ANEXO N°1

CRITERIOS DE DISEÑO

HOSPITAL EN PANDEMIA

INTRODUCCIÓN

El impacto que está generando la pandemia COVID-19 que ha hecho colapsar la infraestructura sanitaria mundial y que provocará una recesión económica mundial de grandes proporciones que algunos economistas indican que será mayor que la depresión que afectó al mundo en el año1929 y que se prolongó durante la década de 1930; es entonces que surge la necesidad imperiosa de responder a los requerimientos de infraestructura sanitaria actual y considerar en particular como pretende este documento, que es replantear el diseño de establecimientos hospitalarios acorde a los tiempos, tomando en consideración que las inversiones serán insignificantes ante el daño que podría provocar esta pandemia y las futuras emergencias sanitarias por venir.

FUNDAMENTOS GENERALES

La propuesta se basa en concebir al hospital como un dispositivo dinámico, capaz de reconfigurarse, ampliarse o contraerse dependiendo de la demanda de prestaciones.

La experiencia observada a nivel mundial en la pandemia del Corona Virus, nos ha enseñado que en caso de emergencias sanitarias debemos diferenciar los flujos tanto del personal médico como de pacientes obviamente por las probabilidades de contraer infección y la otra máxima es que el hospital debe seguir funcionando normalmente para el resto de pacientes que requieren de tratamientos obligatorios como por ejemplo diálisis, tratamientos oncológicos, diabetes, hipertensión, operaciones quirúrgicas de riesgo que no pueden posponerse etc.

El diseño propuesto incluye consideraciones en Arquitectura y Especialidades.

ARQUITECTURA:

a. Circulaciones diferenciadas tanto verticales como horizontales en modo pandemia y en situación normal.
b. Volver a los conceptos de pasillos sucios tanto en Pabellones quirúrgicos como UCI/UTI, lo que otorga mayor precisión en el control de presiones y sanidad ambientales de cada recinto.
c. Diseñar Esclusas con la capacidad de albergar una camilla con el objeto de no permitir la apertura de puertas de la esclusa y recinto de paciente al mismo tiempo, pues en ese caso se pierde el control ambiental que se desea. El sentido de apertura de las puertas debe considerarse cuidadosamente dado que al abrir a favor o en contra del recinto se generan presiones positivas o negativas del recinto.
d. Triage separado totalmente y sectorizado desde el punto de vista de controlar la presión negativa del aire.
e. Urgencias separado totalmente y sectorizado desde el punto de vista de controlar la presión negativa del aire.
f. Dotar de Gases Médicos a lo menos de Oxígeno y Aire Medicinal para Triage, Urgencia. La pandemia nos demostró que pacientes debían esperar largas horas antes de ser tratado.
g. Considerar la extensión de superficie en el último nivel, quedando dispuesto en obra gruesa, debidamente cerrada dotada de las potencias y capacidades necesarias en Especialidades.
h. Los Box de Urgencias, se deben diseñar con el concepto de hospitalización, es decir contener las instalaciones de gases médicos, eléctricas, corrientes débiles, renovaciones de aire consideradas para pacientes infectados de 12 cambios por hora y control diferencial de presión (estas renovaciones y presiones se diseñarán contemplando 6 renovaciones por hora y control de presiones en modo normal)
i. Los pasillos Críticos del Hospital, se considerarán con un ancho de pasillo que permitan instalar camillas con pacientes y un ancho restante que permita el flujo normal de personal médico y pacientes. Los muros y/o cielos contendrán Gases Médicos Aire, Oxigeno y Vacío, así como también los enchufes eléctricos de fuerza y corrientes débiles necesarios para atender a los pacientes ubicados en camillas de pasillo. La climatización de estos pasillos tendrá control de temperatura y presión diferencial de aire.
j. Considerar superficies de hospitalización para ser reconvertidos a UCI/UTI, para ello es necesario que los tabiques ubicados en los pasillos se contemplen vidriados totalmente con control de opacidad sobre los tabiques vidriados, en este caso los WC se ubicarán al fondo de los

recintos de hospitalización, los cabeceros o CPI se diseñarán iguales a los de UCI/UTI.

k. Diseñar los espacios necesarios para instalar un Hospital Modular dentro del predio Hospitalario, este concepto obligatoriamente debe ser considerado en la etapa de diseño, donde se dejarán todas las previsiones tanto de obra como de instalaciones, de modo tal, que en caso de emergencia sanitaria se pueda rápidamente montar un hospital modular. Se considerará además las vulnerabilidades para este caso, la experiencia nos enseña que en algunos casos los hospitales modulares instalados sin planificación se inundaron en caso de lluvias, por tanto, considerar las vulnerabilidades ante inundaciones, movimientos sísmicos, aludes, incendios, etc.
l. Para el caso anterior se debe proponer en forma natural, utilizar los estacionamientos subterráneos o áreas exteriores cercanas con conexión a los pasillos y transporte vertical de zonas en modo pandemia, con ello poder acceder a los servicios de imagenología, pabellones quirúrgicos, UCI/UTI, etc.
m. El Hospital Modular deberá considerar hospitalización, pabellones de urgencias, pabellones de parto, UCI/UTI, imagenología menor, sala de procedimientos, central de alimentación menor, Zonas de Residuos, vestuarios, baños y duchas, etc.
n. El Hospital modular debe reconsiderar los espacios del depósito de cadáveres y el tamaño de equipos para el acopio de cadáveres refrigerados.
o. Considerar materiales con propiedades Antimicrobianas, como puede ser el cobre. Esto se podría aplicar a manillas, interruptores, quincallerías, etc. De esta forma se podría disminuir la posibilidad de contagio por contacto secundario a nivel de superficies.

ESPECIALIDADES:

a. La especialidad que mayor impacto ha tenido en el caso de la pandemia ha sido la climatización, donde hoy existen todas las herramientas técnicas para resolver el control exacto de presiones diferenciales de aire, para ello es necesario que la comunidad internacional que se dedica a esta especialidad pueda reformular las normas que regulan las instalaciones de climatización en Hospitales como son fundamentalmente ASHRAE y las normas europeas UNE, dado que por norma no se consideran presiones negativas en Pabellones Quirúrgicos, UCI/UTI, hospitalización y otros, no dando espacio a atender a pacientes infectados, en todos estos recintos las normas demandan presiones positivas de aire ambiente.
b. Para generar presiones positivas y/o negativas, como se ha dicho hoy existen las herramientas técnicas necesarias para lograr con precisión un control de presión a voluntad de selección del personal médico, los cuales deben ser entrenados en la utilización de estas tecnologías y considerar protocolos de salubridad adecuados para estos casos en determinar las acciones necesarias y tiempo que se requiere para normalizar un recinto en caso de paciente infectado o un inmunodeprimido.
c. Se comentó en este documento que las especialidades deben considerar en etapa de diseño la incorporación de gases medicinales, tomas eléctricas, corrientes débiles, agua potable sanitaria, protección contra incendio, aguas tratadas, aguas lluvias, alcantarillado y climatización, tanto en el futuro hospital modular, crecimiento en superficie de último nivel, como en dotar de mayores prestaciones similares a UCI/UTI en habitaciones de hospitalización, recintos aislados, pasillos de urgencias, Urgencias, Triage y otros, por tanto, las capacidades y potencias de especialidades se verán aumentadas, en este documento se puede observar que las camas en modo pandemia se duplicarán.
d. Incorporar las vulnerabilidades señaladas para las instalaciones
e. En Gases Médicos se diseñarán centrales Espejos
f. El diseño debe contemplar dejar los arranques de matrices de todas las especialidades en la zona donde se implementará en Hospital Modular y en el piso superior.
g. En Hospital regular se debe diseñar todos los recintos críticos con control de presión el cual pueda en forma indistinta recinto por recinto a modificar las presiones interiores, para estos recintos las tomas de gases médicos, enchufes y tomas de corrientes débiles deben tener el estándar de una UCI/UTI.

