



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

MASTER UNIVERSITARIO EN
GESTION DE LA PRL, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

**El COVID-19 y la ADAPTACION de la ESCUELA
de INGENIERIAS INDUSTRIALES (sede PASEO
del CAUCE) a su PANDEMIA**

Autor:

Centeno Cortés, Joaquín

Tutor de Empresa:

**Miñambres del Moral, M^a Dolores
Universidad de Valladolid**

Tutor Académico:

**San Juan Blanco, Manuel
Ingeniería de los procesos de
fabricación**

Valladolid, Junio 2021.



TRABAJO FIN DE MASTER EN GESTION DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

El COVID-19 y la Adaptación de la EII (Sede Paseo del Cauce) a su Pandemia

En el año 2003 sufrí un grave accidente de tráfico, a consecuencia del cual tuve un severo traumatismo craneoencefálico, razón por la que fui incapacitado laboralmente en el año 2004. Mi mejoría está siendo lenta y en el curso 2019-2020 opté por realizar el Master en “Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente” de la Universidad de Valladolid. A la hora de hacer las prácticas, D Gregorio Antolín, director del master, me sugiere que realice las prácticas en el Servicio de Prevención de la Universidad de Valladolid, sugerencia que gustosamente acepto. El presente trabajo surge a partir de las actividades desarrolladas durante el periodo de prácticas externas.



RESUMEN y PALABRAS CLAVE

El presente documento pretende dar una pincelada en la situación de pandemia que padecemos desde el año 2020, y que permita al lector hacerse una idea de cual está siendo el alcance de esta pandemia en España, para entender posteriormente las razones que llevan a adecuar la Escuela de Ingenierías Industriales de la UNIVERSIDAD DE VALLADOLID con el objeto de hacerlo un espacio docente seguro, y permitir la reanudación presencial de las asignaturas en el curso 20-21.

Como palabras clave cabría destacar: pandemia, Covid-19; estado de alarma, EII, UNIVERSIDAD DE VALLADOLID





INDICE

1.- Introducción	
Motivo del trabajo	5
Lugar de realización	6
Tutor de la empresa	6
Tutor de la UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	7
2.- Objetivos	
Objetivo específico	8
Objetivos generales	8
3.- Medios utilizados	8
4.- Metodología empleada	9
5.- La enfermedad por coronavirus-19 (COVID-19)	
La COVID-19	11
Infección por COVID-19	12
Síntomatología de la COVID-19	13
6.- Análisis	
La propagación de la COVID-19	15
Pandemia mundial, impacto en España	16
Protección individual y colectiva	19
Ventilación/Aerosoles	22
7.- Interpretación y conclusiones	
Propuesta de actuación en la Escuela de Ingenierías Industriales	23
Conclusiones	26
8.- Estudio de viabilidad técnica y económica	27
9.- Documentación gráfica	28
10.- Referencias	33
11.- Anexo. Medidor de CO ₂	34



1.- INTRODUCCION

1.1.- Motivo del Trabajo.

A comienzos del año 2020 empieza a afectar a España un virus que previamente se había detectado en Asia. El 14 de marzo de 2020, el gobierno, al amparo del artículo 116.2 de la Constitución, declara un primer estado de alarma en todo el territorio nacional hasta finales de junio, que comienza la llamada “nueva normalidad” con el fin de afrontar la emergencia sanitaria provocada por el coronavirus SARS-COV-2

Posteriormente el Consejo de Ministros, en sesión extraordinaria celebrada el domingo 25 de octubre del 2020, aprueba mediante un Real Decreto, la declaración de un segundo estado de alarma, inicialmente de 15 días, que finalizó a las 00:00 del 9 de noviembre de 2020 y fue prorrogado por 6 meses, hasta las 00:00 horas del 9 de mayo de 2021.

Estando cursando el master en aquellas fechas y dentro del marco de realización de prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios según el Real Decreto 1707/2011 y el Reglamento de prácticas académicas externas de la Universidad de Valladolid (publicado en el BoOCyL del 11 de Julio de 2012), que en sus artículos 2.2 y 8 , establece la posibilidad de que la propia Universidad acoja estudiantes en prácticas, el servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, presenta la realización de una práctica para la adaptación de la Escuela de Ingenierías Industriales (sede Paseo del Cauce) a la pandemia del COVID-19.

Joaquín Centeno Cortés, con DNI 093 041 01A, estudiante del Master de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medioambiente de la Universidad de Valladolid en el curso académico 2019-2020, acepta la realización de estas prácticas y realiza el trabajo de Fin de Master en base a la realización de aquellas prácticas.



1.2.- Lugar de realización:

Centro de trabajo: Servicio de Prevención de Riesgos
Laborales de la Universidad de Valladolid

Dirección: C/ Prado de la Magdalena, s/n

Curso académico: 2019-2020

Código Postal 47011

Localidad: Valladolid

Provincia: Valladolid

Centro objeto de la práctica: Escuela de Ingenierías
Industriales (EII) Sede Paseo del Cauce

Dirección Paseo del Cauce 59

Código Postal 47011

Localidad: Valladolid

Provincia: Valladolid

1.3.- Tutor de la empresa:

El tutor a los efectos del artículo 14 del Reglamento de la UNIVERSIDAD
DE VALLADOLID es:

MARIA DOLORES MIÑAMBRES DEL MORAL.

Directora del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

1.4.- Tutor de la Universidad de Valladolid:

El tutor académico es:

MANUEL SAN JUAN BLANCO.

Profesor titular del Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación de
la Escuela de Ingenierías Industriales.



2.- OBJETIVOS

El presente documento trata de elaborar una propuesta de actuación en la Escuela de Ingenierías Industriales, sede Paseo del Cauce, que permita desarrollar una actividad docente segura, con unos niveles de calidad similares a los previos a la pandemia.

La formación presencial así desarrollada minimizará el riesgo de contagio permitiendo tanto a profesores como a alumnos mantener una actividad docente en un entorno saludable y seguro, frente a la transmisión del virus del SARS-COV2, de modo que los niveles educativos así alcanzados se vean afectados lo menos posible por el virus

Objetivo Especifico:

El objetivo específico de este TFM era ofrecer una propuesta de adaptación de la Escuela de Ingenierías Industriales (sede Paseo del Cauce) a la pandemia del Covid-19 para evitar la propagación del virus y permitir desarrollar una actividad docente presencial y segura.

Objetivo general:

Conocer de la situación mundial creada por la pandemia del coronavirus SARS- COV-2, y su impacto en España

3.- MEDIOS UTILIZADOS

Los medios utilizados han sido humanos principalmente, las entrevistas con los directores de master, así como con personal de la Escuela a quienes agradezco la colaboración prestada ya que sin su ayuda no hubiese sido posible elaborar este TFM..



También quiero mencionar como medios utilizados los medios informáticos, un ordenador personal portátil con acceso a internet y a programas de uso habitual, como hoja de cálculo, tratamiento de textos y programas de diseño gráfico.

Cabe destacar la utilización del medidor de CO₂, CHAUVIN ARNOUX C.A 1510, reflejado en el anexo de este trabajo.

4.- METODOLOGIA EMPLEADA

Como lo que se pretende es indicar la adaptación de la Escuela de Ingenierías Industriales para que minimice los contagios por el virus del Covid-19 convirtiéndolo en un entorno docente seguro, comenzaremos por conocer los mecanismos de transmisión del virus y conocer la Escuela de Ingenierías Industriales.

