de la seguridad intrínseca de las prácticas, no se han tenido en cuenta otros aspectos como:

- Espacio disponible. A no ser que su limitación incida directamente en la seguridad de la práctica debido a que el espacio físico disponible en cada mesa o panel de trabajo impida que un determinado número de alumnos pueda trabajar sin que se generen condiciones inseguras por interferencias entre ellos o porque un número excesivo de alumnos dificulte el control del profesor del grupo de trabajo.
- Equipos disponibles
- Calidad de la docencia
- Comodidad de los alumnos

En todos los valores dados de número máximo de alumnos por grupo de prácticas se trata de valores máximos recomendables según criterios del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, lógicamente la situación más deseable es reducir lo máximo posible el número de alumnos por grupo de prácticas.

ASIGNATURAS DE PRIMERO 803G – 804G – 805G

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
803G 804G 805G	1º	841	Electricidad y magnetismo	L021 Electricidad	2S	10	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 18 ALUMNOS

En esta asignatura se realizan prácticas con tensiones en corriente continua que pueden superar los 300 V y en corriente alterna de hasta 230 V y se trabaja con bobinas, realizando montajes que sufren varias modificaciones por los propios alumnos. Teniendo en cuenta todo ello y que, además, es la primera asignatura de los grados 803G, 804G y 805G en la que los alumnos realizan prácticas con riesgo eléctrico, se recomienda un grupo máximo de 18 alumnos.

ASIGNATURAS DE SEGUNDO 803G – 804G – 805G

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
803G 804G 805G	2º	490	Sistemas eléctricos	L021 Electricidad L024 Máquinas eléctricas	1S	20	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 16 ALUMNOS

En esta asignatura se trabaja con bobinas, reóstatos y motores, además es la segunda asignatura de los grados 803G, 804G y 805G en la que los alumnos realizan prácticas con riesgo eléctrico. Debido a ello y al espacio disponible en las mesas de trabajo del L024, el grupo recomendable es de 16 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
803G 804G 805G	2º	494	Sistemas electrónicos	L124 Electrónica 1 L125 Electrónica de Potencia	1S	20	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 16 ALUMNOS

Esta asignatura tiene tres tipos de prácticas: electrónica analógica, electrónica de potencia y electrónica digital. Las correspondientes a electrónica de potencia se realizan en el L125 Electrónica de Potencia y en ellas se trabaja con tensiones de entrada trifásica de 380 voltios. Debido a ello y al espacio disponible en las mesas de trabajo del L125, el grupo recomendable es de 16 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
803G 804G 805G	2º	877	Fundamentos de control industrial	L127 Regulación Automática1	2S	15	45

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas consisten en simulaciones realizadas en PC. Por lo tanto se considera que estas prácticas no presentan ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
803G 804G 805G	2º	878	Fundamentos automatización industrial	L127 Regulación Automática1	2S	15	45

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas están dirigidas a la simulación y montaje de circuitos neumáticos, hidráulicos, electrotécnicos y mixtos (servomotores) y la programación de autómatas programables. Por lo tanto se considera que estas prácticas no presentan ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

ASIGNATURAS DE TERCERO 804G

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	619	Máquinas eléctricas I	L024 Máquinas eléctricas	1S	22	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 12 ALUMNOS

En esta asignatura se trabaja con bobinas, reóstatos y transformadores. También se utilizan motores, realizando, en algunos casos, montajes con varios de ellos. Así mismo, se utiliza la bancada pentamotor

existente en el L024 Máquinas eléctricas. Debido a ello y al espacio disponible en las mesas de trabajo del L024, el grupo recomendable es de 12 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	623	Electrónica industrial	L125 Electrónica de Potencia	1S	24	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 16 ALUMNOS

Estas prácticas consisten en el diseño y montaje de aplicaciones de electrónica de potencia: circuitos rectificadores, circuitos convertidores CC-CC, circuitos inversores y circuitos reguladores de alterna. Debido a ello y al espacio disponible en las mesas de trabajo del L125, el grupo recomendable es de 16 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	621	Líneas eléctricas	L020 Sistemas Eléctricos de Potencia	1S	22	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 24 ALUMNOS

La mayoría de las prácticas se realizan utilizando PC's y software específico.

