Diplomatura en Sustentabilidad de Espacios para la Salud I
Año 2020

Directora: Arq. Alicia Preide
Coordinador Académico: Arq. Javier Sartorio

Evaluaciones ambientales en los espacios para la salud
Búsqueda de sustentabilidad

Arq. Patricio C. Predolini

Índice

Índice 2
1 Introducción 4
1.1 Propuesta 4
1.2 Caso de estudio 8
1.3 Planimetría 12
2 El Sol 28
2.1 Su poder 28
2.2 Su comportamiento desde la tierra 29
2.3 Su influencia 31
2.4 Recurso Higienizante 31
2.5 Cuando es un problema 31
2.6 Cuando es la solución 32
2.6.1 Métodos de estudio, herramientas de análisis del asoleamiento 33
2.7 Otras Herramientas Digitales 36
2.7.1 Otra herramienta analógica 37
2.7.2 Recurso lumínico y herramientas 37
2.7.3 Dos ambientes analizados con herramientas analógicas 40
2.8 Iluminación transportada 44
2.8.1 Fibra Óptica 45
2.9 Recurso energético 45
2.10 La luz artificial 50
3 Geósfera 52
3.1 La trascendencia de su cuidado 52
3.2 El sitio y su topografía 52
3.3 Geolocalización 52
3.4 Estructuras fundantes y movimiento de suelos 52
3.4.1 Destino y reúso 53
3.4.2 Control de dispersión de polvos 53
3.5 Materiales para la construcción 53
3.6 Recurso energético 55
4 Hidrósfera 56
4.1 La trascendencia de su cuidado 56
4.2 Su comportamiento 56
4.3 Los beneficios para la habitabilidad 56

4.4 Inconvenientes de la humedad 57
4.5 Recolección y reutilización del recurso 57
4.6 Recurso energético 57
5 Atmósfera 58
5.1 La trascendencia de su cuidado 58
5.2 La temperatura atmosferica 58
5.3 Su comportamiento. Vientos 59
5.4 Orientaciones recomendadas 60
5.5 Como actúa el viento en las edificaciones. 61
5.6 Estudio de su comportamiento. Herramientas 61
5.7 Ventilación interior 62
5.8 Esquema de comportamiento de aire interior 63
5.9 La ventilación en espacios controlados 65
5.10 Pautado de soluciones 67
5.11 Recurso energético 67
6 Biosfera 69
6.1 La trascendencia de su cuidado 69
6.2 Los beneficios que brindan 69
6.3 Las plantas como recurso climático 70
6.4 Recurso energético 72
6.5 Biodegradables 73
6.6 El humano 73
6.6.1 Vivienda urbana y rural del NEA 73
6.6.2 Vivienda urbana y rural del NOA 74
6.6.3 Vivienda urbana y rural de la Patagonia 74
6.7 Datos climáticos relevados y Diagrama Psicrométrico (Diagrama de Givoni) 74
6.8 Normativas 75
6.8.1 Recomendaciones particulares a la zona 76
6.9 Modelización energética 76
7 Pautas de intervención 77
8 Experiencia vivencial 78

1 Introducción

Pensar la sustentabilidad en los espacios para la salud es una cuestión fundamental a la hora de abordar su diseño, construcción y mantenimiento durante su ciclo de vida.

En su implantación se debe contemplar la seguridad estructural para asentarse y considerar todas las variables, respetando el sitio original y evitando desajustes tipológicos en su contacto

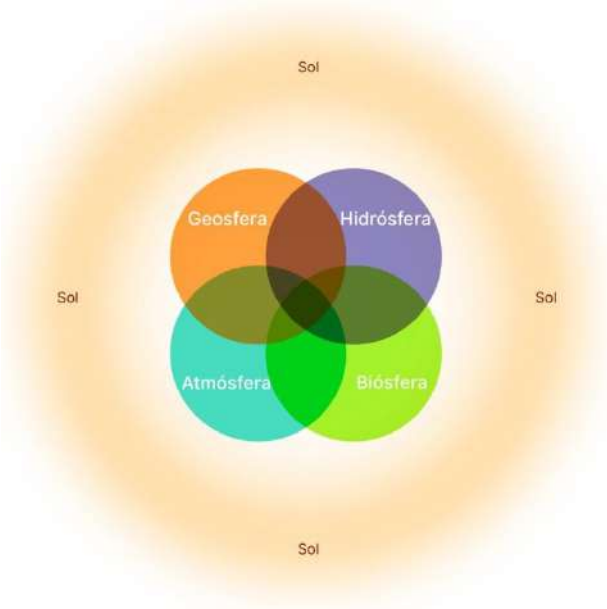
La actividad de la construcción se encuentra entre las de mayor impacto ambiental. Genera un 30% de las emisiones anuales gases de efecto invernadero y 40 % de los residuos sólidos urbanos, consume hasta un 40% de la energía, extrae un tercio de los materiales del medio natural, y consume un 12% del agua potable.

En particular, los espacios para la salud se caracterizan por ser grandes consumidores de energía, de uso continuo, generadores de residuos químicos y patológicos en gran volumen. Estos, deben adaptarse a los incesantes avances tecnológicos, para el sostenimiento de las condiciones ambientales requeridas para su desempeño.

La herramienta indispensable para la salud es una arquitectura llana, accesible y háptica, que organice espacios ventilados y cualificados con la luz del sol promoviendo el buen funcionamiento de los sistemas biológicos e ilumine artificialmente conforme al círculo circadiano, utilice materiales saludables y con larga vida útil, en lo posible de su entorno más inmediato, junto a la higiene energética y química fomentando el bienestar de los trabajadores y huéspedes, en contacto con la naturaleza, resolviendo los diferentes límites con ella, de acuerdo a la función del local particular.