h. Las manejadoras de Aire serán todas para instalación en recintos hospitalarios, es decir en su interior con perfiles de canto redondeados, con superficies de acero inoxidable o con pintura anti bacteriana, contar con lámparas UV y sistema iónico, todas contarán con motores EC; el caudal de inyección y retorno será igual y dimensionado en el caso más crítico del recinto que trata, contará además con un módulo en la extracción lo más cercana al recinto que trata a pacientes infecciosos, este filtro puede ser retirado en situación de Hospital en modo normal.
i. Se debe tener cuidado en el diseño de ductos y selección de difusores de aire, ya que las renovaciones de aire en modo pandemias serán superiores en algunos recintos, pudiendo diseñar ductos en paralelo, de igual modo las UMAS pudieran en algunos casos considerar más de un ventilador por módulo de inyección o extracción.
j. Diseñar los sistemas de climatización sin retorno de aire, es decir 100% aire exterior con uso de recuperadores de calor con porcentajes de recuperación superior al 60% de la energía.
k. Sistema eléctrico se diseñará con circuitos críticos redundantes, con circuitos totalmente separados para el hospital modular
l. Sistema de corrientes débiles y cableado estructurado totalmente independiente para el Hospital Modular.
m. Incorporar las instalaciones necesarias descritas en arquitectura para la reconversión de Habitaciones y Recintos Aislados; en UCI/UTI
n. Incorporar las instalaciones descritas en Arquitectura en Pasillos de Urgencias, Urgencia y Triage.
o. Instalaciones Sanitarias diseñadas para dotar de agua en modo pandemia sabiendo que la capacidad de camas obligaría a duplicar los estanques de acumulación de agua.
p. Las factibilidades de instalaciones serán solicitadas de acuerdo a las demandas de consumos y potencias en modo pandemia.

PROPUESTA DE ARQUITECTURA

Basado en una estructura base de 2 circulaciones una de Usuarios (Circulación Abierta) y otra de Personal e Insumos (Circulación Cerrada), se propone incluir una tercera circulación central. De esta forma el sistema propuesto funciona mediante dos circulaciones perimetrales (circulación abierta de usuarios) y una central (circulación cerrada de personal e insumos médicos). De esta forma es posible aislar una de las áreas (área infecciosos), manteniendo el funcionamiento de las áreas restantes. Por otro lado, se propone un sistema de crecimiento vertical y horizontal, que no es más que prolongación del mismo sistema base.

A. Reconfiguración

   A través de la inclusión de una circulación central, que divide la planta del edificio en una proporción 1:4. Con ello se otorga la posibilidad de aislar una sección del hospital, manteniendo todas las conexiones internas para su correcto funcionamiento.

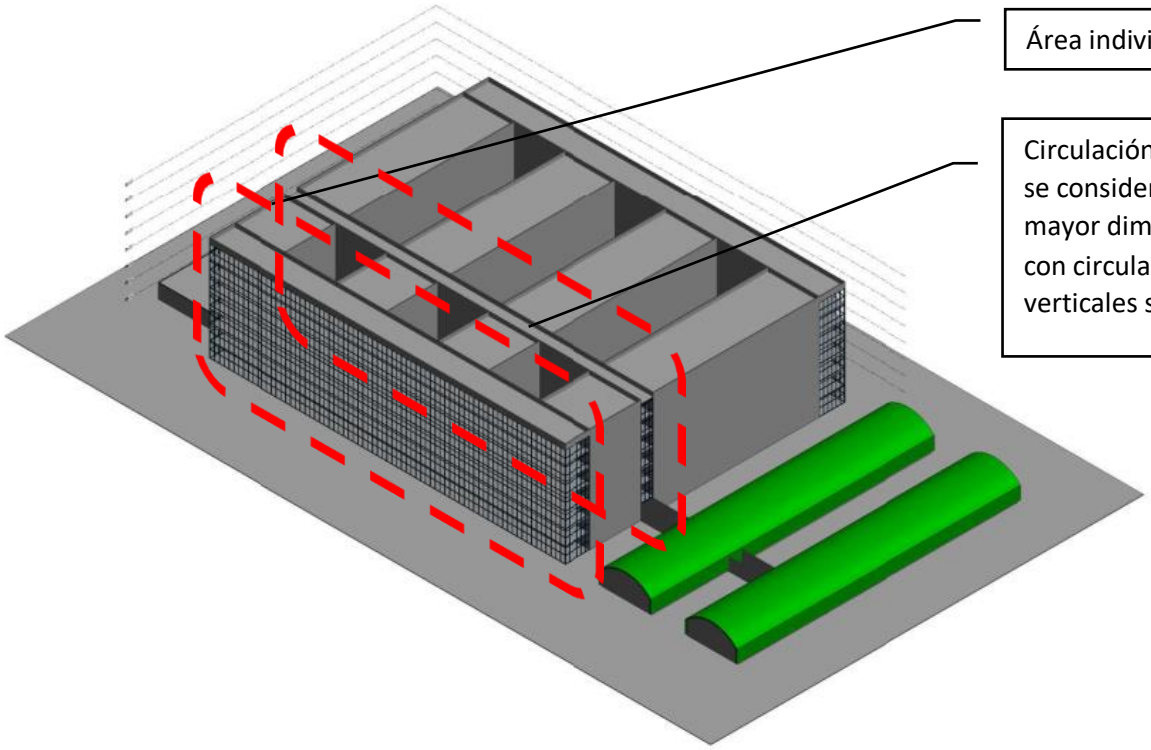
B. Crecimiento programado

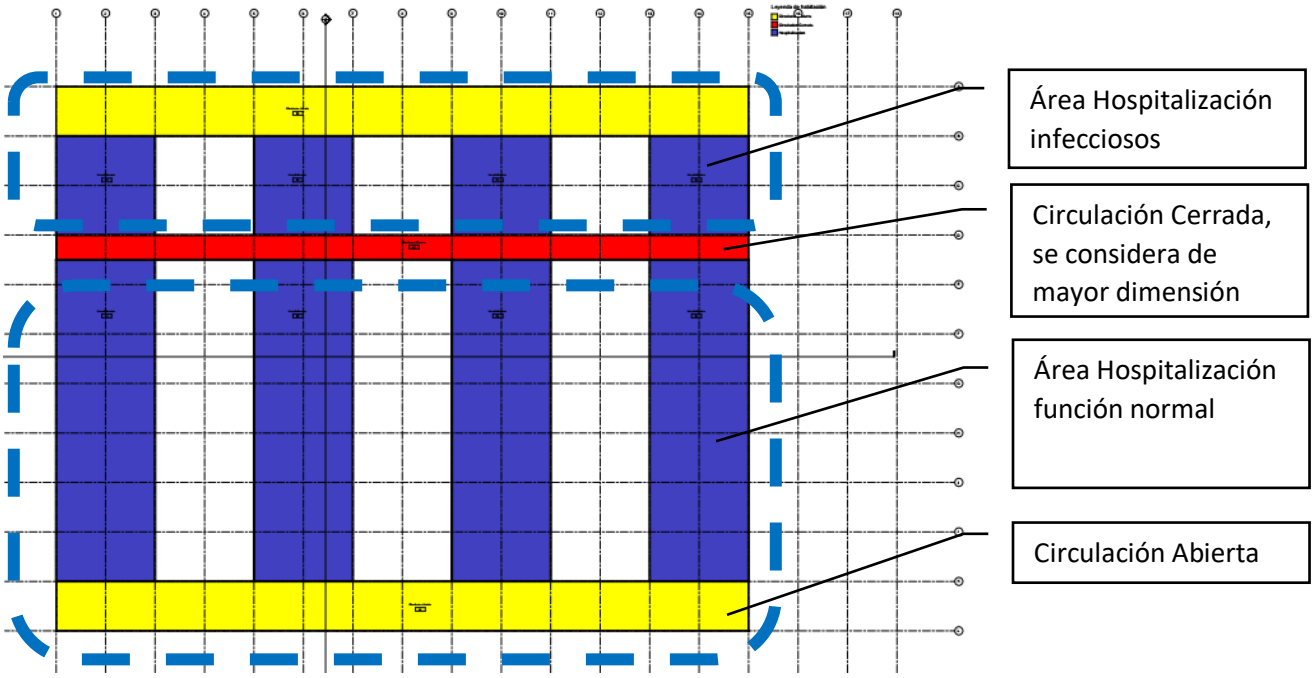
   Mediante la extensión de una configuración básica de zonificación y circulaciones, se establecen áreas de crecimiento que se acoplan a una estructura base.