Hay una única práctica en la que sí se realiza un montaje con tensiones de red y transformadores, por lo que se aconseja un grupo máximo de 24 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	620	Instalaciones eléctricas I	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	1S	24	60

VALORACIÓN: GRUPO MÁXIMO DE 24 ALUMNOS

En esta asignatura se realizan una instalación de iluminación por parte de los alumnos, realizando ellos mismos todo el montaje. Se trabaja siempre sin tensión, hasta que el profesor da el visto bueno y se procede a conectar la instalación. Se trabaja con las herramientas propias de un electricista: tijeras, destornillador, etc. Por todo ello se recomienda un grupo máximo de 24 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	622	Generación energía eléctrica I	L020 Sistemas eléctricos de potencia	1S	24	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

No ha sido posible analizar los guiones de esta asignatura, pero según el laboratorio en el que se realizan las prácticas y la información de la guía docente de la asignatura no parece que presenten ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	624	Máquinas eléctricas II	L024 Máquinas Eléctricas	2S	24	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 12 ALUMNOS

En esta asignatura se trabaja con motores, realizando, en algunos casos, montajes con varios de ellos. Así mismo se utiliza la bancada pentamotor existente en el L024 Máquinas eléctricas. Debido a ello y al espacio disponible en las mesas de trabajo del L024, el grupo recomendable es de 12 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	625	Instalaciones eléctricas II	L022 Instalaciones eléctricas	2S	22	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 24 ALUMNOS

En alguna de las prácticas se trabaja con tensiones de red y en otras los alumnos realizan prácticas en grupo de medición de resistividad de terreno y de la resistencia de difusión de un electrodo usando un telurómetro, por lo que se aconseja un grupo máximo de 24 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	627	Generación energía eléctrica II	L020 Sistemas eléctricos de potencia	2S	22	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 24 ALUMNOS

La mayoría de las prácticas consisten en prácticas con ordenador, excepto en dos de ellas en las que se realizan montajes utilizando paneles solares fotovoltaicos, instrumentos de medición y reguladores. Son montajes sencillos pero con tensiones de red y puede haber riesgos de quemaduras con las lámparas que se utilizan, son dos lámpara halógenas de 500 W por panel, por lo que se aconseja un grupo máximo de 24 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	626	Sistemas eléctricos de potencia	L020 Sistemas eléctricos de potencia	2S	24	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En estas prácticas se trabaja con ordenador utilizando software específico (Matlab, Powerworld, etc.). Por lo tanto no presentan ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	3º	628	Regulación automática y automatización industrial	L127 Regulación Automática1 L126 Regulación Automática2	2S	24	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En la parte de regulación automática se realizan prácticas de MATLAB/SIMULINK, diseño y ajuste de controladores de realimentación, control de velocidad de motor DC y control de servomotor.

En la parte de automatización industrial se realizan prácticas de programación avanzada del PLC y supervisión y control de procesos mediante paquetes SCADA.

Por todo ello no se considera que estas prácticas presenten ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

ASIGNATURAS DE TERCERO 805G

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	3º	644	Electrotecnia	L024 Máquinas eléctricas	1S	24	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 16 ALUMNOS

En esta asignatura se realizan prácticas con tensiones en corriente continua que pueden superar los 300 V y en corriente alterna de hasta 400 V. También se trabaja con transformadores y motores y los montajes tienen cierta complejidad. Debido a ello y al espacio disponible en las mesas de trabajo del L024, el grupo recomendable es de 16 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	3º	640	Control y programación de robots	AMP-L102 Investigación Operativa	1S	24	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 24 ALUMNOS

En esta práctica los alumnos programan un robot manipulador. Existe riesgo ya que para programar el robot se debe trabajar sin las mamparas protectoras del mismo y al estar varios alumnos trabajando simultáneamente se pueden producir movimientos involuntarios del robot que golpeen a algún alumno que se encuentre en su radio de acción. Por lo tanto, se recomienda que trabajando simultáneamente con el robot haya un máximo de cinco alumnos.