1.1 Propuesta

Para abordar la temática de estos espacios tan particulares y diversos propongo analizar la relación del Sol con la Tierra, dividiendo para su estudio a esta última en cuatro esferas de conocimiento y situar en el centro el tópico que nos ocupa.



Observaremos la “Teoría general de los sistemas” segregando para el caso de estudio cuatro sistemas. La geósfera, atmósfera, hidrósfera y la biósfera están armonizadas en un proceso evolutivo que ha sufrido cambios bajo la presencia del sol o heliósfera. *“Teoría general de los sistemas” atribuible al biólogo Ludwig von Bertlanffy (1901-1972)*.

Heliósfera: astro rey, centro del sistema planetario, en él se encuentra la tierra y otros astros, gran fuente de energía como la calórica y lumínica. La tierra posee una capa protectora que ajusta su poder, la magnetósfera, al que la biosfera se encuentra adaptada. Modela todas las esferas.

Geósfera: el primero de los sistemas en formarse, sustento y soporte de todos los demás. Constituido por diversas capas como la corteza, manto y núcleo, en la primera es donde se desarrolla la vida y escenario de trasformaciones por procesos externos.

Atmósfera: la capa de gases que rodea el planeta, el 95 % de estos mezclado en los primeros 15~km de altura quilómetros hasta la magnetosfera, primer escudo protector a unos 100.000~km de distancia, la tropósfera es la subcapa en donde se desarrolla la vida y se eleva hasta los 10.000~km.

Hidrósfera. El agua se presenta en tres estados sólido, líquido y gaseoso ocupando los lugares vacíos entre las rocas o el aire y cubriendo el 75 % de la superficie terrestre. Hasta el momento la existencia de este elemento se asocia directamente con la existencia de la vida como la conocemos.

Biosfera: el conjunto de seres vivos que ocupa parte de los sistemas mencionados. La hidrósfera es la que contiene mayor número de estos organismos. Cambia rápido, se adapta y modifica a las anteriores de manera radical.



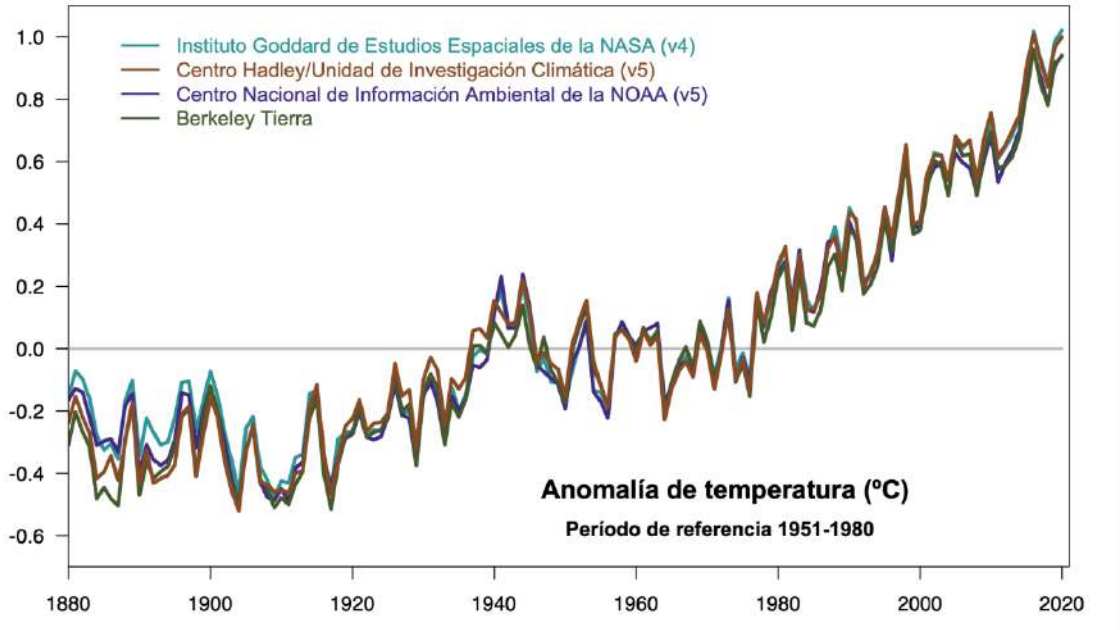
Las esferas interactúan, se retroalimentan, se modifican con bastante regularidad y armonía. Esto le permite al ambiente mantenerse sano y resiliente ante eventuales desastres (catástrofes) como el impacto de cuerpos celestes, erupciones volcánicas, glaciaciones, inundaciones y movimientos tectónicos, que cambian radicalmente las condiciones para la vida produciendo extinciones en masa y el surgimiento de nuevas formas con mayor evolución y adaptación.

Esto es posible porque el sistema está estable, completo y dentro de los parámetros que los científicos vienen estudiando, por ejemplo del clima, basándose en registros históricos, desde 1850 en adelante o aún más antiguos. O bien relevados de distintas fuentes llamadas indirectas, los registros paleoclimáticos o *proxy* climáticos en la naturaleza, como pueden ser los anillos de crecimiento de los árboles, los sedimentos marítimos o los estratos profundos de nieves eternas, que son leídas con distintos métodos, evidenciando que la estabilidad del clima terrestre es una constante.