El conocimiento de los mecanismos de transmisión del virus se ha obtenido por dos vías fundamentalmente, las entrevistas mantenidas con personal sanitario, conocedor de los mecanismos de transmisión y contagio de los virus, y un segundo método basado en las búsquedas documentales y bibliográficas al respecto, principalmente INTERNET y en bibliografía reseñada.

La experiencia del autor del trabajo, como antiguo usuario de la Escuela de Ingenierías Industriales, junto con las entrevistas mantenidas con los tutores del TFM, han permitido ampliar el conocimiento del espacio docente a acondicionar, cabe citar también las entrevistas con el personal laboral de la Escuela, quienes gustosamente han resuelto cuantas cuestiones se les ha formulado.

También destacar las visitas de campo específicamente destinadas a solventar aquellas cuestiones cuya resolución no era evidente con la documentación gráfica disponible y aconsejaban la resolución In Situ.

Uniando lo anteriormente descrito, se obtienen las conclusiones que se han



de implementar en el curso 20-21 para alcanzar los objetivos planteados y así minimizar el riesgo de propagación del virus SARS-COV-2 en el entorno docente.

También se plantea la necesidad del análisis de la eficiencia de la ventilación en las aulas como medida de control de las condiciones ambientales frente al Covid.



5.- LA ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS 19 (COVID 19).

5.1.- La COVID 19.

En diciembre de 2019 empezaron a registrarse en la ciudad china de Wuhan, casos de una neumonía de causa desconocida. Un mes después, la Organización Mundial de la Salud (OMS) confirma que se trata de un nuevo tipo de coronavirus llamado SARS-CoV-2.

La epidemia de coronavirus se extiende a más países, la expansión del coronavirus por el mundo no remite y la OMS la declara pandemia el 11 de marzo de 2020. Actualmente, a 1 de junio de 2021, esta enfermedad asciende a más de 176.000.000 de casos en todo el mundo.

El viernes 31 de enero de 2020, el Ministerio de Sanidad comunicó el primer caso positivo de COVID-19 en España, un turista alemán hospitalizado y aislado en la isla de La Gomera.

El 14 de marzo de 2020, cuando en España se contaban alrededor de 6.000 casos y de 200 muertos, el Consejo de Ministros declaró un primer estado de alarma en todo el territorio nacional con el objetivo de frenar la emergencia sanitaria provocada por la pandemia de COVID-19.

A fecha de 15 de noviembre de 2020, los casos de coronavirus eran en España más de 1.400.000 y más de 40.000 personas con coronavirus habían fallecido en España. A primeros de junio de 2021, más de 3.750.000 casos se han diagnosticado y más de 80.615 personas han fallecido como consecuencia de este virus.

Los coronavirus son una extensa familia de virus que pueden causar enfermedades tanto en animales como en humanos. En los humanos, se sabe que varios coronavirus causan infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). El coronavirus que se ha descubierto actualmente causa la enfermedad por coronavirus, COVID-19, enfermedad infecciosa causada por el coronavirus SARS-CoV-2 que es el se ha descubierto más recientemente. Tanto este nuevo virus, como la enfermedad que



provoca, eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) a finales de 2019. Actualmente la COVID-19 es una pandemia que afecta a todos los países del mundo.

5.2.- Infección por COVID-19.

Tres son las formas principales en las que se propaga el COVID-19:

- Al inhalar estando cerca de una persona infectada que exhala pequeñas gotitas y partículas respiratorias que contienen el virus.
- Al hacer que estas pequeñas gotitas y partículas respiratorias que contienen el virus se depositen sobre los ojos, nariz o boca, especialmente a través de salpicaduras y aspersiones como las generadas al toser o estornudar.
- Al tocarse los ojos, la nariz o la boca con las manos contaminadas con el virus.

El periodo de incubación mediano es de 5-6 días, con un rango de 1 a 14 días. Actualmente se considera que la transmisión de la infección comienza 2 días antes del inicio de síntomas. El nivel de transmisibilidad depende de varios factores, pero sobre todo se basa en la fase de la enfermedad y en la gravedad de los síntomas.

La permanencia del SARS-CoV-2 viable en el ambiente depende del tipo de superficies. Se ha observado su persistencia en superficies de cobre, cartón, acero inoxidable, y plástico durante 4, 24, 48 y 72 horas, respectivamente a 21-23°C y con 40% de humedad relativa.

Para protegerse y proteger a los demás de contraer el COVID-19 por inhalación, por salpicaduras o aspersiones, o por tocarse los ojos, la nariz o la boca se aconseja recibir la vacuna contra el COVID-19 lo antes posible, así como usar mascarilla que cubra nariz y boca, y mantener una distancia de 1.5 metros, así como evitar aglomeraciones y multitudes, y lavarse bien las manos.



5.3.- Sintomatología de la COVID-19

Los síntomas más habituales de la COVID-19 son la fiebre, la tos seca y el cansancio. Otros síntomas menos frecuentes que afectan a algunos pacientes son los dolores y molestias, la congestión nasal, el dolor de cabeza, la conjuntivitis, el dolor de garganta, la diarrea, la pérdida del gusto o del olfato y las erupciones cutáneas o cambios de color en los dedos de las manos o los pies. Estos síntomas suelen ser leves y comienzan gradualmente. Algunas de las personas infectadas solo presentan síntomas levisimos. Los síntomas graves son la dificultad para respirar o sensación de falta de aire, el dolor o presión en el pecho y la incapacidad para hablar o moverse.

La mayoría de las personas (alrededor del 80%) se recuperan de la enfermedad sin necesidad de tratamiento hospitalario. Alrededor de 1 de cada 5 personas que contraen la COVID-19 acaba presentando un cuadro grave y experimenta dificultades para respirar. Las personas mayores y las que padecen afecciones médicas previas como hipertensión arterial, problemas cardiacos o pulmonares, diabetes o cáncer tienen más probabilidades de presentar cuadros graves. Sin embargo, cualquier persona puede contraer la COVID-19 y caer gravemente enferma. Las personas de cualquier edad que tengan fiebre o tos y además respiren con dificultad, sientan dolor u opresión en el pecho o tengan dificultades para hablar o moverse deben solicitar atención médica inmediatamente. Si es posible, se recomienda llamar primero al profesional sanitario o centro médico para que estos remitan al paciente al establecimiento sanitario adecuado.

Si se tienen síntomas leves, como tos o fiebre leves, generalmente no se precisa atención médica. Basta con permanecer en casa, aislarse y vigilar los síntomas y seguir las orientaciones nacionales sobre el autoaislamiento. Sin embargo, si vive en una zona con paludismo (malaria) o dengue, es importante no ignorar la fiebre y buscar ayuda médica.

También es conveniente buscar ayuda médica, si tiene dificultad para respirar o si se siente dolor o presión en el pecho. Si es posible, contactar con un dispensador de atención de la salud con antelación para que pueda dirigirlo hacia el centro de salud adecuado.



Practicar la higiene respiratoria y de manos es importante en todo momento y constituye la mejor forma de protegerse a sí mismo y a los demás. Se considera obligatorio la utilización de mascarilla tanto para protegerse uno mismo, como para proteger a los demás.