A. RECONFIGURACION

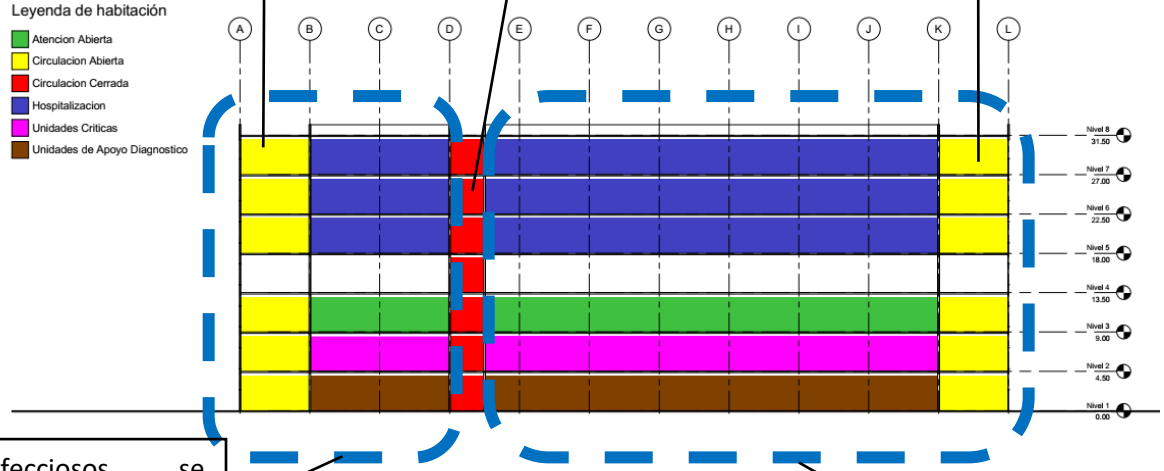
En situación normal el hospital funciona por medio de Circulaciones segregadas, de manera convencional. Pero al momento del inicio de la pandemia el establecimiento puede individualizar un área completa, la cual comprende áreas programáticas de Atención Abierta, Hospitalización y At. Crítica, y al mismo tiempo cuenta con conexión a las áreas de apoyo diagnóstico.

Se propone incluir una circulación central, que "divida" las distintas plantas programáticas del hospital, en una proporción 1:4. De esta forma se podrán destinar un área (25%) para el uso exclusivo de pacientes infecciosos, esto aplica para todas las áreas, ya sea Diagnóstico, Pabellones Quirúrgicos, UCI / UTI, etc.



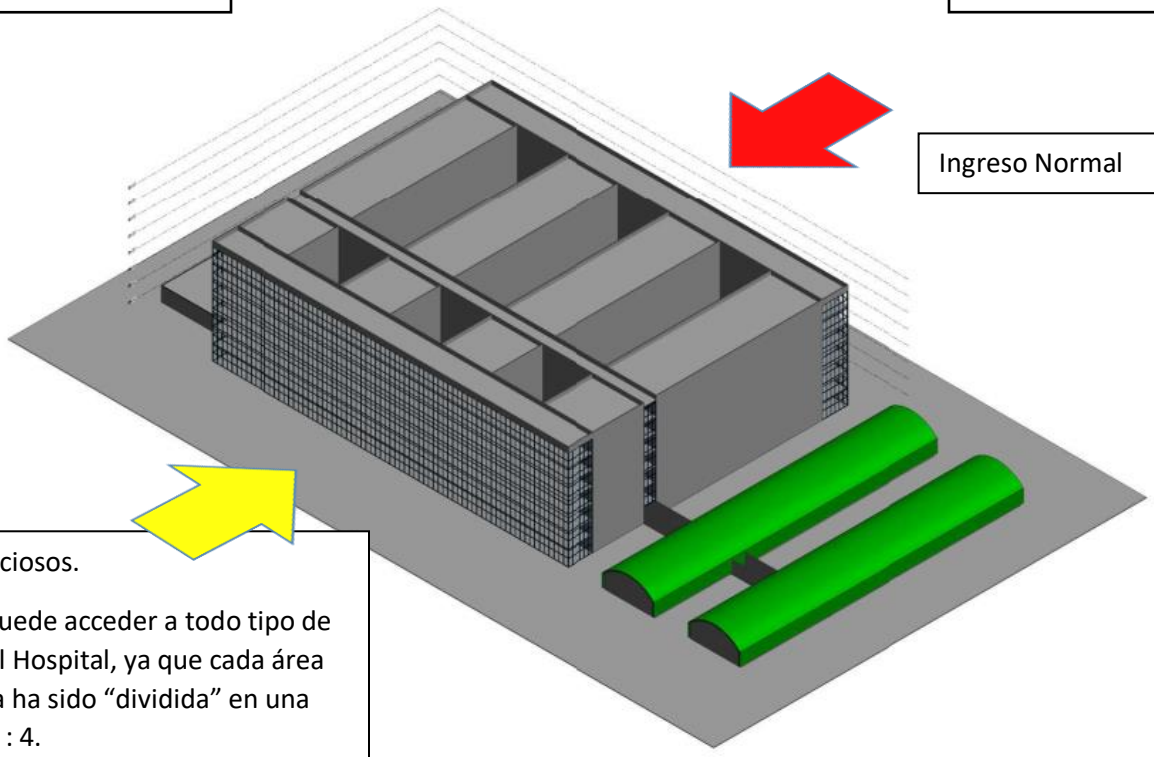


Ejemplo de Planta Hospitalización



Sección Infecciosos, se entiende como un mini hospital, que cuenta con todas las áreas programáticas de un hospital, organizado

Sección con funcionamiento normal



Ingreso Infecciosos.

El paciente puede acceder a todo tipo de programa del Hospital, ya que cada área programática ha sido “dividida” en una proporción 1 : 4.