En los últimos 300 años, nosotros, los humanos hemos comenzado algo comparable a lo que hicieron los primeros seres vivos al modificar la atmósfera de forma sustancial. La irrupción del oxígeno llamada la “Gran Oxidación”, “Crisis del Oxígeno” o “Revolución del Oxígeno” producto del comportamiento de un grupo de bacterias que terminaron adaptando la atmósfera para la biosfera. Lo estamos haciendo en sentido inverso, desacondicionando de forma ominosa la atmósfera, la hidrósfera y modificando de forma visible desde el espacio la misma geósfera. El espacio que rodea la tierra está siendo modificado por la basura de máquinas en el espacio, incluso

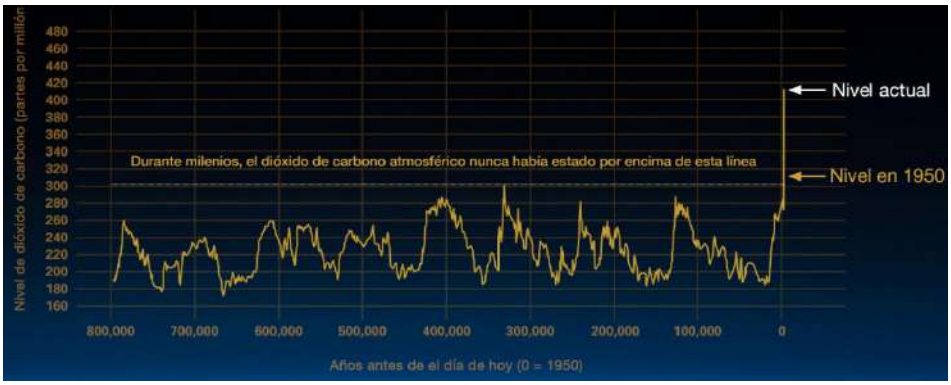
un artefacto humano ya traspasó el umbral del sistema solar. Otro ejemplo muy conocido es la modificación de la capa de ozono producida por nuestra acción cultural colectiva.

En mi opinión, seguir el camino industrial de consumo, obsolescencia programada, contaminación del agua, del aire, de la tierra, la emisión descontrolada de CO_2, metano y óxido nitroso, y la modificación de la corteza terrestre alterando biomas, ecosistemas, junto a la desaparición de especies por pérdida de hábitat, restan posibilidades de recuperación ante catástrofes como las mencionadas u otros procesos geológicos formativos.



"Este gráfico muestra anomalías de temperatura anuales desde 1880 hasta 2019, con respecto a la media de 1951-1980, según lo registrado por la NASA, NOAA, el grupo de investigación Berkeley Earth y el Met Office Hadley Center (Reino Unido). Aunque hay variaciones menores de un año a otro, los cinco registros de temperatura muestran picos y valles sincronizados entre sí. Todos muestran un calentamiento rápido en las últimas décadas y todos muestran que la última década ha sido la más cálida. Créditos: NASA GISS / Gavin Schmidt" Fuente: disponible en: https://climate.nasa.gov/climate_resources/139/video-global-warming-from-1880-to-2020/

Una de las causas del calentamiento global es el aumento de la emisión de gases de efecto invernadero. Aunque hoy el dióxido de carbono es el que tiene más mala prensa, porque es el que más ha aumentado, producto entre otras cosas de la quema de combustibles fósiles, también debemos considerar el metano que se ha comenzado a difundir, cuyas emisiones antropogénicas son provenientes de basureros, ganadería industrial, tratamiento de desechos, combustión de biomasa, agricultura, entre otras.



Fuente: Cambio climático: ¿Cómo sabemos lo que sabemos? imagen disponible en https://climate.nasa.gov/evidencia/

También se debe considerar el óxido nitroso, cuyo poder desestabilizante es de más larga duración y los valores detectados en la actualidad son un treinta por ciento mayores a los históricos. La actividad humana que los genera es el uso de los fertilizantes industriales sintéticos derivados del petróleo. Cabe mencionar que estos gases en concentraciones óptimas son importantes para la protección de la vida.

Todos estos procesos llevan tiempo y simplemente se desconoce el resultado de lo que irrumpirá, y el modo en que los sistemas lograrán un nuevo orden y acuerdo para la vida.

Es preciso comprender los condicionantes socios culturales del entorno a desarrollar, así como el momento histórico de urbanización descontrolada.

Una economía circular de recuperación de output y disminución de input, creo que es el camino adecuado y próximo, pero solo es posible por medio del acuerdo, diagnóstico y acción con inversionistas y los estados en su conjunto.

“Alguien debió conservar

y cuidar con amor este jardín de gente

eso es lo que nunca será.

Estas ciego al creer

que podrás evitar este jardín de gente

con dinero no se inventa el amor, no.

Y ya no se

si es que amanece

o veo el cielo como

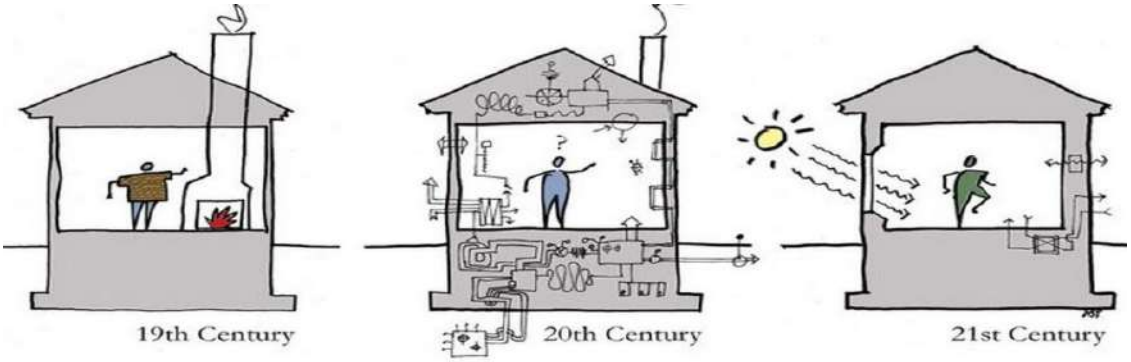
un gran collage…

El collage de la depredación humana.”