La práctica también comprende trabajo de programación en el ordenador y por ello se puede simultanear tener a cinco alumnos trabajando físicamente con el robot y al resto de la clase programando en los ordenadores existentes en el laboratorio, por ello se recomienda un número máximo de 24 alumnos por grupo de prácticas para ayudar al profesor en la organización de la clase.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	3º	641	Electrónica analógica	AMP-L105 Electrónica 2	1S	24	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas consisten en el diseño y montaje de aplicaciones de electrónica analógica: diodos, transistores bipolares, amplificadores operacionales y transistores unipolares. Por lo tanto se trabaja con tensiones de 24 V o menores, por lo que no se considera que estas prácticas presenten ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	3º	643	Electrónica digital y microprocesadores	L124 Electrónica 1	1S	24	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas consisten en la realización de un diseño, mediante varios programas de PC y posterior comprobación y medición sobre placas electrónicas. Por lo tanto se considera que estas prácticas no

presentan ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	3º	642	Electrónica de potencia	L125 Electrónica de Potencia	2S	24	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 16 ALUMNOS

En esta asignatura se trabaja con tensiones de entrada trifásica de 380 voltios. Debido a ello y al espacio disponible en las mesas de trabajo del L125, el grupo recomendable es de 16 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	3º	646	Instrumentación electrónica	L120 Electrónica 3 AMP-L105 Electrónica 2	2S	24	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En estas prácticas se utilizan fundamentalmente equipos informáticos y electrónicos: como tarjetas de adquisición incorporadas dentro del propio PC y módulos externos alimentados desde el propio PC. Por lo tanto se considera que estas prácticas no presentan ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	3º	502	Automatización industrial	L126 Regulación Automática 2	2S	24	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas están dirigidas a la programación de autómatas, al control de procesos industriales mediante paquetes SCADA y al intercambio de datos entre controladores mediante redes de comunicación industrial simulación. Por lo tanto se considera que estas prácticas no presentan ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	3º	489	Informática industrial y comunicaciones	L127 Regulación Automática1	2S	24	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En estas prácticas se trabaja con ordenador para el desarrollo de aplicaciones orientadas al control de comunicaciones y para la utilización del sistema operativo Linux. Por lo tanto no presentan ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	3º	645	Ingeniería de control	L126 Regulación Automática 2	2S	24	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas consisten en simulaciones realizadas en PC y en pruebas realizadas con distintos servomotores. Por lo tanto se trabaja con tensiones de 24 V o menores, por lo que no se considera que estas prácticas presenten ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

ASIGNATURAS DE CUARTO 804G

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	631	Tarifas y mercados eléctricos	L020 Sistemas Eléctricos de Potencia L021 Electricidad	1S	28	45

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 20 ALUMNOS

En las prácticas realizadas en L020 Sistemas Eléctricos de Potencia se usa PC's y software específico. En las prácticas que se realizan en el L021 Electricidad se realizan cuatro prácticas en las que se realizan montajes con tensiones de red, reóstatos, transformadores y motores, por lo que se aconseja un grupo máximo de 20 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	636	Sistemas eléctricos autónomos basados en fuentes renovables y alternativas	L020 Sistemas Eléctricos de Potencia L024 Máquinas Eléctricas	1S	14	45

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 24 ALUMNOS

En tres de las prácticas se hacen montajes con paneles solares fotovoltaicos y puede haber riesgos de quemaduras con las lámparas que se utilizan, son dos lámpara halógenas de 500 W por panel, por lo que se aconseja un grupo máximo de 24 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	633	Instalaciones eléctricas auxiliares en edificaciones e infraestructuras	L022 Instalaciones eléctricas	1S	14	45

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 24 ALUMNOS

En una de las prácticas sí se trabaja con tensiones de red, por lo que se aconseja un grupo máximo de 24 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	632	Luminotecnia	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	1S	14	45

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En estas prácticas se trabaja con ordenador utilizando software específico. Por lo tanto no presentan ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	637	Herramientas avanzadas para el estudio de la integración de generación de origen renovable en la red eléctrica	L020 Sistemas eléctricos de potencia	1S	14	45

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas se realizan con ordenador y aplicaciones informáticas, por lo que no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo de prácticas.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	630	Mantenimiento eléctrico	L022 Instalaciones eléctrica	2S	28	45

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 12 ALUMNOS

En esta asignatura se realiza alguna práctica con tensiones en corriente alterna de hasta 2500 V (aunque de manera muy puntual). También se trabaja con bobinas en cortocircuito y con motores, variando conexiones de los bornes. En algunos momentos los grupos de prácticas de los alumnos están simultáneamente realizando prácticas distintas, lo que dificulta el control del grupo por parte del profesor. Por todo ello se recomienda un grupo máximo de 12 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	634	Tracción eléctrica	L024 Máquinas eléctricas	2S	14	60