Cuando sea posible, mantener, al menos, un metro de distancia entre uno y los demás. Esto es especialmente importante si está al lado de alguien que esté tosiendo o estornudando. Dado que es posible que algunas personas infectadas aún no presenten síntomas o que sus síntomas sean leves, conviene que se mantenga una distancia física con todas las personas, si se encuentra en una zona donde circule el virus de la COVID-19.



Coronavirus



6.- ANÁLISIS

6.1.- La propagación de la COVID-19

La principal prueba que permite conocer si una persona es portadora del virus es la denominada PCR, reacción en cadena de la polimerasa, que brevemente, es una técnica de laboratorio que permite amplificar un fragmento de ADN y detectar en genoma del virus. Se han desarrollado otras técnicas, avaladas por la OMS, para conocer la portabilidad del virus, mediante la detección de antígenos. Son sencillos, rápidos, fiables y baratos si bien solo son efectivos durante los primeros 5 o 7 días de la infección y la OMS no los ve como una herramienta de cribado masivo.

Según las pruebas existentes, la COVID-19 se transmite de una persona a otra por contacto directo, indirecto (a través de objetos o superficies contaminadas) o cercano con personas infectadas por medio de las secreciones bucales y nasales: la saliva, las secreciones respiratorias o las gotículas de secreciones que se expulsan por la boca o la nariz cuando una persona infectada tose, estornuda, habla o canta, por ejemplo. Las personas que están en contacto cercano, (a un metro), con una persona infectada pueden contraer la COVID-19 si esas gotículas infecciosas entran en la boca, la nariz o los ojos.

Para evitar el contacto con estas gotículas, es crucial mantenerse al menos a un metro de distancia de los demás, y cubrirse la nariz y la boca con un pañuelo o con el interior del codo al estornudar o toser. Cuando no es posible guardar ese distanciamiento físico (estar a un metro o más de distancia), el uso de una mascarilla (cubre bocas) es una medida importante para proteger a los demás. Hasta el punto que se ha declarado obligatorio su utilización. También es fundamental lavarse las manos con frecuencia

6.1.1.- La propagación por pacientes asintomáticos

Las personas infecciosas que carecen de síntomas tienden a seguir con normalidad su vida, entrando en contacto con mucha gente susceptible de ser contagiada. En contraste, una persona que desarrolla fiebre y tos puede ser más propensa a aislarse, por ejemplo, quedarse en casa y no ir al trabajo.



Los pacientes asintomáticos no solo contagian, también contaminan lo que tocan. Tanto los pacientes con COVID-19 sintomáticos como los asintomáticos tienen la capacidad de contaminar sus alrededores. según un estudio publicado en 'mSphere', revista de acceso abierto de la Sociedad Estadounidense de Microbiología. Los datos, que provienen de un estudio de pacientes realizado en China, demuestran la importancia de la limpieza ambiental en áreas ocupadas por pacientes con COVID-19

Otro estudio, publicado en la revista *JAMA Internal Medicine* y elaborado por investigadores de Corea del Sur, mostró que el virus podría detectarse en personas asintomáticas durante períodos de tiempo significativos, aunque parecían eliminarlo de sus sistemas un poco más rápido que las personas con síntomas.

6.1.2.- Pandemia Mundial, impacto en España

El coronavirus SARS-CoV-2, continúa extendiéndose por el planeta y ya ha infectado, a 20 de junio de 2021, a más de 179 millones de personas, mientras que la cifra global de decesos se sitúa por encima de 3.8 millones

Los datos actualizados a la citada fecha se mantiene EEUU a la cabeza del ranking con 33.5 millones de afectados y 600 mil fallecidos seguido por India con 29,7 millones y 382.000 fallecidos y luego Brasil con 17,6 afectados y 494.000 fallecidos mientras que en Europa destaca Francia con 5.75 millones de afectados y 111.000 decesos y Turquía con 5.35 fallecidos y 49.000 muertes.

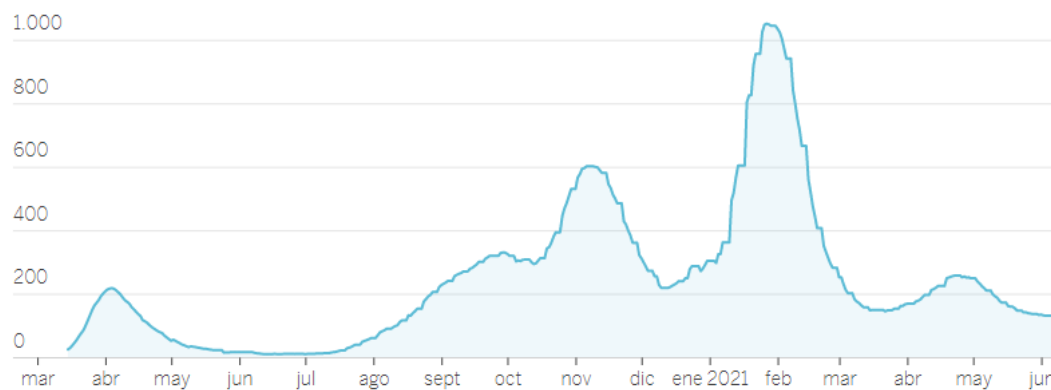
En septiembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud publicó un informe en el que alertaba de que el riesgo de que se produjera una pandemia global estaba creciendo, y sólo han hecho falta unos meses, hasta diciembre de 2019 en China, para que surgiera el nuevo coronavirus SARS-Cov-2, que origina la pandemia por la enfermedad COVID-19

El número de casos en España determinados por PCR se reflejan en la gráfica adjunta donde se puede apreciar: un primer máximo en los casos de coronavirus, el 26 de marzo de 2020, con un total de 9.159 casos notificados en las 24 horas previas y estando el país en estado de alarma, que se decretó el 14 de marzo de 2.020 y se



termina el 21 de junio de 2020. Finalizado dicho estado de alarma, comienzan a repuntar nuevamente los casos de coronavirus, como estamos actualmente en las fechas en las que se realiza este TFM, observándose un segundo máximo de casos el día 30 de octubre de 2020 con un total de 25.595 casos de COVID-19 notificados en las últimas 24 horas.

Casos de coronavirus en España: evolución



También es cierto que el número de PCR que se realizan semanalmente en España se han duplicado en la actualidad, en comparación con las que se hacían al comienzo de la pandemia. En la semana del 24 al 30 de abril, primera en la que se comenzó a publicar periódicamente el número de PCR realizadas, se habían hecho 315.608 PCR, sin embargo, en la segunda ola, las pruebas semanales se han elevado hasta alcanzar las 683.000 en la semana del 11 al 17 de septiembre, según publicación del Ministerio de Sanidad. Las comunidades que más PCR están realizando se encuentran en el norte de la península ibérica. Lideran el ranking Navarra, País Vasco, La Rioja, Cantabria y Asturias.

