

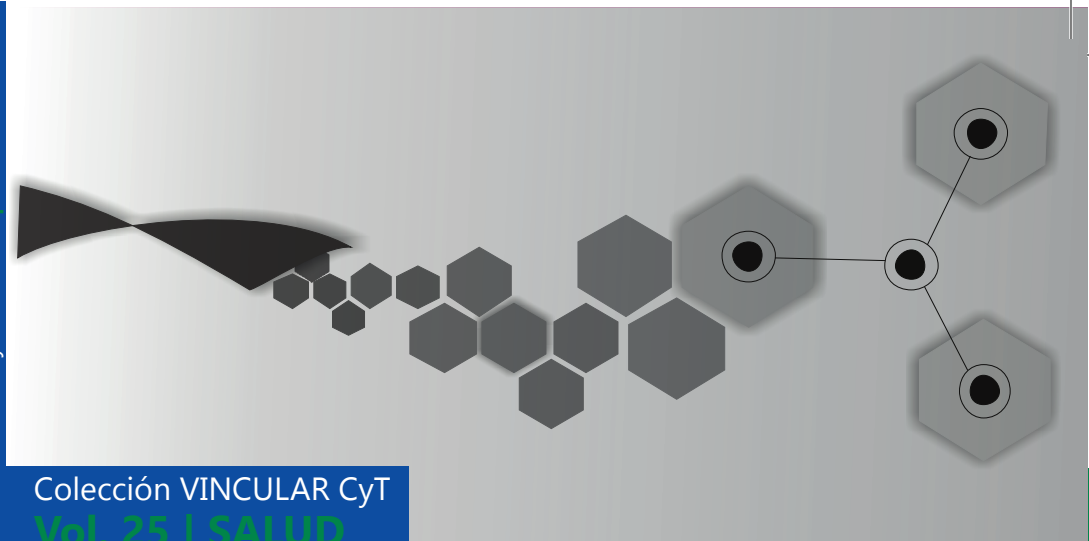
Esta investigación se propuso como objetivo el abastecimiento al sistema de salud de una solución para el aislamiento de personas sintomáticas. La propuesta consiste en el desarrollo de unidades sanitarias (o módulos) de aislamiento, construidas en plazos muy breves y en cualquier punto del país, mediante un sistema integrado de gestión de la construcción completamente digitalizado, que permite desarrollar la producción de las unidades en muy corto tiempo y en cualquier localización. Con la implementación de estas unidades se evita la propagación concatenada del virus en ambientes cerrados, por personas que desarrollen síntomas dentro de la jornada laboral y se hace amena la espera previa al traslado hacia centros de primera atención. Su diseño, regido las medidas recomendadas por la OMS y/u otras disposiciones específicas de cada territorio afectado, está orientado para poder instalarse en espacios de trabajo. Otras características adicionales del sistema son la utilización de recursos locales, la ligereza y asepsia, su fácil y rápido montaje, y su costo muy económico en términos de transporte y mano de obra, y la reducción significativa de los desperdicios de material.

Colección VINCULAR CyT

Cada libro de esta colección contiene los resultados de estudios desarrollados en el marco del Programa Vincular UNLaM 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA  
Secretaría de Ciencia y Tecnología



Colección VINCULAR CyT Vol. 25 | SALUD

Colección VINCULAR CyT  
Vol. 25 | SALUD

## Módulo de aislamiento para personas sintomáticas

**Director:** Ing. Ramírez, Gabriel Gustavo

**Integrantes del equipo de trabajo:**

Ing. Germán Gabriel Ramírez, Ing. Juan Antonio Damián Corapi,  
Lic. Jonatan Maximiliano Tarraubella, Martín Gastón Bravin,  
Emiliano Ricardo Medina, Ailén Novoa,



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA  
Secretaría de Ciencia y Tecnología





# MÓDULO DE AISLAMIENTO PARA PERSONAS SINTOMÁTICAS



# MÓDULO DE AISLAMIENTO PARA PERSONAS SINTOMÁTICAS

DIRECTOR: ING. RAMÍREZ, GABRIEL GUSTAVO

EQUIPO DE TRABAJO: ING. RAMÍREZ, GERMÁN GABRIEL |  
ING. CORAPI, JUAN ANTONIO DAMIÁN | LIC. TARRAUBELLA,  
JONATAN MAXIMILIANO | BRAVIN, MARTÍN GASTÓN |  
MEDINA, EMILIANO RICARDO | NOVOA, AILÉN