Grafico circulaciones – Modo normal

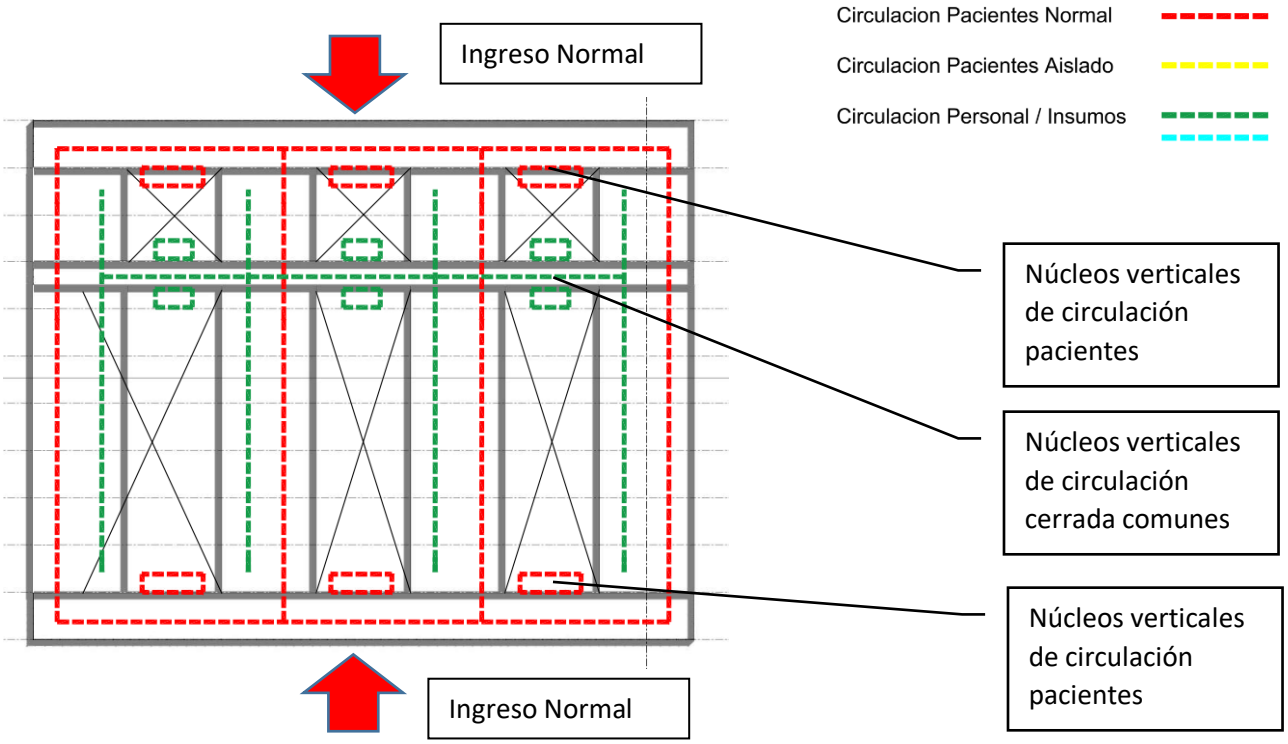
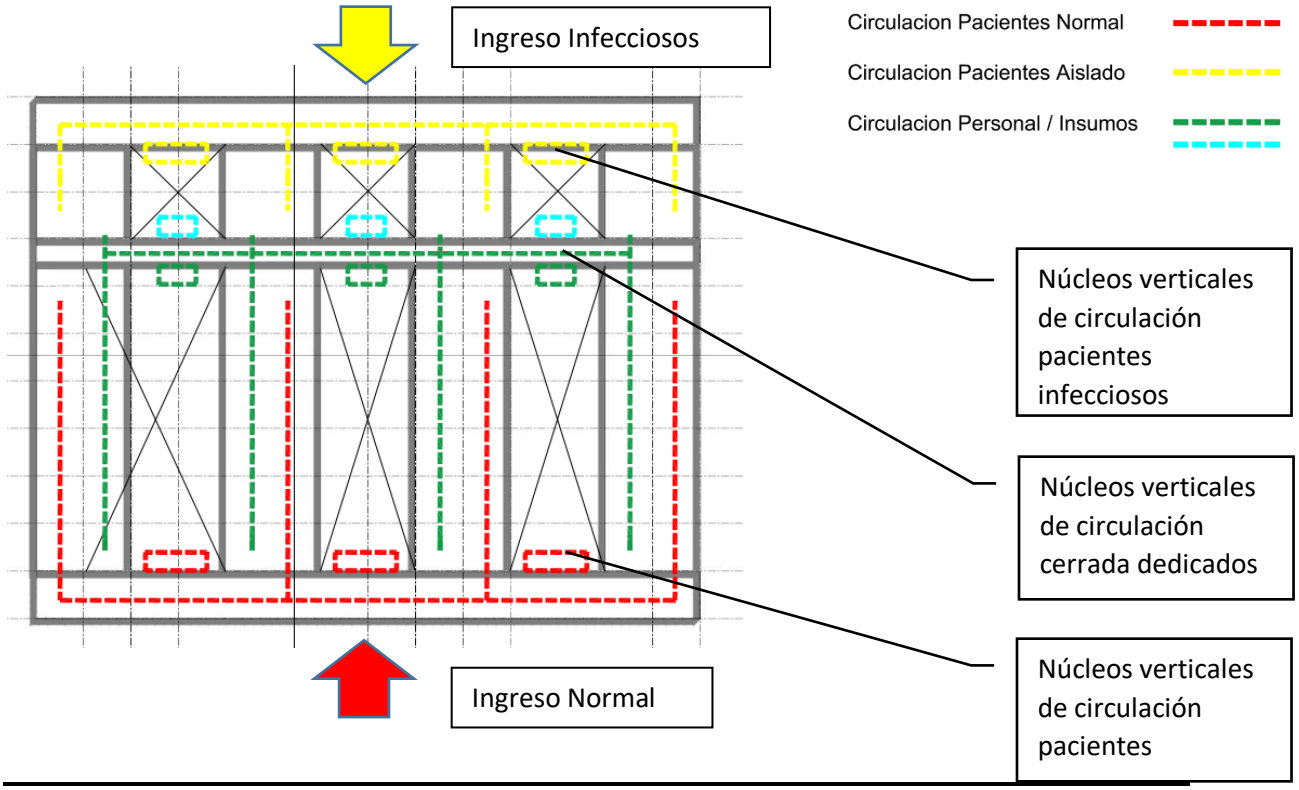


Grafico circulaciones – Modo Pandemia

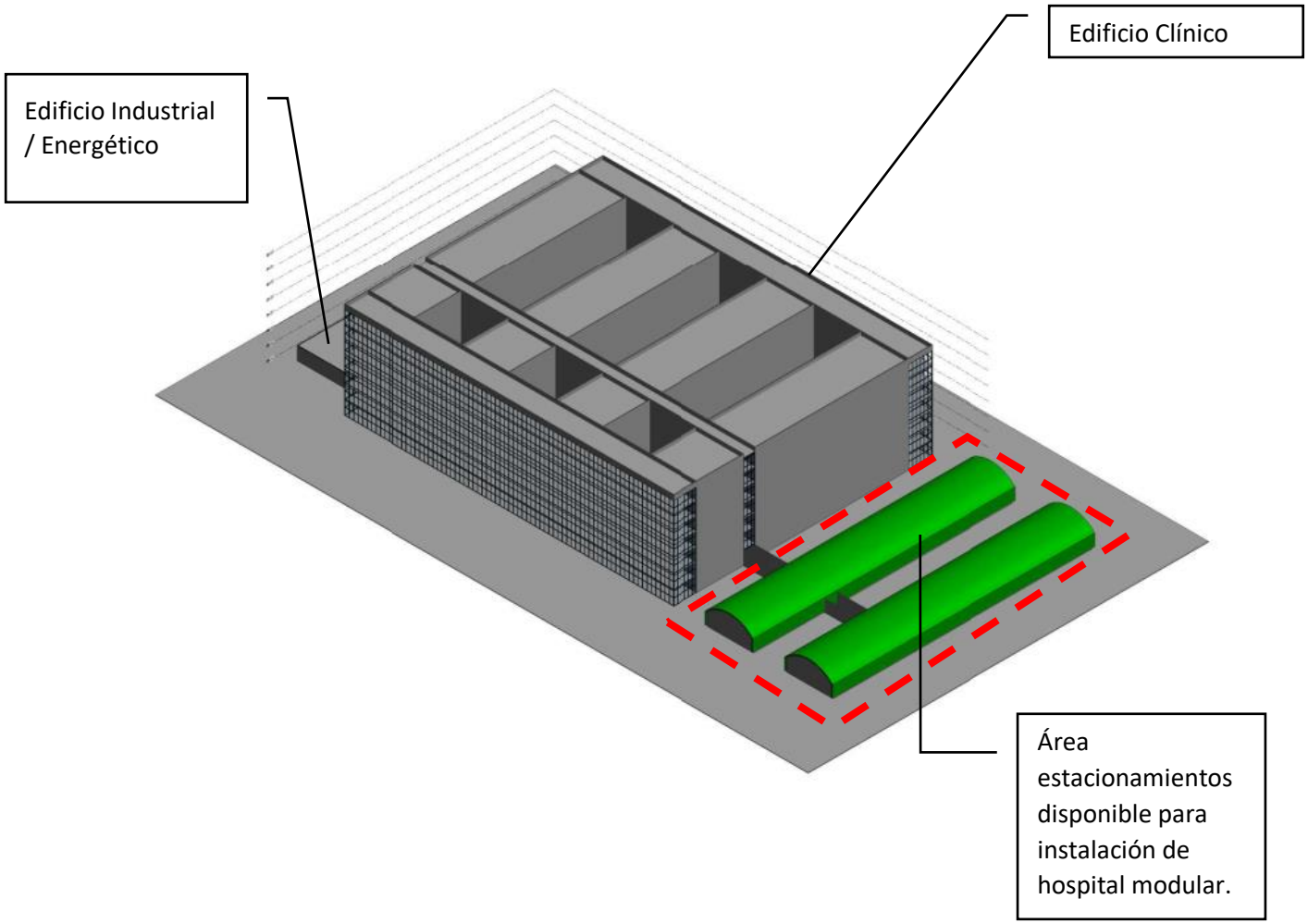


Desde el punto de vista de instalaciones, el 20% individualizado debiese contar con todas las especialidades necesarias para la reconversión de camas básicas a camas criticas (UCI/UTI). Estas comprenden gases clínicos, climatización, etc.