Durante el primer estado de alarma se decretó la restricción de la circulación de los ciudadanos, la garantía en el suministro de alimentos y productos necesarios para la salud pública, la regulación de la apertura de la hostelería, la restauración y los locales donde se realizan actividades culturales, artísticas, deportivas y similares,



la priorización del trabajo a distancia y la suspensión de la actividad escolar presencial. El ministro de Sanidad tuvo bajo sus órdenes directas a las autoridades civiles de las Administraciones Públicas de todo el país, en particular las sanitarias

El segundo estado de alarma se decretó el 25 de octubre de 2020, donde el Gobierno decide declarar el estado de alarma en todo el territorio nacional para hacer frente a la segunda ola de la pandemia y así contener la propagación de infecciones causadas por el SARS-COV-2. Se impone el toque de queda en todo el territorio nacional desde las 11 de la noche hasta las 6 de la mañana, permitiendo a las Comunidades Autónomas adelantarlo o atrasarlo una hora en su territorio, y se prohibieron las reuniones de más de seis personas. El estado de alarma se estableció como instrumento legal para permitir a las Comunidades Autónomas cerrar sus fronteras y realizar confinamientos parciales o totales, evitando tener que contar con la ratificación de los Tribunales Superiores de Justicia. A los efectos del estado de alarma, la autoridad competente es el Gobierno de la Nación, siendo en cada comunidad o ciudad autónoma, la autoridad competente delegada quien ostente su presidencia.

Posteriormente, el gobierno, con un amplio apoyo parlamentario, saca adelante una prórroga del estado de alarma que alcanza hasta el 9 de mayo de 2021.

Si se grafican los fallecimientos diarios en España por coronavirus, se manifiesta similar tendencia a la descrita para los contagios. Hay un repunte de fallecimientos durante el primer estado de alarma, con un máximo el 31 de marzo 2020 de 929 fallecidos para mostrar a partir del fin del segundo estado de alarma, una tendencia creciente, menos acusada que durante el anterior estado de alarma



Evolución de la curva de fallecidos en España.



6.2.- La protección individual y colectiva

Una de las principales medidas contra la propagación del virus y como medida de protección es realizar una correcta higiene de manos. Para lo cual se recomienda disponer a la entrada y en las zonas de espera de carteles informativos sobre higiene de manos. Igualmente se recomienda disponer en dichas zonas dispensadores de soluciones hidroalcohólicas o desinfectantes con actividad viricida para que se pueda realizar una correcta higiene de manos, ya que es la medida principal de prevención y control de la infección.

Además, se debe realizar una correcta higiene de manos antes de colocarse los elementos de protección y después de su retirada. Si las manos están visiblemente limpias la higiene de manos se realizará con soluciones hidroalcohólicas o desinfectantes con actividad viricida; si estuvieran sucias o manchadas con fluidos se realizará con agua y jabón antiséptico. Las uñas deben llevarse cortas y cuidadas, evitando usar anillos, pulseras, relojes de muñeca u otros adornos.

En cuanto a la higiene respiratoria, los pacientes, el personal y las visitas



deben minimizar la potencial transmisión del SARS-CoV-2 aplicando de forma correcta las medidas de higiene respiratoria. Prácticas que incluyen taparse la boca al toser o estornudar con pañuelos desechables, eliminarlos en un cubo con tapa y sin contacto, es decir con pedal de apertura y realizar higiene de manos inmediatamente después, así como evitar tocarse la nariz, los ojos y la boca.

También se debe facilitar a los pacientes la adherencia a las prácticas de la higiene respiratoria y manejo de la tos. Se recomienda para ello disponer a la entrada y en las zonas de espera de carteles informativos sobre higiene respiratoria y manejo de la tos, de pañuelos desechables y de contenedores de residuos con tapa de apertura con pedal para su eliminación.

Se debe llevar mascarilla. El objetivo de esta medida es reducir la dispersión de secreciones potencialmente contaminantes. Esta medida no se debe emplear si el paciente tiene alguna contraindicación para ello, como por ejemplo recibir oxigenoterapia o ser menor de 3 años.

Como principales medidas de protección contra el virus SARS-CoV-2 están el confinamiento, la distancia de seguridad, así como la utilización de la mascarilla y una buena ventilación del espacio ocupado. Un enfoque importante para disminuir las concentraciones de contaminantes del aire en espacios cerrados (incluidos los virus) es incrementar la ventilación, es decir, la cantidad de aire externo que ingresa al interior de la estancia en cuestión. Asegurarse de ventilar adecuadamente con aire del exterior puede contribuir a reducir la concentración de contaminantes presentes en el aire, como virus, en espacios cerrados. Sin embargo, por sí mismo, el hecho de aumentar el nivel de ventilación no resulta suficiente para proteger a las personas del COVID-19.

En respuesta al número creciente de casos de COVID-19 durante la pandemia en 2020, el Gobierno español, en su consejo extraordinario del sábado 14 de marzo de 2020, declaró el estado de alarma, lo que conllevó como principal medida la imposición de una cuarentena nacional. La medida, que entró en vigor a las 00:00 horas del domingo 15 de marzo, fue una de las medidas de emergencia para reducir el contagio.



Esa primera cuarentena obligaba a todos los ciudadanos españoles y extranjeros residentes en España, con excepción de los diplomáticos, a mantenerse encerrados en sus residencias habituales, exceptuando diversas situaciones, como adquirir alimentos y medicinas, acudir al puesto de trabajo o atender emergencias. Las restricciones también incluyeron la clausura de tiendas no esenciales, bares, restaurantes, discotecas, cafeterías, cines, negocios comerciales y minoristas. A causa de esto muchas empresas y pymes españolas tuvieron que recurrir a los ERTE, expediente regulación temporal de empleo, para suspender temporalmente el empleo de sus trabajadores

El objetivo era restringir los movimientos en todo el país, por lo que se aplica un toque de queda nacional desde las 23h hasta las 06 h de la mañana (a excepción de las Islas Canarias) pudiendo ser adelantado o retrasado una hora bajo criterio de los gobiernos autonómicos.

Otra medida de protección personal y colectiva es mantener un distanciamiento de seguridad. La distancia de seguridad se ha reducido medio metro, frente a los 2 metros que se establecieron al inicio de la pandemia ya sólo era necesario guardar metro y medio de distancia entre las personas. Es un dato importante a tener en cuenta en el mundo laboral (distancia entre mesas), en la hostelería, en el sector educativo (reestructuración de las aulas) y, en definitiva, en todos los sectores sociales y económicos.

En cuanto a las mascarillas, se confirma que van a permanecer durante un largo periodo de tiempo. Esta protección seguirá siendo de uso obligatorio cuando no se pueda mantener las distancias en la vía pública, en la calle, así como cuando no se pueda garantizar la distancia física en los espacios cerrados. Especialmente importante es en los comercios y en el transporte público, mientras que cuando uno vaya en un coche, si pasajeros y conductores no son convivientes, deberán también llevarla.



6-3 Vacunación

Para hacer frente a esta pandemia, se han desarrollado en un tiempo record varias vacunas, que una vez autorizado su uso por la agencia europea del medicamento, EMA, se ha negociado la adquisición y suministro de millones de dosis a los países miembros de la UE.

Las vacunas aprobadas, en la fecha que se indica, son:

BioNTech - Pfizer, el 21 de diciembre de 2020

Moderna, el 6 de enero de 2021.

AstraZeneca, el 29 de enero de 2021

Janssen Pharmaceutica NV, el 11 de marzo de 2021.

Las vacunas de BioNtech/Pfizer, la de Moderna, y la del laboratorio de AstraZeneca, son vacunas de dos dosis con un tiempo intermedio de 3 o 4 semanas. Posteriormente fue aprobada la vacuna monodosis de Janssen para mayores de 18 años.