Secretaría de Ciencia y Tecnología

Universidad Nacional de La Matanza

Colección VINCULAR CyT | Industrias e ingeniería | Vol. 25

© Universidad Nacional de La Matanza, 2021  
Florencio Varela 1903 (B1754JEC)  
San Justo / Buenos Aires / Argentina  
Telefax: (54-11) 4480-8900  
editorial@unlam.edu.ar  
www.unlam.edu.ar

Diseño: Editorial UNLaM

ISBN: 978-987-XXXXXX

Hecho el depósito que marca la ley 11.723  
Prohibida su reproducción total o parcial  
Derechos reservados

# ÍNDICE

RESUMEN .....	9
1. INTRODUCCIÓN .....	11
2. DESARROLLO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTE DEL TEMA .....	13
3. METODOLOGÍA .....	15
4. RESULTADOS .....	17
5. CONCLUSIONES .....	21
BIBLIOGRAFÍA .....	23
AUTORES .....	25





## RESUMEN

Esta investigación se propuso como objetivo el abastecimiento al sistema de salud de una solución para el aislamiento de personas sintomáticas. La propuesta consiste en el desarrollo de *unidades sanitarias (o módulos) de aislamiento*, construidas en plazos muy breves y en cualquier punto del país, mediante un *sistema integrado de gestión de la construcción* completamente digitalizado, que permite desarrollar la producción de las unidades en muy corto tiempo y en cualquier localización. Con la implementación de estas unidades se evita la propagación concatenada del virus en ambientes cerrados, por personas que desarrollen síntomas dentro de la jornada laboral y se hace amena la espera previa al traslado hacia centros de primera atención. Su diseño, regido las medidas recomendadas por la OMS y/u otras disposiciones específicas de cada territorio afectado, está orientado para poder instalarse en espacios de trabajo. Otras características adicionales del sistema son la utilización de recursos locales, la ligereza y asepsia, su fácil y rápido montaje, y su costo muy económico en términos de transporte y mano de obra, y la reducción significativa de los desperdicios de material.

**Palabras claves:** *trabajo – aislamiento – salud – unidades sanitarias - módulos – pandemia*



# 1. INTRODUCCIÓN

A partir de la aparición de esta pandemia, los espacios de trabajo -plantas fabriles, oficinas, etc.- debieron continuar con su operatividad, con la restricción de algunos sectores, para lo cual adecuaron las medidas recomendadas como, por ejemplo, reducción de turnos poblacionales por jornada de trabajo, etc.

Si bien las medidas adaptadas por los diferentes sectores activos resultan efectivas, los expertos aseguran que su tasa de efectividad se aproxima al 85%. El porcentaje remanente, representa un riesgo potencial de contagios masivos que comprometen toda la operación. Esto aparece principalmente en aquellos espacios de trabajo cerrados donde, si bien se cumple con el distanciamiento obligatorio y recomendado, la población de trabajo comparte un mismo ambiente de intercambio respiratorio. Teniendo en cuenta que se trata de sistemas cerrados de ventilación, con baja incorporación de aire nuevo, se genera un vicio dentro del sistema, caldo de cultivo para el foco infeccioso al que se exponen los trabajadores.

En la mayoría de los sectores se advierte la falta de disponibilidad de un espacio de confinamiento para aquellos individuos que presenten síntomas relacionados con la COVID-19 durante su jornada laboral. Argentina carece de móviles ambulatorios disponibles para satisfacer la demanda ante un escenario de saturación sanitaria. Los módulos de aislamiento permiten la contención de los individuos sospechados, hasta la regularización del sistema sanitario.

Por estas razones, se diseña un modelo sanitario que consiste en *unidades sanitarias de aislamiento* a partir de un *sistema de gestión digital* que involucra todo el proceso constructivo, logístico y de control de gestión, el que permite optimizar los costos de elaboración y los tiempos de montaje, dando respuesta efectiva en cualquier región geográfica afectada.

Además estas *unidades sanitarias de aislamiento* están proyectadas de manera tal, que no causen desesperación y pánico colectivo, ya que están dotadas con un equipamiento suficiente. De esta manera se evita, concreta y efectivamente, la propagación concatenada del virus en ambientes cerrados por personas que desarrollen síntomas dentro de la jornada laboral.

## 2. DESARROLLO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTE DEL TEMA

Ante la carencia en Argentina investigaciones y de diseño concreto de móviles ambulatorios para satisfacer la demanda ante un escenario de saturación sanitaria, y dado que estos módulos de aislamiento permiten a la contención de los individuos sospechados, hasta tanto se regularice el sistema sanitario, este grupo de investigadores observó la necesidad de encarar este estudio.