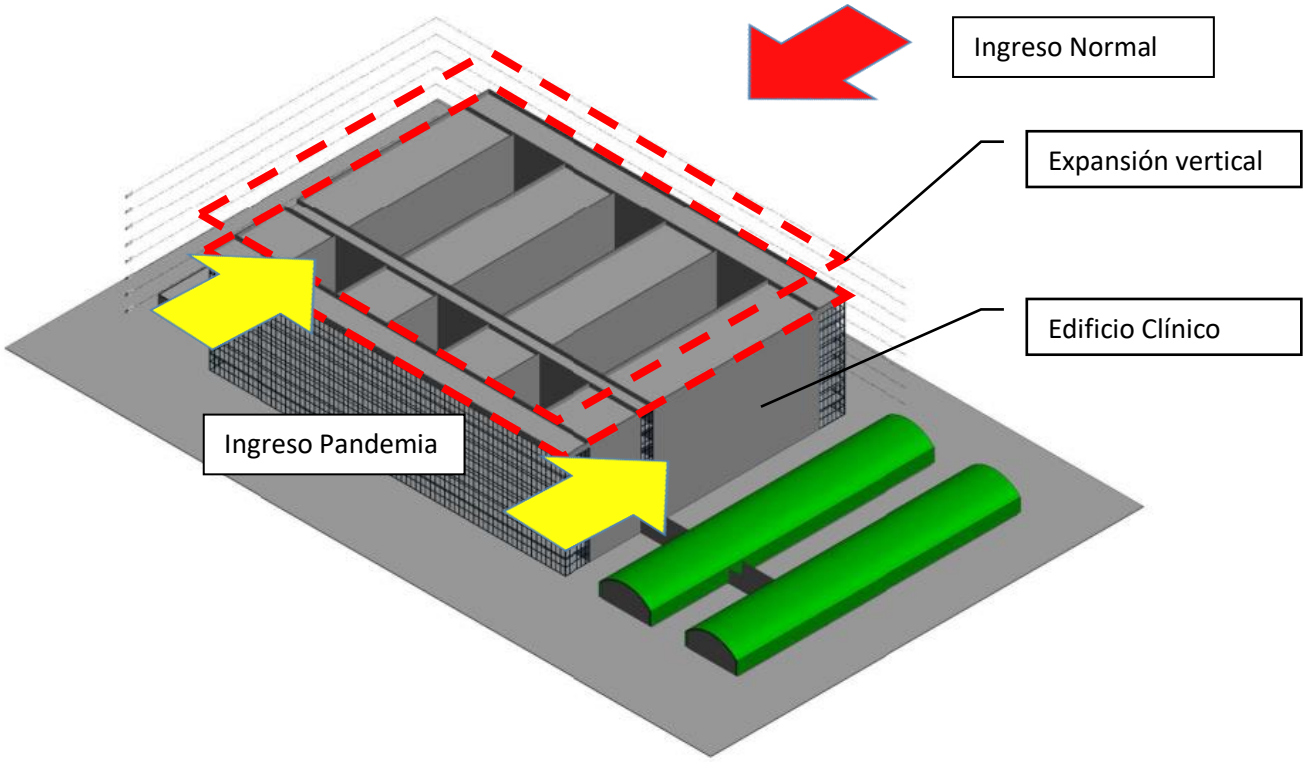
B. CRECIMIENTO PROGRAMADO

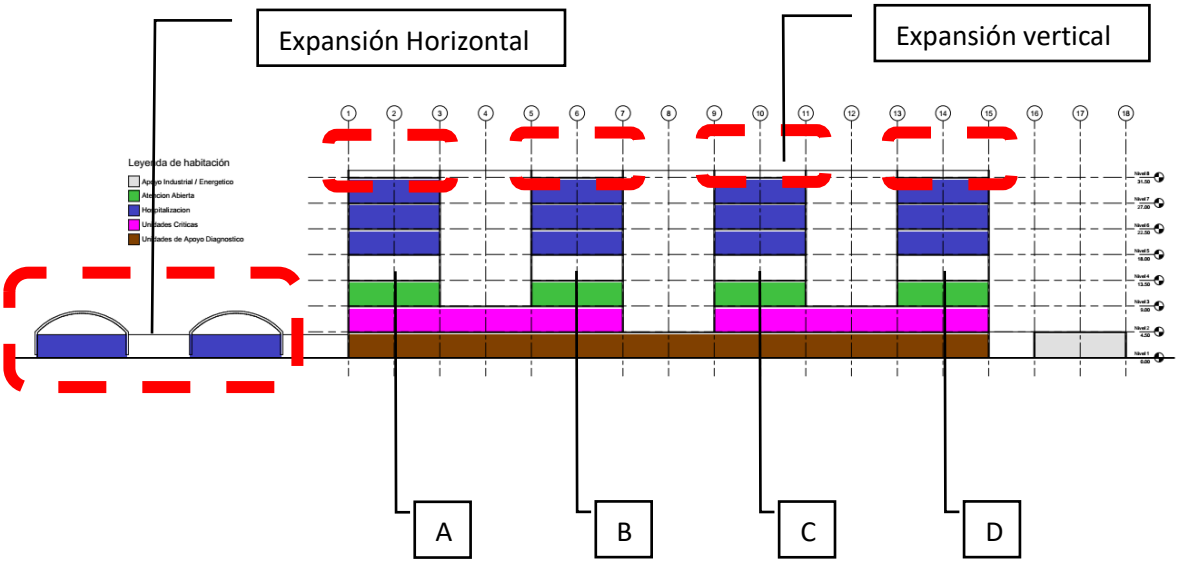
Dependiendo del aumento de la demanda de prestaciones, el hospital se verá obligado a aumentar la cantidad de camas y boxes de atención. Frente a esto se propone disponer de un área prediseñada con instalaciones necesarias para su habilitación en tiempos de catástrofes.
Frente a esto, existen dos posibilidades de crecimiento preconcebido:

- Disponer de áreas de estacionamientos ligadas a áreas clínicas, tales como Urgencia, Consultas, Hospitalización.



- Pre diseñar un piso superior, con sistemas de circulación vertical (ascensores y escaleras) e instalaciones (eléctricas, climatización, gases, etc.). Como es lógico se deberá prever este aumento de demanda en términos de suministros, instalaciones y cálculo estructural.





Para el funcionamiento de lo anterior, se debiera considerar el piso mecánico entre las unidades críticas y áreas de atención abierta / cerrada. De esta forma queda "liberado" el último piso terraza.

CAPACIDAD INSTALADA

El modelo desarrollado, considera una capacidad instalada de camas; en razón de 3 camas por habitación y 51 camas por modulo x piso. El aumento de camas es el siguiente:

Capacidad instalada en N° de camas - Modo normal

PISO	Exterior	Modulo a	Modulo b	Modulo c	Módulo d	Total x piso
Piso 1 - Apoyo diagnostico	0	0	0	0	0	0
Piso 2 - Unidades Criticas	0	0	0	0	0	0
Piso 3 - Piso Mecánico	0	0	0	0	0	0
Piso 4 - Atención Abierta	0	0	0	0	0	0
Piso 5 - Atención Cerrada	0	51	51	51	51	204
Piso 6 - Atención Cerrada	0	51	51	51	51	204
Piso 7 - Atención Cerrada	0	51	51	51	51	204
Piso Superior	0	0	0	0	0	0
TOTAL						612

Capacidad instalada en N° de camas – Modo Pandemia / Reconfiguración

PISO	Modulo a	Modulo a Aislado	Modulo b	Modulo b Aislado	Modulo c	Modulo c Aislado	Módulo d	Módulo d Aislado	TOTAL
Piso 1 - Apoyo diagnostico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piso 2 - Unidades Criticas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piso 3 - Piso Mecánico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piso 4 - Atención Abierta	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piso 5 - Atención Cerrada	39	12	39	12	39	12	39	12	204
Piso 6 - Atención Cerrada	39	12	39	12	39	12	39	12	204
Piso 7 - Atención Cerrada	39	12	39	12	39	12	39	12	204
Piso Superior									0
TOTAL	117	36	117	36	117	36	117	36	612

Capacidad instalada en N° de camas – Modo Pandemia / Ampliación

PISO	Exterior	Modulo a	Modulo b	Modulo c	Módulo d	Total x piso
Piso 1 - Apoyo diagnostico	100	0	0	0	0	100
Piso 2 - Unidades Criticas	0	0	0	0	0	0
Piso 3 - Piso Mecánico	0	0	0	0	0	0
Piso 4 - Atención Abierta	0	0	0	0	0	0