Así mismo, la EMA está trabajando con otros laboratorios al objeto de estudiar la viabilidad de nuevas vacunas como son las desarrolladas por Novavax, Curevac Ag, la denominada Sputnik V, y la de Sinovac Life Sciences Co, y estas revisiones proseguirán hasta que se disponga de pruebas suficientes para una solicitud formal de autorización de comercialización.



7.- INTERPRETACION Y CONCLUSIONES

7.1 Propuesta de actuación en la Escuela de Ingenierías Industriales de Valladolid

En la Escuela de Ingenierías Industriales, todo el personal, profesores y alumnos, deben de acceder al edificio por una única puerta, que será la de entrada principal al edificio situada junto a la sala de conserjería. Por lo tanto, la puerta de acceso al parking deberá condenarse, por lo que se comunicará la restricción de su uso colocando carteles avisadores en ambos laterales de la citada puerta de acceso al parking.

Como puerta de entrada se utilizará la actual de salida, que está dotada de apertura presencial, quedando como puerta de salida la más próxima a la sala de conserjería, minimizando así la posibilidad de contagio por contacto. Dicha puerta de entrada estará dotada de un felpudo con líquido desinfectante y un dosificador de gel sin contacto. Se instalará una cámara termográfica para restringir el acceso al edificio a quien sobrepase la temperatura consignada.

Una vez dentro del edificio, en la sala de conserjería se colocarán pantallas de metacrilato y termómetro de proximidad para comprobar la temperatura de las personas, junto con un dispensador de gel desinfectante de uso individual. Se dotará a los conserjes de una mesa con ruedas para el traslado de paquetes y documentos previamente a la desinfección, así como de una lámpara de luz ultravioleta para la desinfección de pequeños objetos, paquetes y documentos. El personal de conserjería estará dotado de mascarilla, visera de protección de ojos, bata de protección y guantes.

Se deben señalar todos los pasillos para que sean de un único sentido de paso para las personas, de modo que no sea necesario que las personas se crucen, y de este modo se facilita que se mantengan las distancias de seguridad.

Los pasillos de la primera y segunda planta se establecerán con un único sentido de circulación, en sentido horario quedando marcados los pasillos anexos a la parte central del edificio señalizados uno para la ida, el izquierdo según se sube, y otro para la vuelta, el derecho según se sube. Se instalarán señales indicando en



cada pasillo el sentido de circulación con el objeto de que no haya cruces entre personas. En la planta baja se colocará cinta adhesiva en el suelo determinando unos hipotéticos pasillos como se indican en los planos. En el sótano se colocará una cinta adhesiva longitudinal que separe el pasillo en dos partes. La parte derecha, dando la espalda a la escalera, se utilizará para ida desde las escaleras, y la parte izquierda, así definida, se utilizará para la vuelta hacia las escaleras.

Las escaleras se dividirán mediante separadores de cinta en el primer tramo entre un piso y el siguiente, utilizándose la parte derecha según se mira a la escalera para el ascenso y la parte izquierda para el descenso. Haciéndolo de esta manera, el segundo tramo (según se asciende) queda determinado con un único sentido de ascenso o de descenso.

Los aseos se dotarán de dispensador de gel sin contacto. Se colocarán carteles indicadores con las normas de seguridad propias de los aseos y se restringirá el uso de lavabos y urinarios para que se respeten las distancias de seguridad. En los aseos femeninos se indicará que la salida será siempre hacia la zona izquierda, o zona de escaleras, respetando el sentido de circulación determinado, e incorporándose a él sobrepasando la línea imaginaria de separación del sentido de las escaleras en el rellano del piso. Este rellano podrá ser también atravesado por aquellos hombres que, viniendo de dependencias de la propia planta, se dirijan a los aseos masculinos. La salida de los aseos masculinos se hará frontalmente, incorporándose al sentido general de circulación determinado en la planta correspondiente.

A la entrada del edificio y en cada desembarco de escalera se instalarán carteles recordando las normas de seguridad, como son el uso obligatorio de mascarilla, la utilización de gel desinfectante al entrar o salir de cada despacho, sala o seminario, y la distancia de seguridad a mantener.

Se instalarán próximas a las 4 esquinas de las plantas baja, primera y segunda, dosificadores de gel desinfectante, coincidiendo con las zonas de despachos de profesorado, de forma que siempre tengas cercano un bote de gel para desinfectarse las manos antes de entrar y al salir de los despachos. Estos dosificadores serán repuestos por el personal de conserjería al inicio de la mañana y de la tarde.



Se regularán los equipos de climatización para que todo el aire que llega a las estancias sea aire exterior y con una velocidad reducida

Se establecerán consignas de CO₂, humedad y temperatura adecuadas, incluyendo sondas de confirmación en cada estancia, para disminuir al máximo la vida útil del virus en el aire y las superficies. Adjunto se indica tabla con valores de referencia para la concentración de CO₂ y sus efectos::

<u>Concentración CO₂</u>	<u>Efecto</u>
350-400ppm	concentración atmosférica común
600-800ppm	calidad fiable del aire interior
1.000ppm	calidad aún fiable del aire interior
5.000ppm	concentración máxima en lugar de trabajo, después de 8 horas
6.000-30.000ppm	cuestionable, sólo carga breve
3 -8%	frecuencia respiratoria elevada, dolor de cabeza
>10%	nauseas, vomitos, pérdida del conocimiento
>20%	pérdida repentina del conocimiento, muerte

Se sustituirá la sillería y mesas corridas por mesas y sillas individuales de forma que se obtengan 2m de separación mínima entre cada dos asientos contiguos así como entre una silla y la anterior o posterior a ella.

Con esta distribución de espacios para hacerlos espacios seguros resultan, en la planta baja, las aulas B1 y B2 con capacidad segura para 44 alumnos cada una, ubicadas según se indica en los planos adjuntos.

En la planta primera resultan 6 aulas seguras, 3 con capacidad para 18 alumnos cada una, y ubicadas en los planos adjuntos como 1-5, 1-6 y 1-7, las denominadas SIM-1 y SIM-2 con capacidad segura para 15 y 19 alumnos respectivamente, y el aula 3M con capacidad para 35 alumnos.



En la planta segunda resultan las aulas SIM-3 para 19 alumnos y la SIM-4 con capacidad para 23 alumnos.

La capacidad de todas ellas está calculada respetando las distancias de seguridad para evitar contagios COVID-19.

7.2.- Conclusiones.

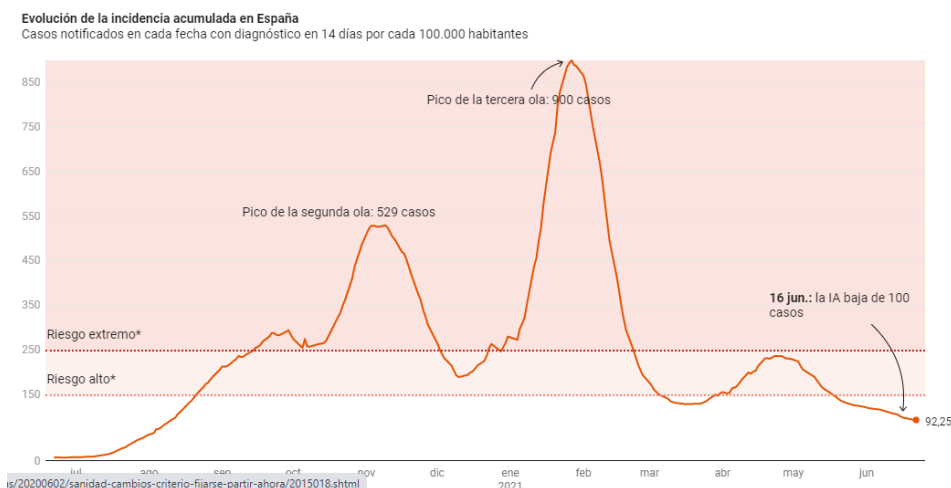
En línea con el objetivo general inicialmente planteado, se ha logrado el acercamiento a la situación mundial creada por la pandemia del coronavirus SARS-COV-2 y, en particular, el impacto que está teniendo en España.