La propuesta de este estudio consiste en el desarrollo de *unidades sanitarias (o módulos) de aislamiento*, construidas en plazos muy breves y en cualquier punto del país, mediante un *sistema integrado de gestión de la construcción* completamente digitalizado, que permite desarrollar la producción de las unidades en muy corto tiempo y en cualquier localización. Esta iniciativa concreta el objetivo inmediato de evitar la propagación concatenada del virus en ambientes cerrados por personas que desarrollen síntomas dentro de la jornada laboral.

El diseño del proyecto I+D para la construcción de módulos de aislamiento dirigidos a pacientes sintomáticos en el ámbito laboral, surge con el propósito de mitigar la propagación del virus pandémico y cualquier derivado asociado, con objeto de prevención de enfermedades causadas por contactos estrechos dentro de un mismo recinto o espacio compartido de trabajo.

Estos módulos de aislamiento para pacientes sintomáticos están diseñados para poder implementarse en pos de favorecer las medidas de seguridad laboral, y generar un fuelle de alivio dentro de los sistemas de salud nacionales/provinciales, frente a las demandas de servicio hospitalarios, para así mejorar la espera del paciente prediagnosticado –mediante las nociones básicas de detección temprana de síntomas- como posible caso “positivo”.

Además se favoreció el servicio de *amenities* dentro del recinto de dimensiones reducidas, de modo tal que en la persona afectada a la espera del personal de salud, no se desencadene ninguna sintomatología psicológica como el aumento de ansiedad por encierro, síndrome del Boreout, etc.

En un principio, el diseño preliminar se basó en módulos para zonas urbanas, luego migró el concepto a uno que favoreciera su implantación en cualquier zona geográfica. Las conexiones de agua y desagües cloacales dependieron exclusivamente de las redes de abastecimiento de la ESSAP. De ahí que la mayoría de los módulos se ubicaron en lugares donde se tenía acceso a la red pública de agua y alcantari-lado sanitario. Cada módulo sanitario instalado contó con: un baño, una ducha y un lavatorio para un mínimo de 20 personas y hasta un máximo de 40, estimando que cada persona consume diariamente para su aseo entre 20 y 25 litros en promedio por día, en condición de habitante de un refugio temporal.

### 3. METODOLOGÍA

Esta investigación propone un diseño del proyecto I+D para la construcción de módulos de aislamiento dirigidos a pacientes sintomáticos en el ámbito laboral . Para el diseño del módulo se consideró que su instalación debía adecuarse al espacio físico disponible por la empresa u organismo demandante, de acuerdo con los espacios y disposición del terreno. Se ideó un sistema que presenta 2 (dos) variables para su montaje:

- en presentación de *kit para armar*
- *listo para usar*.

Para el diseño, además se incluyeron los siguientes componentes:

- un baño provisto de inodoro con cisterna, de pileta para el lavado de manos -colocada dentro del compartimiento sanitario- y ducha
- un escritorio
- una cama rebatible.

Se tuvo en cuenta, dentro del análisis conceptual, aquellos lugares donde NO hubiese acceso a la red cloacal, o bien la misma se encontrara inaccesible para su acometida. Por ello, se incorporó un sistema que recolecta los desechos humanos, tales como fecas y orina en un tanque de materia fecal, provisto de diversos químicos para minimizar el olor.



El sistema se encuentra estructurado alrededor de un tanque relativamente pequeño, el cual tiene que ser vaciado frecuentemente. Lógicamente, el servicio está sujeto a la cantidad de repeticiones por simultaneidad de uso. De esta forma, evitamos el conexionado a un sistema cloacal residencial/industrial, a un tanque séptico, o bien al sistema de alcantarillado, que lleva a una planta de tratamiento de aguas residuales. Este sistema cuenta con dos líneas de drenajes conectadas a un filtro lento de arena, para luego ser enviado al registro pluvial ubicado en las cercanías.

El diseño mencionado se proyectó de acuerdo con las normativas de la Secretaría del Ambiente. Se desarrolló el diseño arquitectónico e ingenieril basándose en dimensiones mínimas de confort requeridas por el usuario (Neufert, 2006) para la confección del modelado de planos ejecutivos y de detalles constructivos en la implementación de los módulos sanitarios.