Autor Luis Alberto Spinetta ejecutado por Luis Alberto Spinetta y los Socios del Desierto, fragmento del tema “Jardín de gente” año 1995 en álbum homónimo.

Al momento del diseño arquitectónico intervenimos estos sistemas para resolver la edificación, ya quedó claro que la manipulación de una esfera tiene efectos en todas ellas.

En nuestro rol de diseñadores debemos reunir elementos, herramientas e información de manera de lograr espacios habitables, saludables y confortables con el menor gasto de energía, comprometiendo a la población que lo ocupa en la búsqueda de sustentabilidad en pos de materializar el planeta para los que habitamos en él, la biosfera.



HOUSE HEATING SYSTEMS: A BRIEF HISTORY
ALBERT, RIGHTER & TITTMANN ARCHITECTS, INC.

El territorio a intervenir, el hecho construido, en este caso los espacios destinados a los servicios de salud que en particular son grandes consumidores de energía, además de pródigos de peligrosas sustancias químicas, poseen equipos de medición de avanzada tecnología que son imprescindibles en el cuidado de población.

1.2 Caso de estudio

Instituto Nacional de Medicamentos INAME – de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica ANMAT. Organismo descentralizado de la Secretaría de Salud, Ministerio de Salud de la Nación Argentina.

Es un organismo público que tiene como responsabilidad primaria el control, la fiscalización y la vigilancia de la calidad de medicamentos, mediante la evaluación clínica, terapéutica y de calidad farmacéutica de los medicamentos, los estudios farmacotécnicos, biológicos, farmacológicos y toxicológicos, como así también de las actividades, procesos y tecnologías que se realicen en función de la elaboración, fraccionamiento, importación y/o exportación, depósito y comercialización de dichos productos.

En el predio de análisis en este trabajo se desarrollan tareas profesionales y administrativas, y de Laboratorio de Control de calidad.

En los laboratorios se realiza fiscalización de los medicamentos para controlar su calidad. Asimismo se desarrollan materiales de referencia químicos y biológicos para uso propio y proveer a la industria regulada y otras agencias sanitarias del Mercosur.

En los edificios se desarrollan tareas en el horario de 7,00 a 19,00. El horario de atención al público es de 9,00 a 17,00.

Está emplazado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el Barrio Parque de los Patricios, en la esquina de Av. Caseros 2160 y Calle Pasco. El predio está compuesto por un complejo de edificios de diversas tipologías que se comportan como edificios

exentos. Los ingresos de personas encuentran sobre la avenida y posee dos ingresos vehiculares a playones de carga y descarga de insumos y residuos. Todos estos edificios se han superpuesto, seccionado, mudado y reasignadas sus funciones, en un ciclo de 100 años aproximadamente. Siempre destinado a la salud y sus servicios complementarios.

Su Latitud es -34.633265 y su Longitud es -58.392767. Fuente: Mapa interactivo de Buenos Aires v. 4.1.2.

Uno de los edificios (a) “Inspecciones” se desarrolla sobre la línea municipal en esquina de las calles Av. Caseros y calle Pasco en planta baja del año 30 o 40. Este funcionaba como garaje y se hicieron reformas en el año 80 para convertirlo en un Jardín de infantes, pero al no funcionar como tal, se utilizó para instalar temporalmente un Bioterio hasta el año 2000 cuando comenzó a funcionar una biblioteca, oficinas administrativas, gremiales, depósitos, salas de residuos especiales y espacios de mantenimiento.

El edificio (b) “INAME” es una placa retirada de frente con 7 niveles transitables, compuesto de 4 pisos, 2 subsuelos y azotea, y construido en los años 50. Fue reformado en el año 70 cuando se cambió la asignación de Morgue a Laboratorio y en sucesivas otras oportunidades debida a modernización de laboratorios, cambio de funciones, mudanzas y ampliaciones en terrazas. Posee un auditorio con curva de piso en el primer nivel. La actividad principal es el funcionamiento de Laboratorios, oficinas Administrativas, Atención al Público, capacitación y otras áreas técnicas de soporte. Un cuarto edificio (c) “Biológicos” implantado sobre la línea municipal cuenta con 4 niveles transitables y está compuesto por 2 pisos, 1 subsuelo y azotea, y fue construido entre los años 2011 al 2014. Su actividad principal es la de Laboratorio, oficinas administrativas y áreas Técnicas complementarias.

El quinto edificio (d) “Bioterio” consta de 4 niveles transitables, 3 pisos y azotea, siendo su actividad principal la de Bioterio. Además funcionan Laboratorios, salas de Residuos especiales, y áreas Técnicas de soporte. Este edificio es un pabellón del antiguo Hospital Militar y está conectado al edificio (c) “Biológicos” por un puente articulador en el primer nivel.

Hay otras cuatro edificaciones, a nivel suelo: un “deposito de líquidos solventes y explosivos” (e). Un galpón de campaña (f) en hierro que forma parte del Área de “Mantenimiento”. El “jardín de infantes” (g) que pertenece al Ministerio de Salud. Una casilla de “grupo electrógeno” (h).