Piso 5 - Atención Cerrada	0	51	51	51	51	204
Piso 6 - Atención Cerrada	0	51	51	51	51	204
Piso 7 - Atención Cerrada	0	51	51	51	51	204
Piso Superior	0	51	51	51	51	204
TOTAL						916

Capacidad instalada en N° de camas – Modo Pandemia / Ampliación

PISO	Exterior	Modulo a	Modulo a Aislado	Modulo b	Modulo b Aislado	Modulo c	Modulo c Aislado	Módulo d	Módulo d Aislado	TOTAL
Piso 1 - Apoyo diagnostico	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Piso 2 - Unidades Criticas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piso 3 - Piso Mecánico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piso 4 - Atención Abierta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piso 5 - Atención Cerrada	0	39	12	39	12	39	12	39	12	204
Piso 6 - Atención Cerrada	0	39	12	39	12	39	12	39	12	204
Piso 7 - Atención Cerrada	0	39	12	39	12	39	12	39	12	204
Piso Superior	0	0	51	0	51	0	51	0	51	204
TOTAL	100	117	87	117	87	117	87	117	87	916

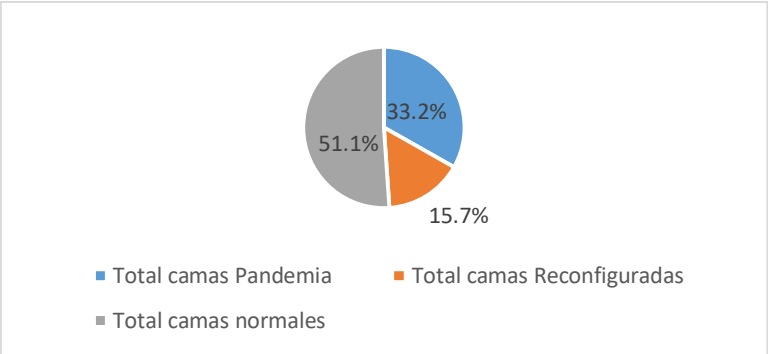
Resumen de capacidad instalada de camas.

Total camas Pandemia	304
Total camas Reconfiguradas	144
Total camas normales	468
Total de Camas	916

Se puede concluir lo siguiente:

- El sistema planteado implica un aumento en un 49.67 % de la cantidad de camas.
- La distribución de camas en modo Pandemia es el siguiente:

Total camas Pandemia	304	33.2%
Total camas Reconfiguradas	144	15.7%
Total camas normales	468	51.1%
Total de Camas	916	



INSTALACIONES HOSPITALARIAS

CLIMATIZACIÓN

Sabemos que al día de hoy tanto ASHRAE y UNE no recomiendan que la climatización en los recintos críticos cuenten con sistemas con control de presiones positivas y negativas en forma indistinta, la actual situación pandémica que vive el mundo con el virus COVID19, obliga a replantear tal situación dado que hasta el día de hoy no existen pabellones quirúrgicos con presiones negativas, de igual modo las UCI-UTI no se diseñan con presiones negativas.

Atendiendo la contingencia actual, para el caso de pandemias o demandas alta de servicios críticos infecciosos, el diseño de climatización para zonas críticas como: pabellones quirúrgicos, UCI-UTI, pacientes aislados, Box de Urgencias y los demás recintos críticos, deberán contar con la posibilidad de manejar a voluntad las presiones ambientales internas de recintos para dotar indistintamente de presión positiva y/o negativa con barreras biológicas otorgadas por filtros terminales HEPA H14, tanto en la inyección como en la extracción de aire en los conductos de aire, las extracciones de aire para estos recintos será entre 20-30 centímetros sobre el piso terminado (NPT),a excepción de quirófanos que contarán con extracción a nivel 30 centímetros de NPT (70% del caudal de extracción) y a nivel de 220 centímetros de altura (30% del caudal de extracción), la reconversión de presiones será de responsabilidad absoluta del personal médico con los debidos protocolos de salubridad, existirá un panel digital en el ingreso a cada recinto que señale la presión programada de acuerdo a la selección.

Para cumplir con lo señalado en este apartado, todas las UMAS deberán seleccionarse por el caudal mayor que resulte de la condición más crítica, por ejemplo en selección de recintos aislados, la UMA se seleccionará por el caudal resultante de las 20-30 renovaciones demandadas por pacientes inmunodeprimidos, para el caso de UCI/UTI la selección de las UMAS serán las 12 renovaciones demandadas por pacientes infecciosos, en el caso de Pabellones la selección de Inyección y retorno serán iguales al caudal mayor, en este caso igual al caudal de impulsión.

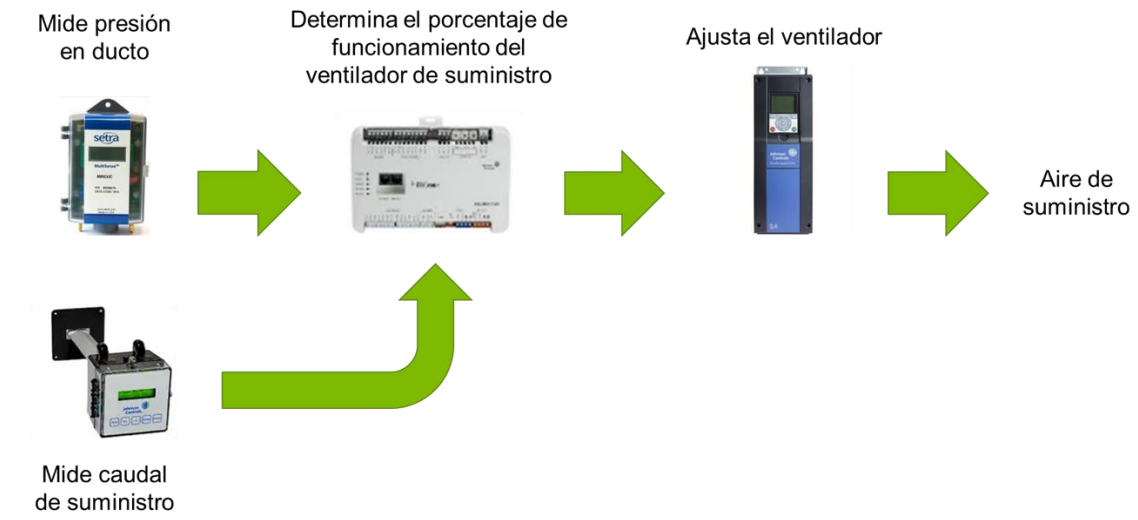
El punto de funcionamiento de las UMAS en caso normal o modo pandemia, será controlado por el control centralizado de climatización, considerando que las UMAS cuentan con ventiladores con motores EC, para este caso es posible además considerar

que las UMAS pueden contar con más de un ventilador tanto en la impulsión como en el retorno.

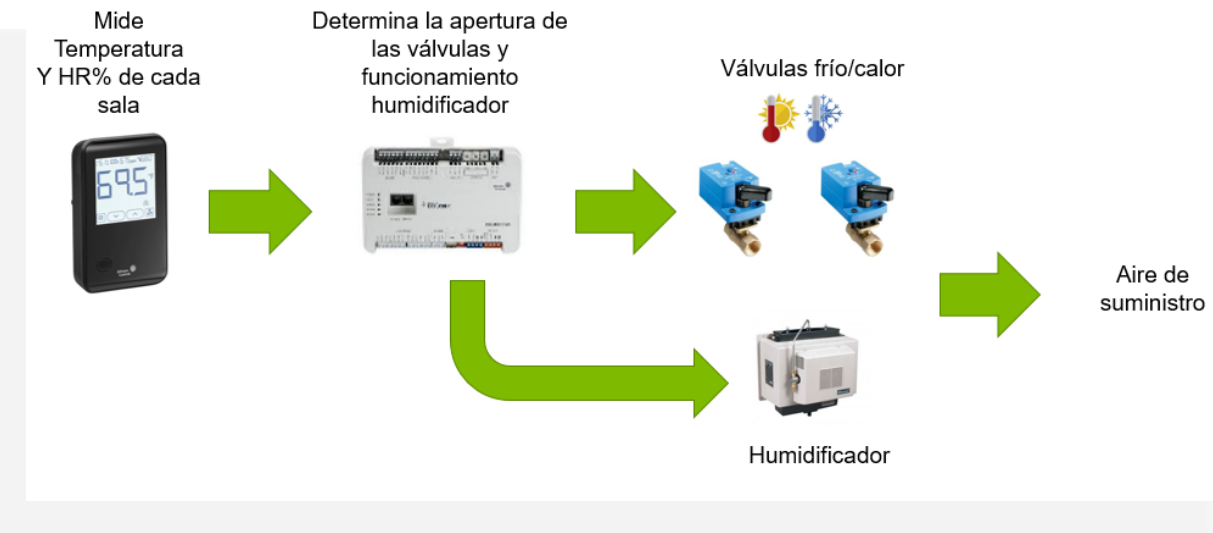
Finalmente, las UMAS contendrán un módulo vacío para alojar filtros Hepa H14, los que serán utilizados en modo pandemia, esta caída de presión de filtro saturado debe ser considerada en la selección de la UMA y controlada por el variador de velocidad EC de la propia UMA. Esta misma situación se aplicará a recinto aislados cuando se requiera en caso de pacientes infectados, con la diferencia que el filtro Hepa H14 será incorporado a la propia rejilla de extracción de la sala de recinto “Paciente Aislado”.