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 16 ALUMNOS

En esta asignatura se realizan prácticas con motores asíncronos y brushless y reguladores de velocidad, realizando distintas tareas en lazo abierto y cerrado, por lo que se recomienda un grupo máximo de 16 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	635	Herramientas avanzadas para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	2S	14	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En esta asignatura se realizan prácticas de cálculo teórico, por ello no se considera que estas prácticas presenten ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	638	Diseño de instalaciones de integración en la red de sistemas de generación de energía eléctrica	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	2S	8	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

No ha sido posible analizar los guiones de esta asignatura, pero según el laboratorio en el que se realizan las prácticas y la información de la guía docente de la asignatura no parece que presenten ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
804G	4º	639	Diseño de sistemas de generación basados en fuentes renovables y alternativas	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	2S	14	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

No ha sido posible analizar los guiones de esta asignatura, pero según el laboratorio en el que se realizan las prácticas y la información de la guía docente de la asignatura no parece que presenten ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

ASIGNATURAS DE CUARTO 805G

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	658	Tecnología electrónica y de control	L124 Electrónica 1 L121 Taller de electrónica ³	1S	28	45

VALORACIÓN: GRUPOS MÁXIMOS DE 24 ALUMNOS

En las prácticas realizadas en el L121 Taller de electrónica se realizan prácticas de soldadura con el consiguiente riesgo de quemaduras y manejo de productos químicos, por lo que se aconseja un grupo máximo de 24 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	654	Procesado digital	AMP-L105 Electrónica 2	1S	14	45

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas consisten en el uso de aplicaciones de procesado digital de señales en el campo del filtrado digital, por lo que no se considera que estas prácticas presenten ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	651	Instrumentación industrial	AMP-L105 Electrónica 2	1S	14	45

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En estas prácticas se utilizan fundamentalmente equipos informáticos y electrónicos como módulos externos (sensores, microcontroladores, etc.) alimentados por fuentes de alimentación. Por lo tanto no se considera que estas prácticas presenten ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	649	Diseño de aplicaciones electrónicas	AMP-L105 Electrónica 2	1S	38	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

³ En el horario del curso 2017/2018 no aparece la reserva del L121 ya que se usa simultáneamente al L124 y siempre está disponible al utilizarse solo para esta asignatura.

En estas prácticas se utilizan fundamentalmente equipos informáticos y electrónicos como tarjetas y microcontroladores. Por lo tanto se trabaja con tensiones de 24 V o menores, por lo que no se considera que estas prácticas presenten ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	647	Automatización de sistemas de producción flexible	L123 Regulación automática 3 AMP-L102 Investigación Operativa	1S	28	45

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En esta asignatura se realizan prácticas de simulaciones de procesos de sistemas de producción flexible, programación de autómatas, trabajos con célula flexible y técnicas de visión artificial. Por lo tanto se considera que estas prácticas no presentan ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	650	Informática industrial aplicada	L127 Regulación Automática1	1S	14	45

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En estas prácticas se trabaja con ordenador para el desarrollo de aplicaciones orientadas al control de comunicaciones y para la utilización del sistema operativo Linux. Por lo tanto no presentan ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	652	Modelado y simulación de sistemas de producción	L127 Regulación automática1	1S	14	45

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

No ha sido posible analizar los guiones de esta asignatura, pero según el laboratorio en el que se realizan las prácticas y la información de la guía docente de la asignatura no parece que presenten ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	655	Sistemas de percepción y visión artificial	AMP-L105 Electrónica 2 DEP-L110 Investigación Electrónica 2 L125 Electrónica de Potencia	2S	14	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En estas prácticas se trabaja con tensiones de 24 V o menores, por lo que no se considera que estas prácticas presenten ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	656	Sistemas embebidos	AMP-L105 Electrónica 2	2S	14	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas consisten en la realización de un diseño, mediante varios programas de PC y posterior comprobación y medición sobre placas electrónicas. Por lo tanto se considera que estas prácticas no presentan ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	657	Sistemas robotizados	L126 Regulación Automática 2	2S	14	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

Estas prácticas consisten en simulaciones realizadas en PC y en pruebas realizadas con robots lego. Por lo tanto se considera que estas prácticas no presentan ningún tipo de riesgo especial y por lo tanto no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
805G	4º	648	Control aplicado de procesos	L126 Regulación Automática2	2S	14	60

VALORACIÓN: NO SE VALORA GRUPO MÁXIMO

En esta asignatura se realizan prácticas de control de procesos. Por todo ello no se considera que estas prácticas presenten ningún tipo de riesgo especial y no se recomienda un número máximo de alumnos por grupo.