Balance de superficies actual de predio INAME 05/08/2020 en m2						
Balance de superficies de situacion actual enero 2018 (metros cuadrados)						
Organismo	Oficinas	Laboratorios	jardin de infantes	comedores	auditorio	total
INAME	2190	1533	500	80	160	4463
Total metros m2	2190	1533	500	80	160	4463

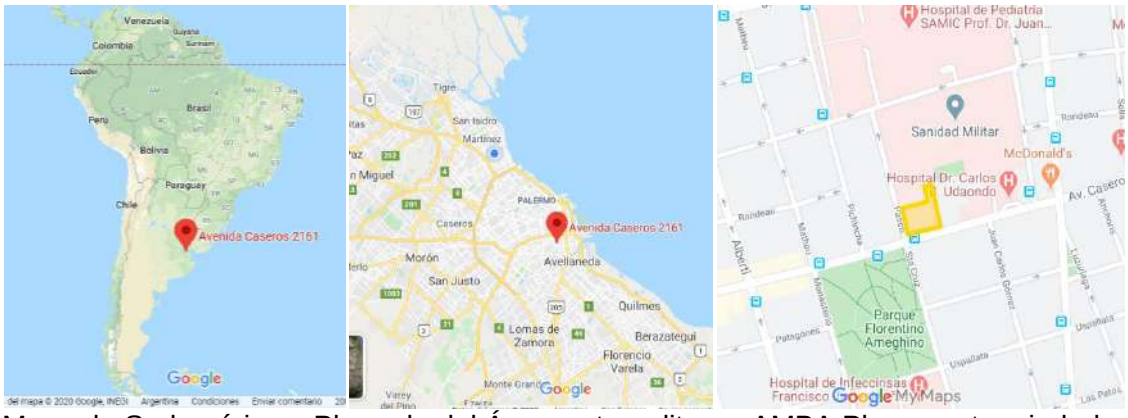
Fuente: Elaboración propia.

Los árboles de las veredas de avenida Caseros son Platanus Acerifolia (plátano) de origen europeo y brindan protección contra el viento sur.

En el límite noreste del predio y en el patio del Jardín Maternal, los árboles existentes son de la especie Tipuana Tipu (Tipa) de origen sudamericano y nativo del noreste de nuestro país y países vecinos.

En el patio principal existen tres ejemplares de Acer Nigundo de origen centro norte americano, los que brindan un alivio importante en el solsticio de verano y proveen sombra para los festejos de fin de año. En el jardín de frente sobre la avenida Caseros hay un bello ejemplar de Magnolia Grandiflora.

UBICACIÓN



Mapa de Sudamérica Plano de del Área metropolitana -AMBA Plano sector ciudad – CABA- Fuente: Mapa interactivo de Buenos Aires v. 4.1.2.



Av. Caseros y calle Pasco



Av. Caseros ingreso principal



Av. Caseros edificio Biológicos

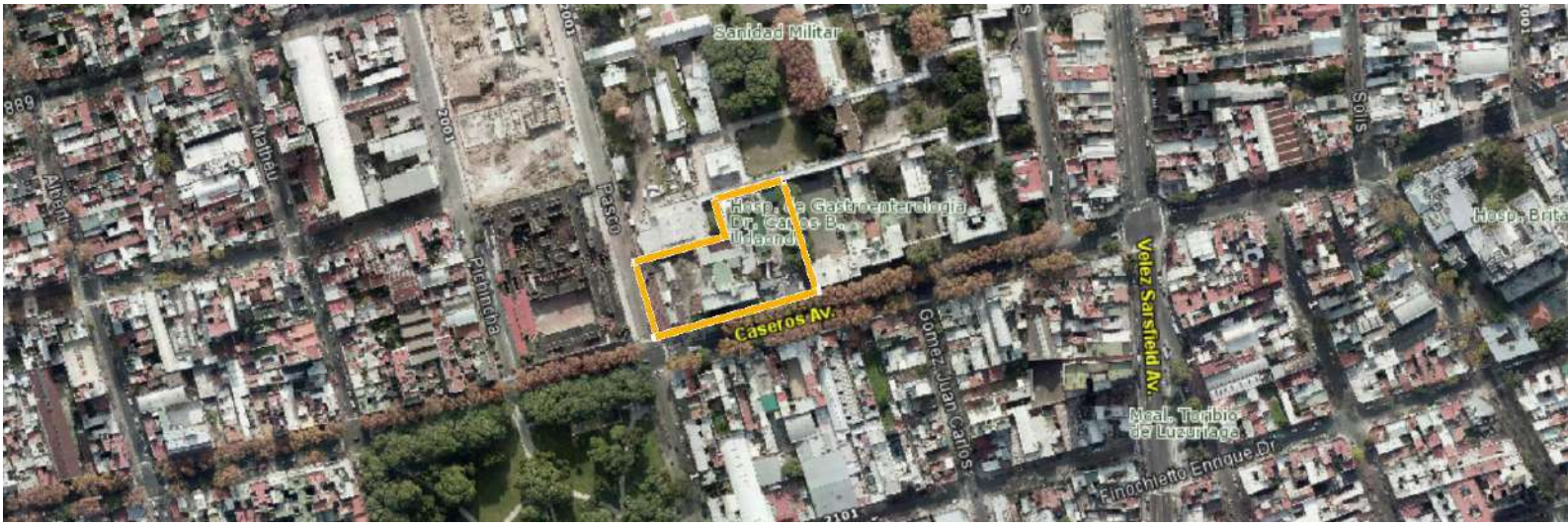


Foto aérea, año 2017 Fuente Mapa interactivo de Buenos Aires v. 4.1.2. Disponible en https://mapa.buenosaires.gob.ar/mapas/?lat=-34.620000&lng=-58.440000&zl=12&modo=transporte&map=fotografias_aereas_2017_caba_3857