Probablemente no se había considerado posible sufrir una pandemia como la actual, avanzado el siglo XXI, lo que ha hecho que la actividad preventiva no haya sido especialmente eficaz en los primeros momentos.

En relación con el objetivo específico propuesto, con este trabajo fin de máster se hace una propuesta de adaptación de la Escuela de Ingenierías Industriales (sede Paseo del Cauce) a las necesidades sobrevenidas por la pandemia del Covid-19, para tratar de evitar la propagación del virus en el ámbito académico.

A continuación se indica la evolución gráfica de la incidencia acumulada a 14 días por cada 100.000 habitantes en España, donde claramente pueden verse la incidencia de las cuatro olas de la pandemia.

Incidencia acumulada a 14 días en España / 100.000 hab





8.- VIABILIDAD TECNICA Y ECONOMICA

La viabilidad técnica de este trabajo está validada por la experiencia sanitaria de quien ha colaborado en la elaboración del presente estudio, y la valoración económica de este proyecto no se cuestiona ya que el objetivo específico de este trabajo está por encima de cualquier valoración económica.

Dejamos abierta la posibilidad de hacer un análisis más exhaustivo en cuanto a la calidad de la ventilación, que por razones temporales, fin de las clases, no ha sido posible realizar.



9.- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

A continuación, se adjuntan:

- El Mapa de Itinerarios y Espacios docentes Seguros. Planta Baja.
- El Mapa de Itinerarios y Espacios docentes Seguros. Planta Primera.
- El Mapa de Itinerarios y Espacios docentes Seguros. Planta Segunda.
- El Mapa de Itinerarios y Espacios docentes Seguros. Planta Sótano.

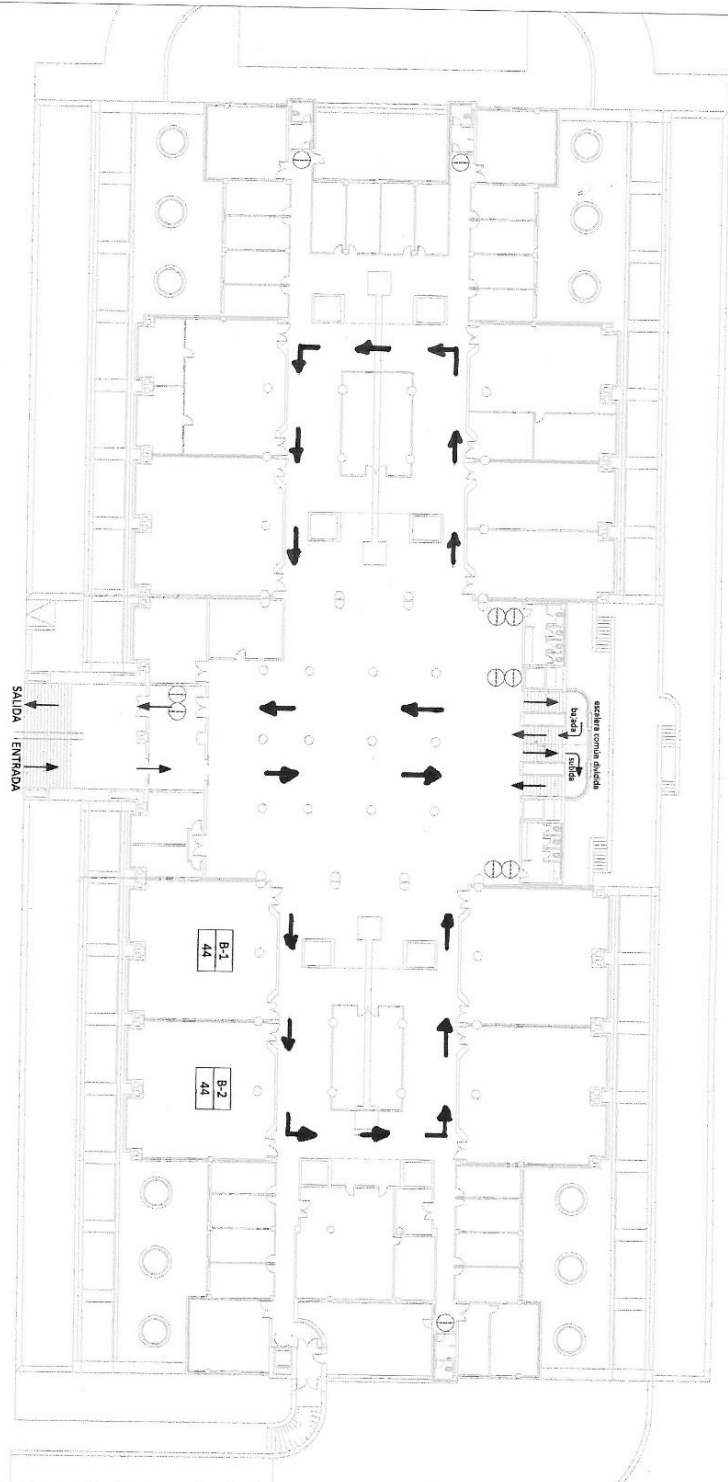


MAPA DE ITINERARIOS Y ESPACIOS DOCENTES SEGUROS. PLANTA BAJA

LEYENDA. SEÑALIZACIÓN DE RECORRIDOS Y SEÑALIZACIÓN COVID-19

- ENTRADA A EDIFICIO / ESCALERA DE SUBIDA
- SALIDA DE EDIFICIO / ESCALERA DE BAJADA
- DIRECCIÓN SEGURA RECORRIDO
- SEÑAL INDICADORA RECORRIDO
- SEÑALIZACIÓN EN EL SUELO SEPARACIÓN 1,5 METROS
- BANDAS DE SEPARACIÓN DOBLE SENTIDO
- IDENTIFICACIÓN AULA / OCUPACIÓN