Se trata de un sistema compuesto por una unidad manejadora de caudal de aire variable que se encarga no sólo del tratamiento de aire exterior de ventilación sino también aportar todo el aire requerido para mantener las condiciones higrotérmicas de los locales.

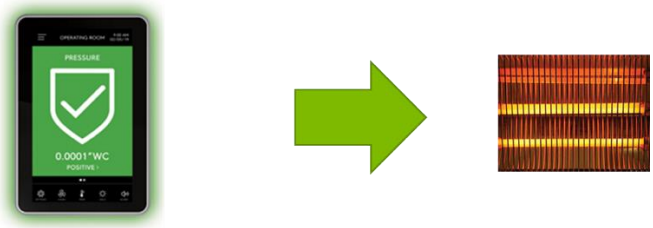
Todas las manejadoras asegurarán el caudal mínimo necesario para las múltiples zonas a las que alimentará como fuente de aire. Cada unidad manejadora de aire deberá disponer de un lazo de control de presión en el ducto, gobernado por un transmisor de presión diferencial, que comandará la velocidad del ventilador a través del variador de frecuencia del equipo, dicho lazo de control permitirá ajustar la velocidad del ventilador en caso de saturación de los diferentes filtros de aire del equipo o en el caso de la apertura/cierre de las diferentes válvulas venturi de cada zona.



Cada manejadora de aire deberá controlar la temperatura y humedad relativa del aire en el ducto de inyección de los diferentes sitios, El punto de consigna de temperatura y humedad relativa del ducto deberá auto-ajustarse para poder cumplir con los requerimientos de cada sala.



Con el fin de controlar la temperatura y humedad relativa de cada recinto de forma independiente, el panel de control ubicado en cada habitación controlará el encendido y apagado del módulo de re-calentamiento del aire de suministro proveniente desde la unidad manejadora de aire.

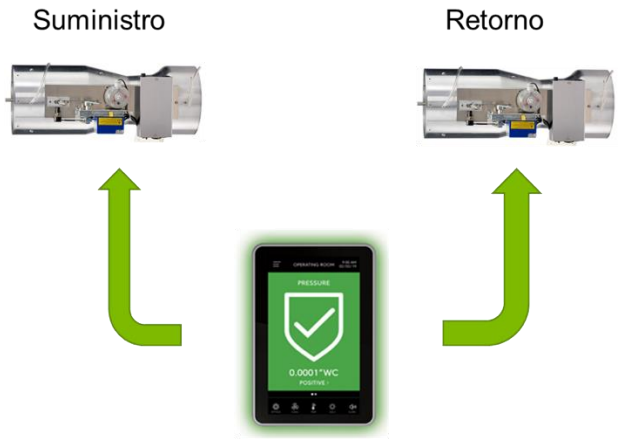


Control de recalentadores de ductos

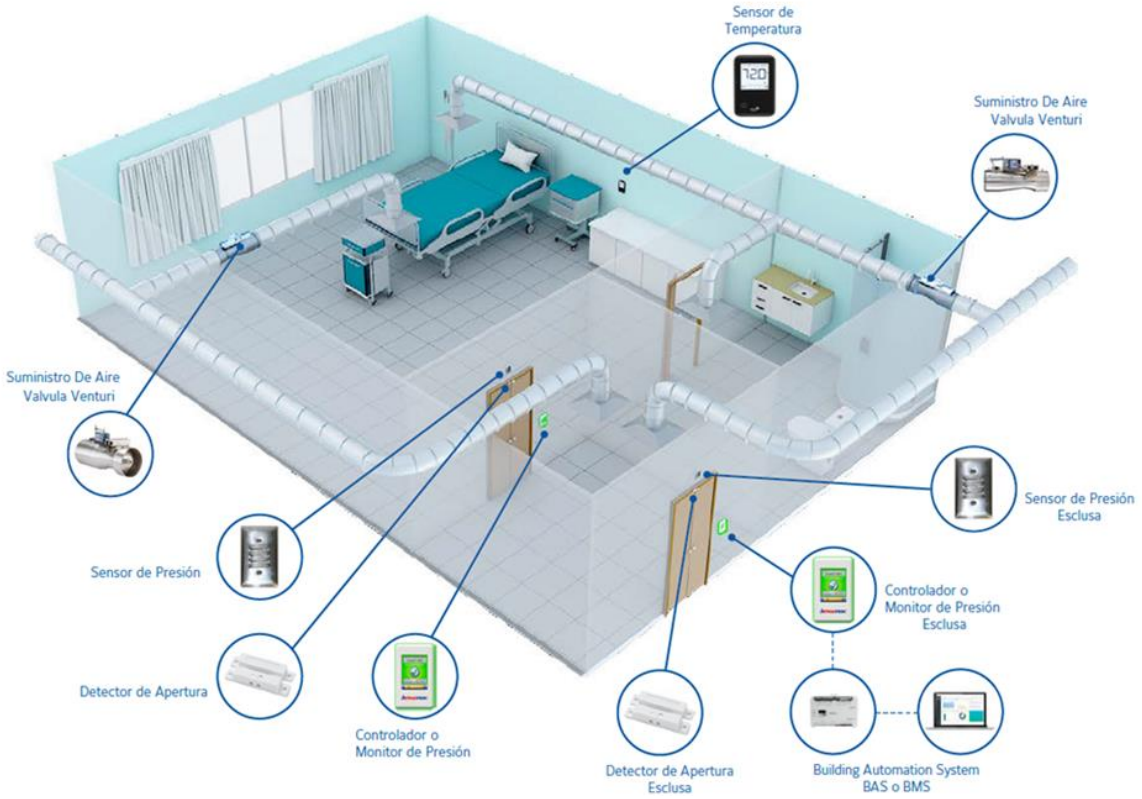
En las zonas indicadas, se dispondrán de UMAS de altas exigencias higiénicas, todo aire exterior con tres ó cuatro grados de filtración para conseguir 95% ó 99,97% HEPA, según lo indicado en normas ASHARE o UNE para cada recinto.

La etapa de filtraje 99,97% HEPA H14 se incluirá dentro de la manejadora en todos los casos salvo en: Áreas de Farmacia atención cerrada, área limpia de esterilización, laboratorio anatomía patológica, secciones de laboratorios clínicos, pabellones, SEDILE y salas de pacientes aislados; en que los filtros H14 se instalarán en los difusores finales de inyección de aire, en recintos aislados y recintos de infecciosos, además se instalará filtro H14 en la extracción como barrera bacteriológica, se ubicará dentro del recinto adosado lo más cerca posible a la(s) rejilla de extracción.

Como norma general, los espacios que requieran de unas condiciones especiales de presión relativa positiva/negativa con respecto de los adyacentes, se monitorizan mediante controladores/monitores de presión diferencial en ambiente, cuyas lecturas servirán para control de los ventiladores con motores EC de impulsión y extracción y de las válvulas de regulación motorizadas de caudal de aire en ductos.