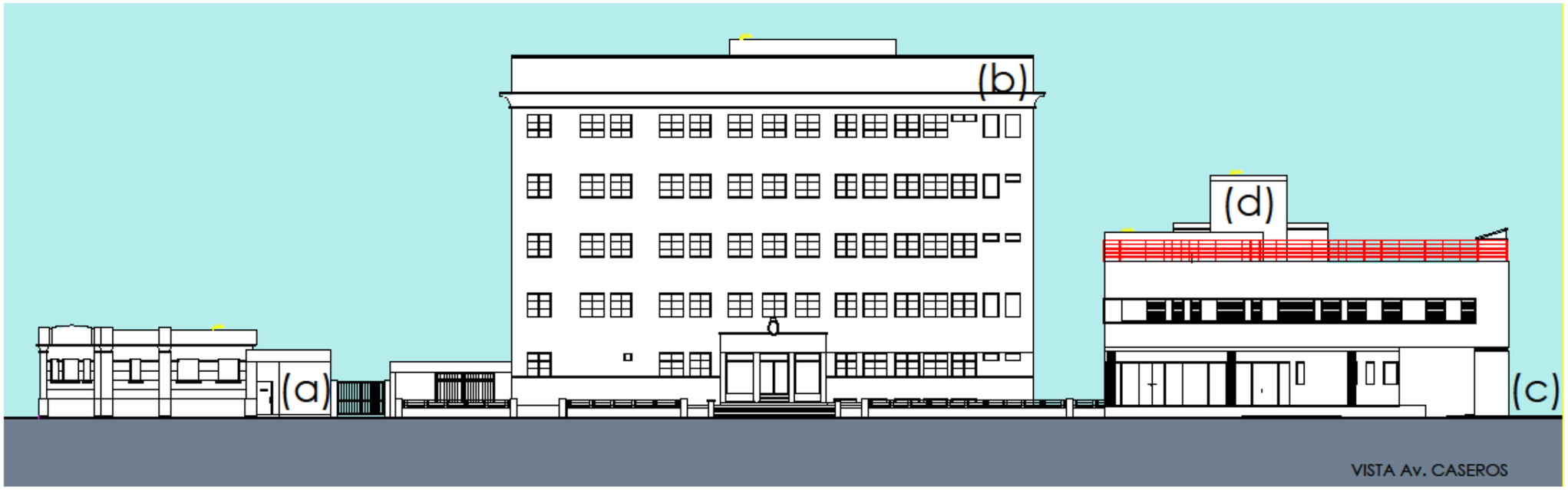

Predio Avenida Caseros – año 2015. Predio Calle Pasco - INAME - año 2015



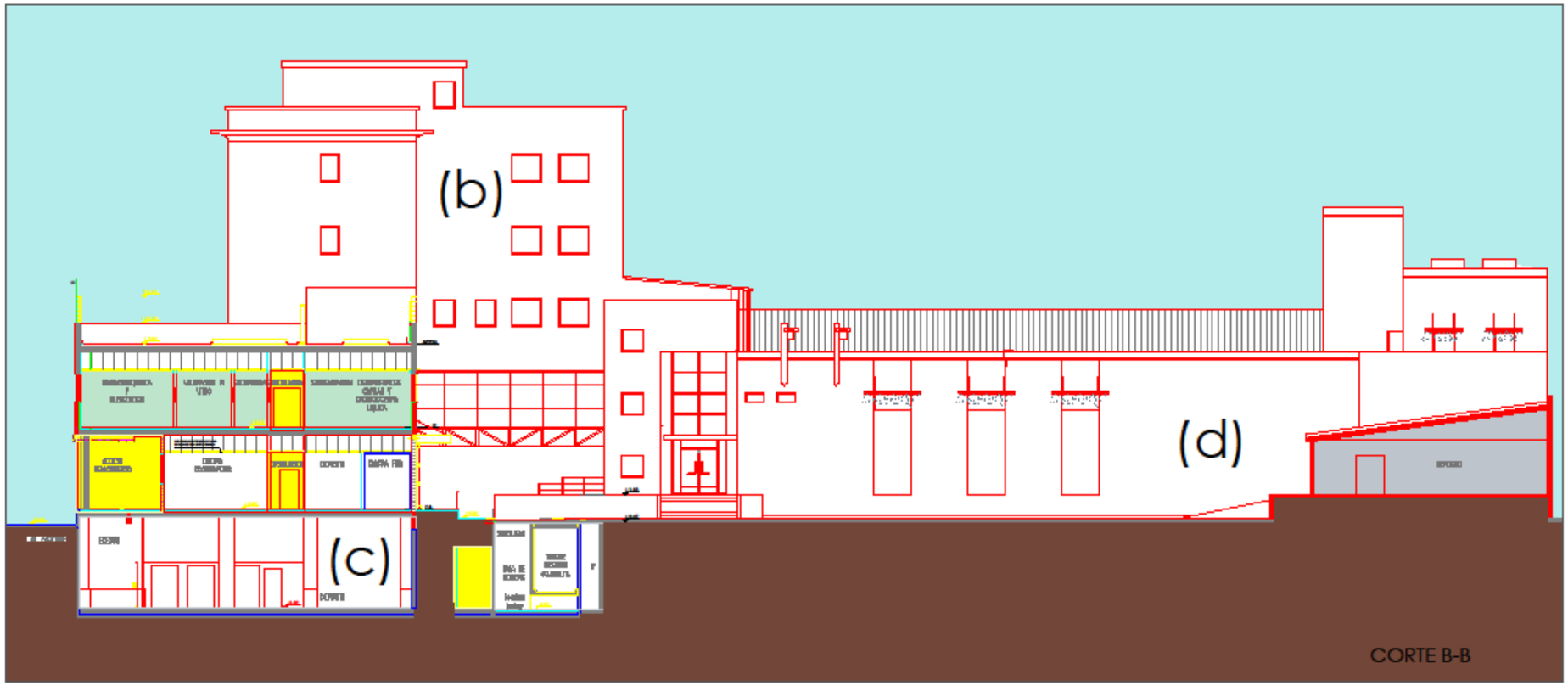

Edificio (b) INAME -LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA- Año 2015.