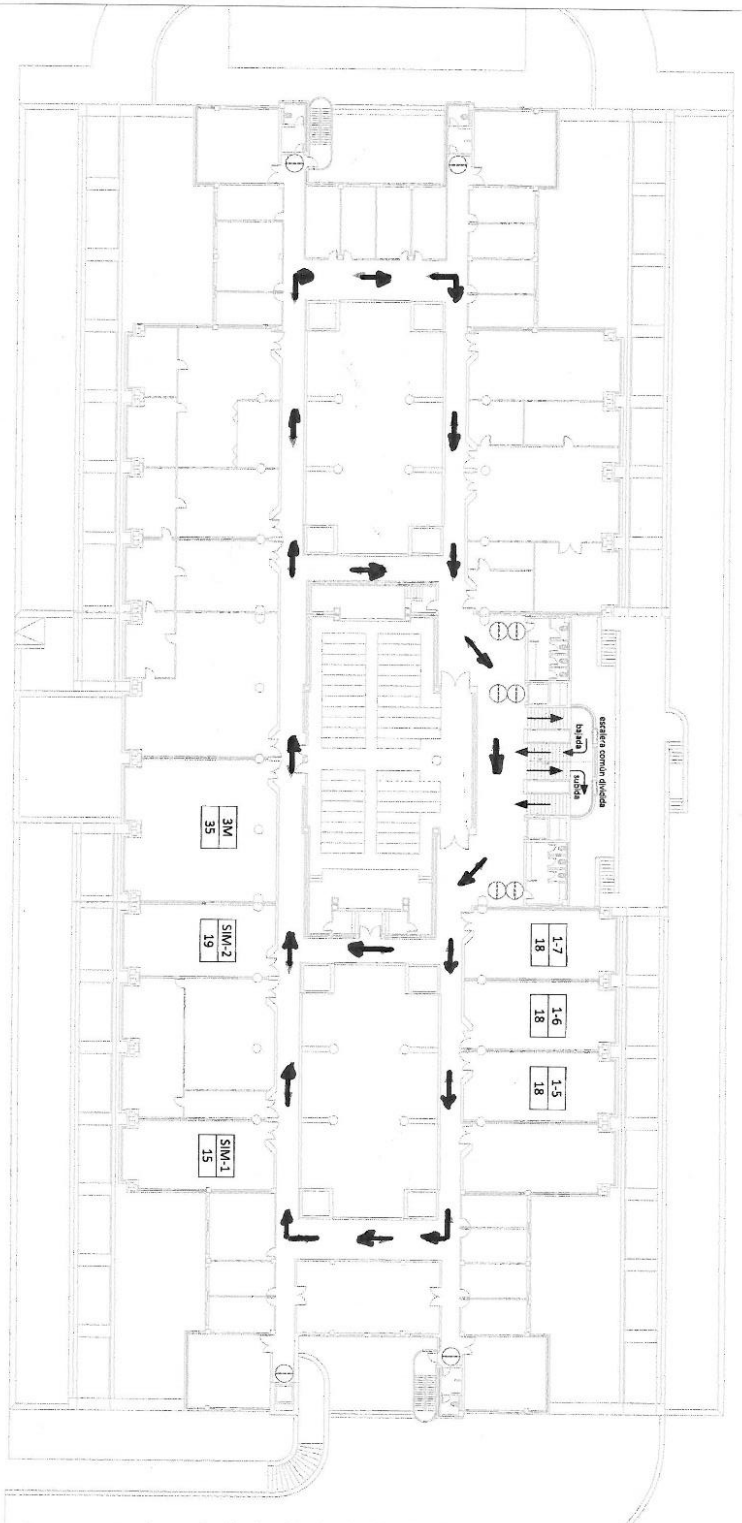
aula
ocup



ETS
INGENIERIAS
INDUSTRIALES
Campus Esgueva
PLANTA BAJA
JULIO 2020
E 1/350



MAPA DE ITINERARIOS Y ESPACIOS DOCENTES SEGUROS. PLANTA PRIMERA



LEYENDA SEÑALIZACIÓN DE RECORRIDOS Y SEÑALIZACIÓN COVID-19

- ENTRADA A EDIFICIO / ESCALERA DE SUBIDA
- SALIDA DE EDIFICIO / ESCALERA DE BAJADA
- DIRECCIÓN SEGURO RECORRIDO
- SEÑAL INDICADORA RECORRIDO
- SEÑALIZACIÓN EN EL SUELO SEPARACIÓN 1,5 METROS
- BANDEAS DE SEPARACIÓN DOBLE SENTIDO
- IDENTIFICADOR AULA / OCUPACIÓN