Determina la apertura porcentual
de cada Válvula Venturi



GASES CLINICOS

El suministro de gases médicos es vital por lo que en el nuevo diseño hospitalario demandará mayor capacidad y mayor número de tomas de gases médicos

Consideraciones:

a. Diseñar centrales espejos con capacidad de cubrir las demandas e modo pandemias.
b. Dotar de gases en recintos: Triage, Salas de Espera en Urgencias, Box de Urgencias, Recintos Aislados y Recintos de Hospitalización con numero de tomas de gases similares a UCI/UTI.
c. Dotar de tomas de aire en Pasillos críticos del tipo mural o cielo.
d. Dotar de matrices con capacidad suficiente para dotar de gases medicinales al Hospital Modular y al último nivel del edificio los cuales serán utilizado en Modo Pandemia

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Tal y como se ha expuesto en los apartados anteriores, el cambio de servicio de un hospital pasando de tener el funcionamiento normal, para el que se ha sido proyectado y construido, a convertirse y realizar un servicio de hospital de pandemia conlleva un importante replanteo de sus instalaciones; nuevos requisitos de climatización y presurización, previsión de pasillos y zonas que pasarán a alojar camas, zonas de urgencias adaptadas a áreas con camillas, etc.

Para que todo es imprescindible considerar las necesidades eléctricas que tendrá la nueva situación. Tal y como se ha planteado, se deberán tener presente las nuevas necesidades de alimentación a receptores y recintos, que en el funcionamiento normal y/o estándar del hospital no son requeridos, como pueden ser:

- Triage: separado totalmente y sectorizado desde el punto de vista de controlar la presión negativa del aire, dotado de gases médicos.
- Urgencias: separado totalmente y sectorizado desde el punto de vista de controlar la presión negativa del aire, dotado de gases médicos.
- Triage y Urgencia: Dotado de Cámaras de video y algunos puntos de comunicaciones y enchufes en caso de que pacientes requieran monitores mientras esperan turno de atención.
- Box de Urgencias: diseñados con el concepto de hospitalización, es decir, con instalaciones de gases médicos, eléctricas, corrientes débiles, renovaciones de aire consideradas para pacientes infectados de 12 cambios por hora y control diferencial de presión.

- Pasillos Críticos del Hospital: estarán provistos del número de tomas de corriente de fuerza y corrientes débiles y cámaras de video grabación necesarios para atender a los pacientes ubicados en camillas de pasillo. Se considerará la demanda de energía debida a las condiciones de la climatización de estos pasillos cuando esté en uso de pandemia, teniendo presente las condiciones de control de temperatura y presión diferencial de aire.
- Superficies de hospitalización reconvertidos a UCI/UTI, dotados de cabeceros o CPI iguales a los de UCI/UTI, con las cantidades de puntos de fuerza y control necesarias.
- Potencia Eléctrica considerada para la extensión de superficie en el último nivel.
- Incorporar en el diseño de BMS, el control de acceso por niveles de prioridad en caso de pandemia e impedir accesos indeseados, acompañado con cámaras de CCTV.

El incremento de consumo deberá ser considerado en la etapa de diseño de forma que las fuentes de alimentación eléctrica sean capaces de abastecer las necesidades del hospital cuando su funcionamiento haya sido adaptado a pandemia.

Crecimiento programado

El crecimiento programado del Hospital contempla la construcción de un piso superior, con sistemas de circulación vertical (ascensores y escaleras) e instalaciones (eléctricas, climatización, gases médicos, etc.). Como es lógico se deberá prever este aumento de demanda en términos de suministros e instalaciones. Este aumento de potencia se deberá considerar en fase de diseño ya que el incremento de camas, teniendo en cuenta que todas ellas estarían dedicadas a la atención de infecciosos, supone el equivalente a un piso de atención cerrada, es decir, 204 camas como indica esta propuesta. Para ellos se deberá dimensionar el Centro de transformación, así como la alimentación de reserva en el sentido de poder abastecer el incremento planteado.

Es importante considerar y tener previstos los huecos para el paso de las instalaciones, bandejas de cableado, conductor de ventilación, tuberías, al piso superior a habilitar, ya que dicha previsión agilizaría la puesta en marcha de esta nueva planta.

Hospital Modular

Para la alimentación eléctrica del Hospital Modular se propone la instalación de una doble alimentación eléctrica independiente y de uso exclusivo para el mismo, que entraría en uso al montarse el Hospital Modular dando servicio al Cuadro General de Distribución y Mando destinado exclusivamente a las instalaciones del mismo.

Para la demanda de potencia se deberá considerar que el Hospital Modular contará con zonas de hospitalización, pabellones de urgencias, pabellones de parto, UCI/UTI, imagenología menor, central de alimentación menor, zonas de Residuos, vestuarios, baños y duchas, etc.

Así mismo, es importante tener presente el aumento de consumo eléctrico debido a la refrigeración necesaria para el depósito de cadáveres.

CONCLUSIONES

Las condiciones que hoy se plantean en el mundo como son el cambio climático y la gran movilidad de las personas de poder estar en cualquier parte del mundo en tan solo pocas horas son situaciones propicias a expandir las pandemias a todos los rincones del mundo, casi sin restricciones, por ello es imprescindible tomar las medidas necesarias para afrontar de mejor manera una pandemia o emergencia sanitaria, tal como es el caso en que nos estamos viendo afectados ante la COVID 19, que al día de hoy no se podido controlar.
Se ha demostrado que ningún país se encontraba preparado para una emergencia como ésta, la situación se agrava aún más en aquellos países donde la salud pública no cuenta con recursos o se ha visto disminuida ante las privatizaciones de salud o simplemente la salud pública no existe. Se ha pretendido en nuestra propuesta generar un aporte a las ideas que esperamos la comunidad internacional lo considere, por tanto, sugerimos lo siguiente en base a lo descrito en el presente documento y a la experiencia observada en esta época:

1. Reformular la Atención Primaria de Salud, quienes son la primera línea de detección contención y trazabilidad.
2. Considerar lo expuesto en este documento, dentro de ello, es reconvertir rápidamente el hospital a modo pandemia.
3. Instalar el hospital modular con anticipación y celeridad.
4. Diferenciar y zonificar totalmente la atención en el edificio hospitalario en modo pandemia
5. Eliminar los cuellos de botellas que se generan en las Urgencias y UCI/UTI, reconvirtiendo el hospital a tiempo a modo pandemia.
6. Reconvertir zonas completas de hospitalización, pasillos críticos y box de urgencias en UCI/UTI.
7. La planta de Hospitalización destinada a reconvertirse en UCI-UTI, debe contar con pasillos de mayores dimensiones y tabiques vidriados dispuestos hacia el pasillo.
8. Utilizar la planta superior normalmente deshabitada en un hospital de campaña.
9. Generar modificaciones a las normas UNE y ASHRAE, donde hoy establecen presiones sólo positivas o negativas a los recintos ya descritos, esta situación debe aceptar la reconversión de acuerdo con la naturaleza del padecimiento del paciente.
10. Todos los diseños hospitalarios deben ser sometidos a la simulación computacional de fluidos dinámicos (CFD), flujos de personas, flujos de residuos, flujos de posibles virus, etc. A modo de ver como se podría comportar la diseminación eventual de virus o bacterias.

11. Certificar la calidad del aire en la totalidad del edificio hospitalario, entendiendo por calidad del aire: renovaciones de aire totales, renovaciones de aire nuevo, niveles de presiones, Temperatura, humedad relativa, nivel de etapas de filtrado, clasificación de filtrado de acuerdo a normas ISO, conteo de partículas ambientales, nivel de CO2, % de UFC, sentido del flujo de aire por recintos.
12. Las circulaciones tanto verticales y horizontales deben ser diferenciadas y sectorizadas a modo de poder controlar el flujo
13. Generar zonas diferenciadas para el retiro de residuos, cadáveres y otros medios contaminados debidamente sellados y refrigerados
14. Las instalaciones deben ser consideradas en el proyecto inicial y ejecutadas en la etapa de obra, dejando los arranque debidamente protegidos y dispuestos.
15. Considerar las vulnerabilidades necesarias para impedir el colapso ante un evento simultáneo de un embate de la naturaleza y pandemia.
16. Finalmente, el personal médico, paramédico y auxiliares deben entrenarse en el trabajo que se realiza en las UCI-UTIs ya que se ha demostrado en esta pandemia que no todo el personal tiene los conocimientos necesarios para operar los equipos y ventiladores de estos recintos.

Alejandro Suárez Jansson
Arquitecto U. de Chile

Julio Rojas Sieveking
Ingeniero Mecánico USACH

octubre 2020, Santiago de Chile