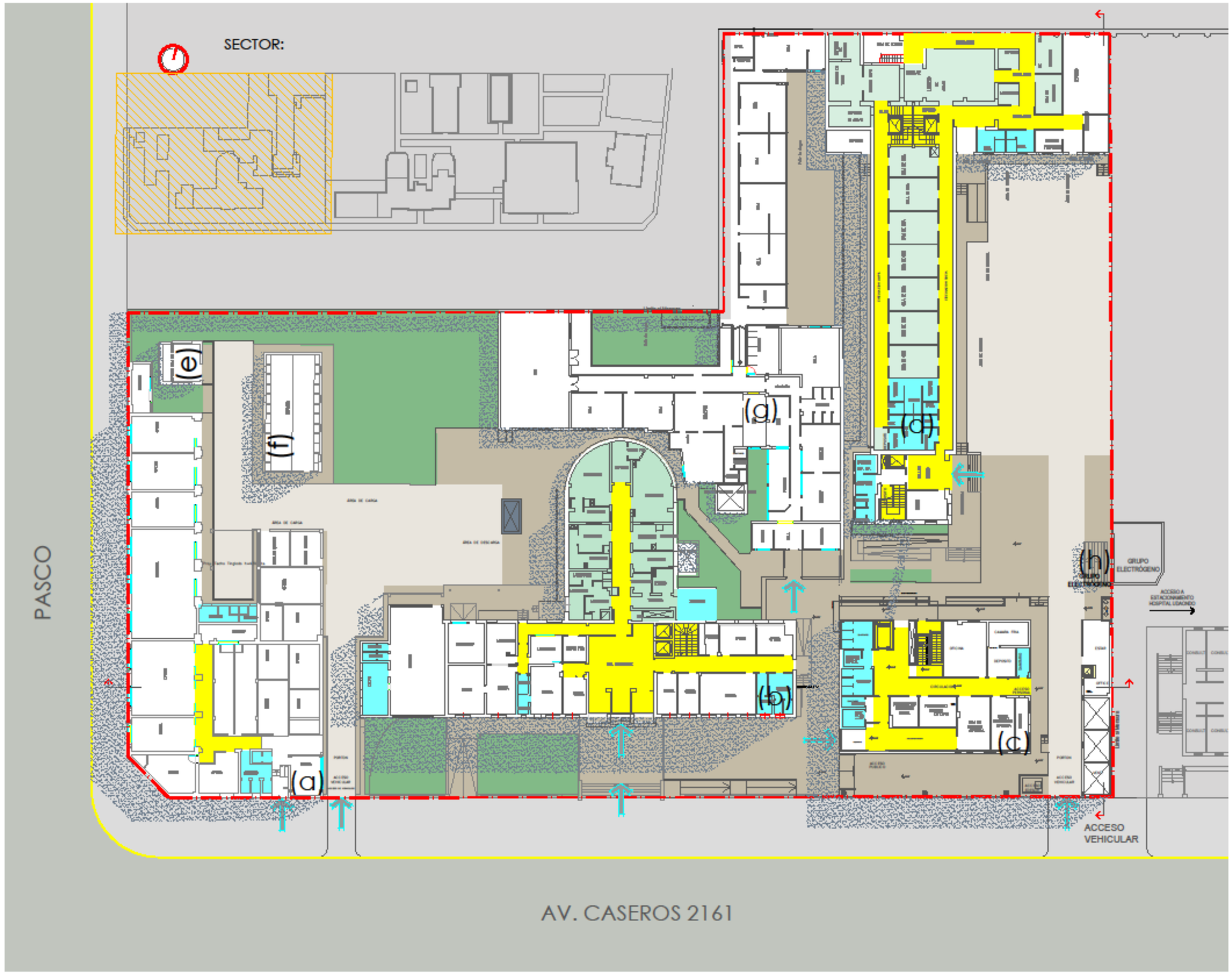
1.3 Planimetría

Vista principal