**Figura 1 “Vista del módulo de aislamiento en planta”**



Fuente: elaboración propia. UNLaM, 2020

## 4. RESULTADOS

El desarrollo del proyecto propone integrar una solución a la emergencia sanitaria surgida con la pandemia, poniendo la mirada, además en el desarrollo de capacidades locales en los lugares donde se localice la Unidad.

A su vez, la preparación, formación y capacitación de los técnicos para construir las unidades fortalece el desarrollo de capacidades en el entorno de las comunidades, en las que se insertarán estos pequeños edificios auxiliares. Así mismo, la utilización de proveedores locales fortalece la generación de recursos en los territorios.

Se elaboró el proyecto como un ecosistema de construcción que facilite la disponibilidad de un producto apto para mejorar la infraestructura de contención ante la pandemia, y que incluso contribuya a la construcción de capacidades locales, apoyando el desarrollo comunitario en los territorios donde se asiente. Sin dudas, agregado a lo anterior, la transferencia técnica es y será de mucha importancia en todo este proceso y su continuidad.

Es por ello que decidimos avocarnos en esta investigación al proyecto de I+D de un *módulo de aislamiento* totalmente autónomo y funcional que debería, al menos, cumplir con las siguientes condiciones:

- Dar un espacio cómodo a quien lo va a utilizar en espera de personal sanitario que pueda confirmar los síntomas.

- Evitar la espera o confinamiento en áreas comunes que luego deberán ser desinfectadas completamente por personal especializado (por ejemplo, el comedor de planta o una oficina), ya que estas están construidas con materiales que no son aptos para desinfección sanitaria.
- Ser confeccionado con materiales que puedan ser desinfectados fácilmente, que resistan la acción de hipoclorito de sodio concentrado, alcohol al 70% en todas las superficies sin perder sus propiedades. Su mobiliario debe estar dispuesto de tal modo que se facilite la limpieza de los laterales y del piso por debajo de él.
- Estar provisto de una instalación eléctrica embutida, de manera que sea una unidad estanca, para evitar espacios de proliferación de virus y bacterias.
- Contar con un filtrado del aire en el interior por sistema de filtros del tipo hospitalario, para evitar la concentración de carga viral en los alrededores del módulo, porque de otra forma sería riesgoso para el personal sanitario acercarse.
- Estar construido con peso y dimensiones tales que pueda ser cargado en un camión playo, preferentemente con hidrogrúa, pero también con autoelevador en caso de no disponer de brazo hidráulico.
- Disponer de un sistema de cierre seguro para evitar aperturas accidentales por parte de personal no preparado adecuadamente.
- Disponer de balizas en el techo para indicar que está ocupado.

Estar diseñado de modo tal que se pueda colocar en playas de estacionamiento a la intemperie, para no interferir en la operatoria diaria del sector donde se lo emplace.

Figura 2. “Perspectiva del módulo de aislamiento”



Fuente: elaboración propia. UNLaM, 2020



## 5. CONCLUSIONES

Frente a la pandemia generada por el coronavirus SARS-CoV-2, este grupo de investigadores tomó la iniciativa de colaborar en una de las situaciones problemáticas que se generaron a partir de su recrudecimiento.

Ocurre que además de las cuestiones médicas, se originó una gran cantidad de problemas y necesidades relacionadas con el movimiento de las personas y la higiene, todos relacionados con la prioridad de evitar contagios en ámbitos laborales esenciales. Para sectores de aquellos que no podían detener su funcionamiento por ser necesarios para mantener la infraestructura de los servicios básicos y de las telecomunicaciones, debieron implementarse alternativas.

Específicamente el movimiento de individuos resulta sin duda el principal vector de transmisión de la enfermedad, motivo por el cual los distintos gobiernos dictaron normas orientadas a limitar la circulación de individuos, ya sea que estén sanos o enfermos, de modo que los enfermos o bien portadores asintomáticos no contagien, y que los sanos no contraigan la enfermedad.

Las llamadas *cuarentenas* fueron implementadas en primera instancia por el Gobierno Nacional, secundadas por los gobiernos provinciales y autoridades municipales. Si bien ralentizó la tasa de contagios, no erradica la enfermedad, sino que evita el colapso de los sistemas de salud, con el objeto de poder dar atención sanitaria a todas las personas, que cursaran la enfermedad.