ETS
INGENIERIAS
INDUSTRIALES
Campus Esgueva

PLANTA PRIMERA
JULIO 2020

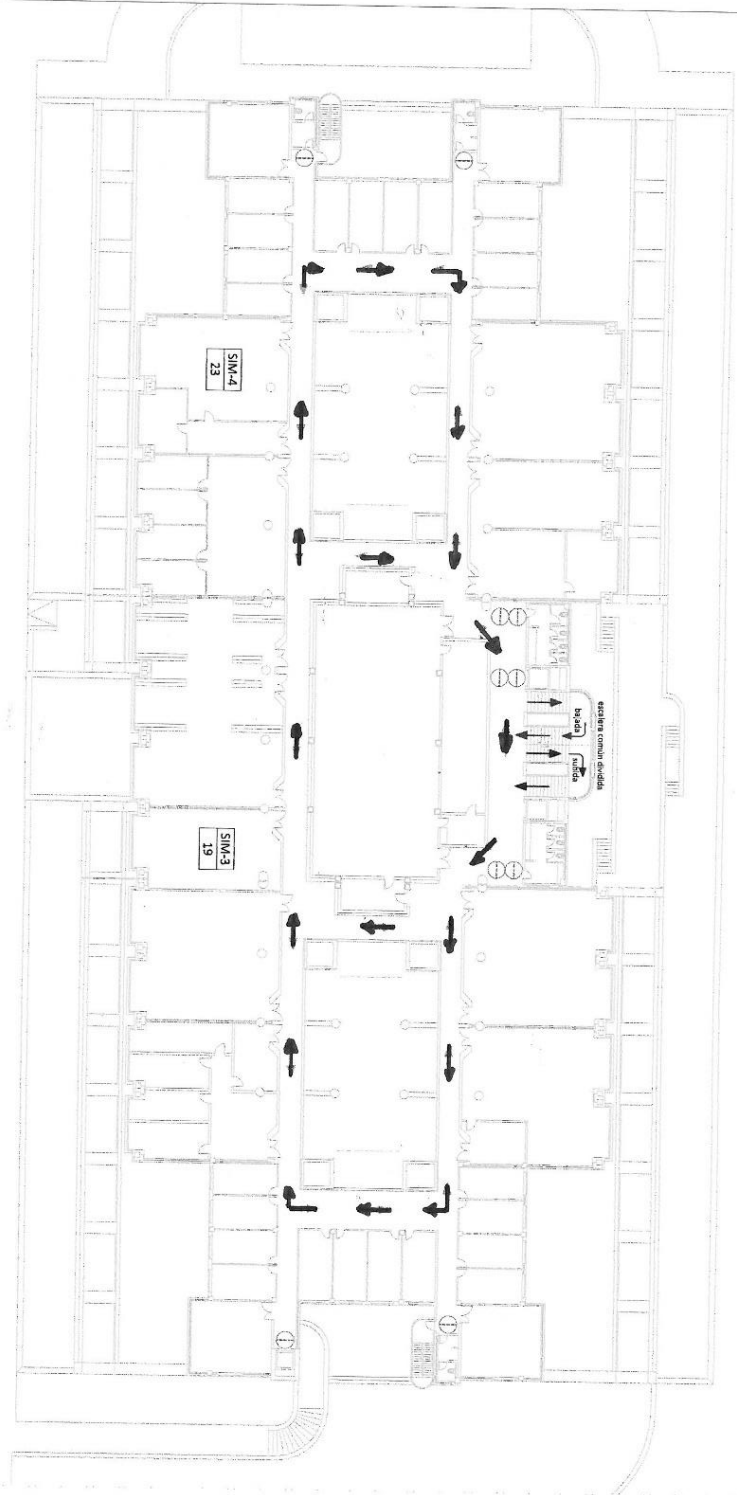
E 1/350



MAPA DE ITINERARIOS Y ESPACIOS DOCENTES SEGUROS. PLANTA SEGUNDA

LEYENDA SEÑALIZACIÓN DE RECORRIDOS Y SEÑALIZACIÓN COVID 19

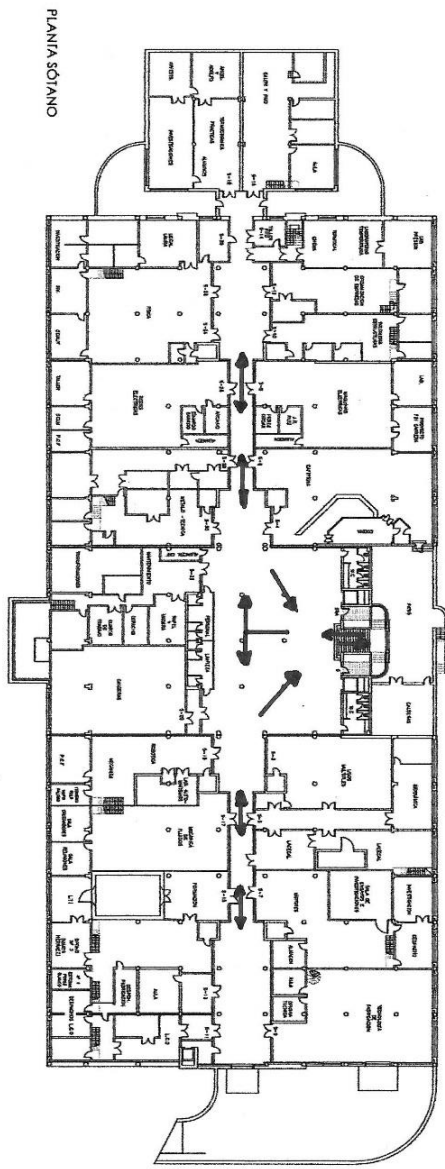
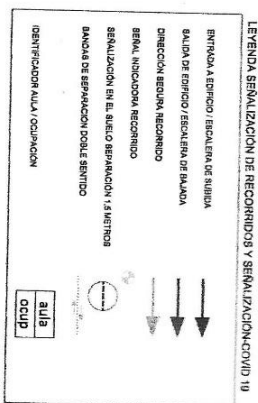
- ENTRADA A ESPACIO / ESCALERA DE SUBIDA
- SAUIDA DE ESPACIO / ESCALERA DE BAJADA
- DIRECCIÓN SEGURO RECORRIDO
- SEÑAL INDICADORA RECORRIDO
- SEÑALIZACIÓN EN EL SUELO SEPARACIÓN 1,5 METROS
- BANDEAS DE SEPARACIÓN DOBLE SENTIDO
- IDENTIFICADOR AULA / OCUPACION



ETS
INGENIERIAS
INDUSTRIALES
Campus Esgueva
PLANTA SEGUNDA
JULIO 2020
E 1/350



MAPA DE ITINERARIOS Y ESPACIOS DOCENTES SEGUROS. PLANTA



ETS
INGENIERIAS
INDUSTRIALES
Campus Esgueva

PLANTA
JULIO 2020

E 1/350



10.- REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud (OMS). *Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*, Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses> (Última consulta: 15/11/20)
- Ministerio de Sanidad. Gobierno de España. *Prevención y control de la infección en el manejo de pacientes con COVID-19* (Documento técnico) Versión del 17 de junio de 2020, Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Documento_Control_Infeccion.pdf (Última consulta: 15/11/20)
- BOCyL DE 11 DE Julio de 2012 nº 132
- <https://dle.rae.es/reacci%C3%B3n#TFktoq4>
- Presidencia del Gobierno. Gobierno de España. *Estado de alarma*. Disponible en <https://www.lamoncloa.gob.es/covid-19/Paginas/estado-de-alarma.aspx> (Última consulta: 18/11/20)
- Ministerio de Universidades. Gobierno de España. RECOMENDACIONES DEL MINISTERIO DE UNIVERSIDADES A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA PARA ADAPTAR EL CURSO UNIVERSITARIO 2020-2021 A UNA PRESENCIALIDAD ADAPTADA Y MEDIDAS DE ACTUACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES ANTE UN CASO SOSPECHOSO O UNO POSITIVO DE COVID-19. Versión del 10 de junio de 2020, actualizada a 31 de agosto de 2020, Disponible en: https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Universidades/Ficheros/Recomendaciones_del_Ministerio_de_Universidades_para_adaptar_curso.pdf (Última consulta: 18/11/20)



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MASTER EN GESTION DE LA PREVENCION DE RIESGOS LABORALES, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

El COVID-19 y la Adaptación de la EII (Sede Paseo del Cauce) a su Pandemia

Anexo:

Medidor de CO₂



C.A 1510

Calidad del aire en interiores CO₂, Temperatura, Humedad



Para un entorno saludable, controle el aire ambiente.

- Registrador CO₂, temperatura y humedad (hasta 1 millón de medidas)
- Compacto y autónomo: para un uso fijo o portátil
- Indicadores de niveles de confort basados en el nivel de CO₂ y criterios higrotérmicos
- Preciso: cumple con la última normativa vigente relativa a la monitorización de la calidad del aire
- Bajo consumo de gas durante la verificación, gracias a su kit de calibración in situ





Características técnicas

Medida de CO ₂		Tipos de uso	
Principio de medida	Tecnología infrarroja no dispersiva (NDIR)	Medida puntual	Medida rápida y visualización de los valores de CO ₂ , temperatura y humedad relativa
Tipo de sensor	Sensor célula infrarroja de haz doble	Vigilancia	Modo 1D: indicación de confinamiento CO ₂ Indicación visual (retroiluminación bicolor y pictogramas) y/o acústica de alto confinamiento a partir de una concentración intermedia de CO ₂ de 1.000 ppm y de un alto umbral de 1.700 ppm. Modo 3D: indicación de zona de confort óptimo en base a los criterios higrotérmicos y a la concentración de CO ₂
Rango de medida	0 a 5.000 ppm		
Incertidumbre	± 50 ppm ± 3% del valor medido		
Tiempo de respuesta, 63%	< 200 segundos		
Resolución	1 ppm		
Medida de temperatura		Registrador	<u>Activación del registro programado (P_REC)</u> La fecha de inicio, la frecuencia de registro y la fecha de fin se pueden personalizar gracias al software PC o a la aplicación Android. Posibilidad de bloquear la pantalla en este modo (ningún valor visualizado). <u>Activación manual (M_REC)</u> Inicio y paro manual en el producto. El registro se realiza con la frecuencia del modo en curso.
Tipo de sensor	CMOS		
Rango de medida	-10 °C a +60 °C		
Precisión	± 0,5 °C	Medida de humedad	
Resolución	0,1 °C		
Tipo de sensor	Capacitivo		
Rango de medida	5 a 95% HR		
Precisión	± 2% HR		
Resolución	0,1% HR		



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MASTER EN GESTION DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

El COVID-19 y la Adaptación de la EII (Sede Paseo del Cauce) a su Pandemia