ASIGNATURAS DE 802G

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
802G	2º	885	Electrotecnia	L021 Electricidad	AN	8	45

VALORACIÓN: GRUPO MÁXIMO DE 18 ALUMNOS

En esta asignatura se realizan prácticas con bobinas, reóstatos y una de ellas con motores. Teniendo en cuenta que es una asignatura del grado en Ingeniería Agrícola y que estos alumnos no han tenido experiencia previa en prácticas con riesgos eléctricos, se recomienda un grupo máximo de 18 alumnos.

Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}
802G	4º	589	Instalaciones eléctricas	L021 Electricidad	1S	10	45



VALORACIÓN: GRUPO MÁXIMO DE 20 ALUMNOS

En esta asignatura se realizan prácticas con tensiones de red y algunas de ellas también con motores. Dado que es una asignatura del grado en Ingeniería Agrícola y que estos alumnos solo han tenido una asignatura con riesgos eléctricos (885 Electrotecnia en segundo curso), se recomiendan grupos de 20 alumnos.

CUARTO: Observaciones

- Siempre habrá que tener en cuenta que la seguridad de los alumnos en las prácticas depende sobre todo, no del número máximo de alumnos por grupo, sino del cumplimiento de ciertas pautas preventivas:
 - Mantener el equipamiento e instalaciones en buen estado.
 - Mantener el laboratorio ordenado y con las vías y pasillos despejados.
 - Una adecuada formación e información por parte del docente de los posibles riesgos de cada práctica y de la manera correcta de operar para evitarlos.
 - El uso obligatorio de los elementos de protección que puedan ser necesarios según la práctica realizada: bata, gafas y/o guantes.
- Todo lo indicado en este informe está supeditado al contenido de las prácticas y a la situación de los laboratorios en el momento de la evaluación, los cambios que pueda haber en disposición del equipamiento, número del mismo, instalación de nuevo, cambio de las prácticas realizadas, etc. harían necesaria una nueva valoración.
- Todos los valores indicados sobre número máximo recomendado de alumnos por grupo de prácticas no responden a ninguna obligación legal al respecto, ya que no se tiene constancia de directrices legales o normativas que marquen un criterio aplicable a este tema.
- Las recomendaciones se dan desde el punto de vista de la prevención de riesgos en las prácticas. El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales no puede tener en cuenta la totalidad de las ventajas e inconvenientes de los cambios recomendados a otros niveles de organización, costes, etc.