En el caso de los servicios esenciales, la circulación de personas se redujo solo al personal operativo esencial para las tareas, para evitar la concentración de individuos en espacios confinados como oficinas y áreas comunes. Pero aun con el personal mínimo indispensable se suscita el problema de qué se debería hacer en caso de que alguien declare sintomatología acorde con la enfermedad. Indudablemente, se comprendió que se debería aislar en primera instancia a la persona, pero el aislamiento debía ser en condiciones dignas de confort, aislamiento térmico y disponer de un sanitario.

Este aislamiento no tiene como objeto segregar a la persona que pudiera haber contraído la enfermedad, sino por el contrario preservarla del ambiente, y al mismo tiempo evitar que se contagien otros individuos, lo que pondría en riesgo a las personas y a la prestación del servicio esencial que llevan a cabo.

En síntesis esta investigación se propuso como objetivo el abastecimiento al sistema de salud de una solución para el aislamiento de personas sintomáticas. La propuesta desarrolló *unidades sanitarias de aislamiento*, construidas en plazos muy breves y en cualquier punto del país, mediante un sistema integrado de gestión de la construcción completamente digitalizado. La instalación de dichas unidades y su utilización ante casos de trabajadores que manifiesten sintomatología durante la jornada laboral evita la propagación concatenada del virus. Su aislamiento resulta ameno en el lapso de la espera anterior al traslado hacia centros de primera atención. Su diseño, regido las medidas recomendadas por la OMS y/u otras disposiciones específicas de cada territorio afectado, está orientado para poder instalarse en espacios de trabajo. El desarrollo optimizado de su diseño e implementación se basó en un sistema que previó, entre otros aspectos, la utilización de recursos locales, la facilidad del montaje y desmontaje, y un costo económico en términos de transporte y mano de obra, con reducción de desperdicios de material.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arquitectura para la salud: productos, materiales y equipamiento para edificios hospitalarios. (2014) Recuperado de <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/626255/materiales-especial-productos-para-edificios-hospitalarios>>
- Baldwin, Eric (2020), Arquitectura de emergencia: diseño responde a la crisis. Recuperado de <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/937603/arquitectura-de-emergencia-diseno-responde-a-la-crisis>>
- Botta, Néstor Adolfo (2020), Resolución MTGP 135/2020: Protocolo de Higiene y Salud en el Trabajo, en el marco de la Pandemia COVID-19 (Pcia. de Bs. As.). *Red Proteger*. Recuperado de <<https://redproteger.com.ar/safetyblog/resolucion-mtgp-135-2020-protocolo-de-higiene-y-salud-en-el-trabajo-en-el-marco-de-la-pandemia-covid-19-pcia-de-bs-as/>>
- El Mundo* (2020, febrero 20) CORONAVIRUS: China aislará a los pacientes en cuarentena en módulos de 10 m<sup>2</sup>. Recuperado de n<[https://www.youtube.com/watch?v=NAUEc4\\_94jo&ab\\_channel=ElMundo](https://www.youtube.com/watch?v=NAUEc4_94jo&ab_channel=ElMundo)>
- Maiztegui, Belén (2020) Módulo de emergencia comunitario: sistema modular de hospitales frente al COVID-19. Recuperado de <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/938178/modulo-de-emergencia-comunitario-sistema-modular-de-hospitales-frente-al-covid-19>>
- Neufert, Ernst (2006) *Arte de proyectar en arquitectura*, Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Organización Mundial de la Salud (2020) Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19): orientaciones para el público. Recu-



perado de <<https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>>

Organización Mundial de la Salud (2020) Declaración conjunta de la ICC y la OMS: Un llamamiento a la acción sin precedentes dirigido al sector privado para hacer frente a la COVID-19. Recuperado de <<https://www.who.int/es/news-room/detail/16-03-2020-icc-who-joint-statement-an-unprecedented-private-sector-call-to-action-to-tackle-covid-19>>

Paneles Sip (2019).)En < <https://www.panelessip.com.ar/>>

Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (2020), Pandemia COVID-19, la nueva emergencia sanitaria de preocupación internacional: una revisión. Recuperado de <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1138359320301714>>

## AUTORES

**Ing. Ramírez Gabriel Gustavo**

Formación Académica: Ingeniero Civil Especialista en diseño y acondicionamiento acústico en la construcción

**Ing. German Gabriel Ramírez**

Formación: Ingeniero Civil  
Especialista en higiene y seguridad en el trabajo y gestión de costos en la construcción

**Ing. Juan Antonio Damian Corapi**

Formación: Ing. Industrial  
Especialista en redes de media y alta tensión

**Arq. Ailen Novoa**

**Arq. Martín Bravin**

**Emiliano Medina** (estudiante de arq. UNLAM)