Logroño, 11 de septiembre de 2017

Fdo.: Myriam Gutiérrez Galerón

Responsable del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales

ANEXO CUADRO ASIGNATURAS GRADOS POR DEPARTAMENT INGENIERÍA ELÉCTRICA								
Tit.	C	Cód.	Asignatura	Laboratorios	S	H _{Lab.}	H _{Tot.}	Máx.
803G 804G 805G	1º	841	Electricidad y magnetismo	L021 Electricidad	2S	10	60	18
803G 804G 805G	2º	490	Sistemas eléctricos	L021 Electricidad L024 Máquinas eléctricas	1S	20	60	16
803G 804G 805G	2º	494	Sistemas electrónicos	L124 Electrónica 1 L125 Electrónica de Potencia	1S	20	60	16
803G 804G 805G	2º	877	Fundamentos de control industrial	L127 Regulación Automática 1	2S	15	45	–
803G 804G 805G	2º	878	Fundamentos automatización industrial	L127 Regulación Automática 1	2S	15	45	–
804G	3º	619	Máquinas eléctricas I	L024 Máquinas eléctricas	1S	22	60	12
804G	3º	623	Electrónica industrial	L125 Electrónica Potencia	1S	24	60	16
804G	3º	621	Líneas eléctricas	L020 Sistemas Eléctricos DE Potencia	1S	22	60	24
804G	3º	620	Instalaciones eléctricas I	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	1S	24	60	24
804G	3º	622	Generación energía eléctrica I	L020 Sistemas eléctricos de potencia	1S	24	60	–
804G	3º	624	Máquinas eléctricas II	L024 Máquinas Eléctricas	2S	24	60	12
804G	3º	625	Instalaciones eléctricas II	L022 Instalaciones eléctricas	2S	22	60	24
804G	3º	627	Generación energía eléctrica II	L020 Sistemas eléctricos de potencia	2S	22	60	24
804G	3º	626	Sistemas eléctricos de potencia	L020 Sistemas eléctricos de potencia	2S	24	60	–
804G	3º	628	Regulación automática y automatización industrial	L127 Regulación Automática 1 L126 Regulación Automática 2	2S	24	60	–
805G	3º	644	Electrotecnia	L024 Máquinas eléctricas	1S	24	60	16
805G	3º	640	Control y programación robots	AMP-L102 Investigación Operativa	1S	24	60	24
805G	3º	641	Electrónica analógica	AMP-L105 Electrónica 2	1S	24	60	–
805G	3º	643	Electrónica digital y microprocesadores	L124 Electrónica 1	1S	24	60	–
805G	3º	642	Electrónica de potencia	L125 Electrónica de Potencia	2S	24	60	16
805G	3º	646	Instrumentación electrónica	L120 Electrónica 3 AMP-L105 Electrónica 2	2S	24	60	–
805G	3º	502	Automatización industrial	L126 Regulación Automática 2	2S	24	60	–
805G	3º	489	Informática industrial y comunicaciones	L127 Regulación Automática 1	2S	24	60	–
805G	3º	645	Ingeniería de control	L126 Regulación Automática 2	2S	24	60	–
804G	4º	631	Tarifas y mercados eléctricos	L020 Sistemas Eléctricos de Potencia L021 Electricidad	1S	28	45	20
804G	4º	636	Sistemas eléctricos autónomos basados en fuentes renovables y alternativas	L020 Sistemas Eléctricos de Potencia L024 Máquinas Eléctricas	1S	14	45	24

804G	4º	633	Instalaciones eléctricas auxiliares en edificaciones e infraestructuras	L022 Instalaciones eléctricas	1S	14	45	24
804G	4º	632	Luminotecnia	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	1S	14	45	–
804G	4º	637	Herramientas avanzadas para el estudio de la integración de generación de origen renovable en la red eléctrica	L020 Sistemas eléctricos de potencia	1S	14	45	–
804G	4º	630	Mantenimiento eléctrico	L022 Instalaciones eléctrica	2S	28	45	12
804G	4º	634	Tracción eléctrica	L024 Máquinas eléctricas	2S	14	60	16
804G	4º	635	Herramientas avanzadas para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	2S	14	60	–
804G	4º	638	Diseño de instalaciones de integración en la red de sistemas de generación de energía eléctrica	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	2S	8	60	–
804G	4º	639	Diseño de sistemas de generación basados en fuentes renovables y alternativas	L020 Sistemas eléctricos de potencia L022 Instalaciones eléctricas	2S	14	60	–
805G	4º	658	Tecnología electrónica y de control	L124 Electrónica 1 L121 Taller de electrónica	1S	28	45	24
805G	4º	654	Procesado digital	AMP-L105 Electrónica 2	1S	14	45	–
805G	4º	651	Instrumentación industrial	AMP-L105 Electrónica 2	1S	14	45	–
805G	4º	649	Diseño de aplicaciones electrónicas	AMP-L105 Electrónica 2	1S	38	60	–
805G	4º	647	Automatización de sistemas de producción flexible	L123 Regulación automática3 AMP-L102 Investigación Operativa	1S	28	45	–
805G	4º	650	Informática industrial aplicada	L127 Regulación Automática1	1S	14	45	–
805G	4º	652	Modelado y simulación de sistemas de producción	L127 Regulación automática1	1S	14	45	–
805G	4º	655	Sistemas de percepción y visión artificial	AMP-L105 Electrónica 2 DEP-L110 Investigación Electrónica 2 L125 Electrónica de Potencia	2S	14	60	–
805G	4º	656	Sistemas embebidos	AMP-L105 Electrónica 2	2S	14	60	–
805G	4º	657	Sistemas robotizados	L126 Regulación Automática 2	2S	14	60	–
805G	4º	648	Control aplicado de procesos	L126 Regulación Automática 2	2S	14	60	–
802G	2º	885	Electrotecnia	L021 Electricidad	AN	8	45	18
802G	4º	589	Instalaciones eléctricas	L021 Electricidad	1S	10	45	20