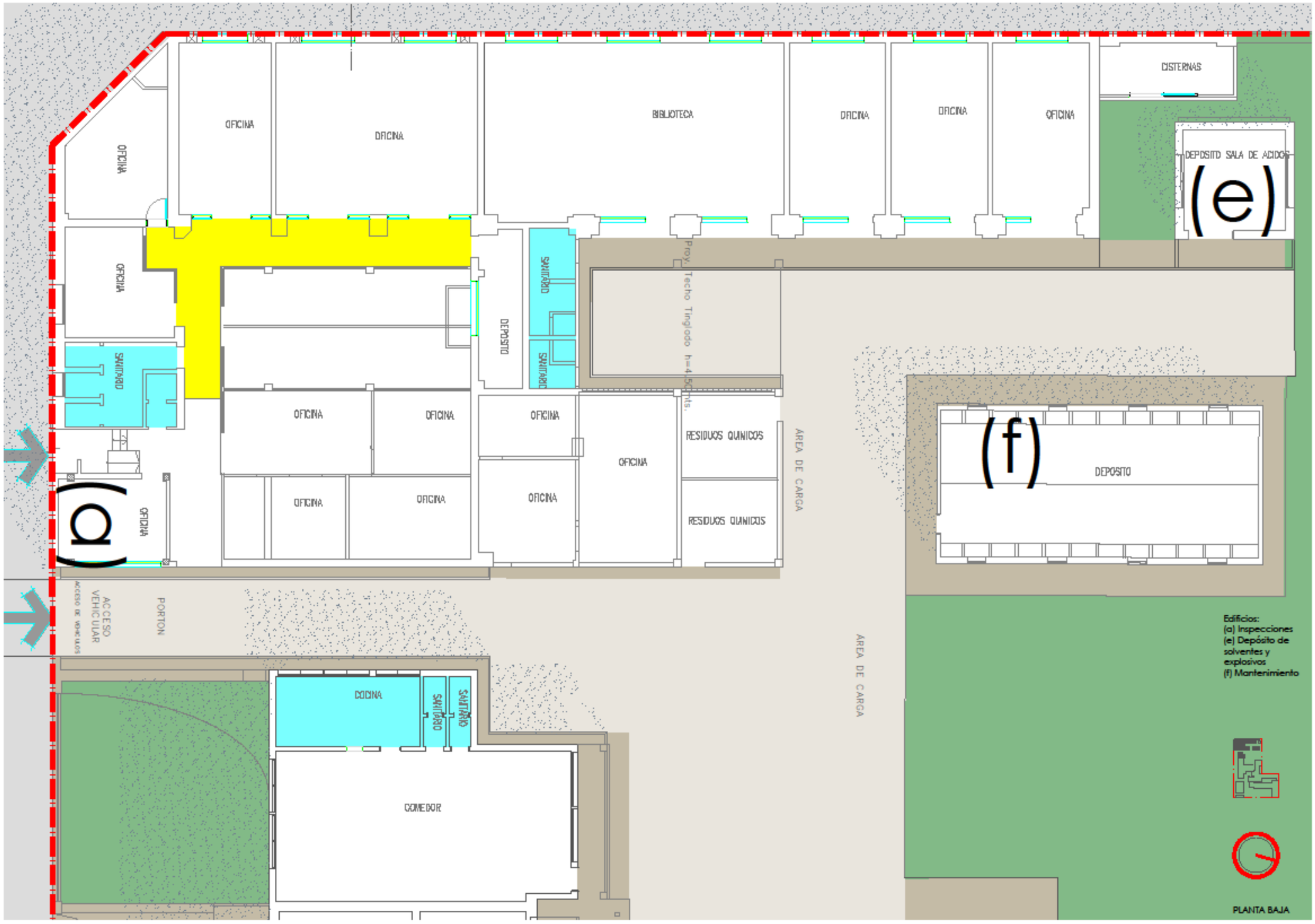


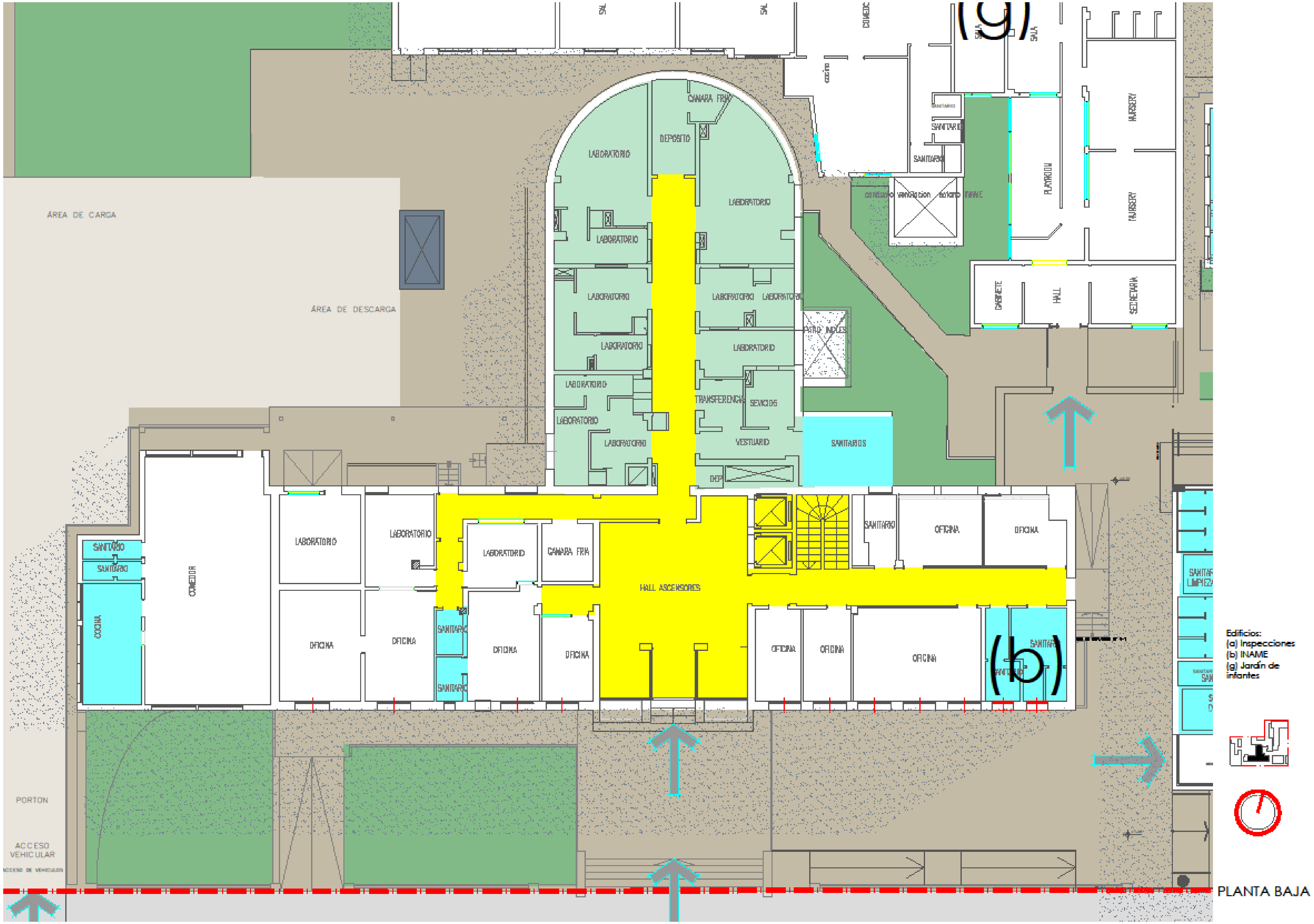

(b)
(c)
(d)
CORTE B-B

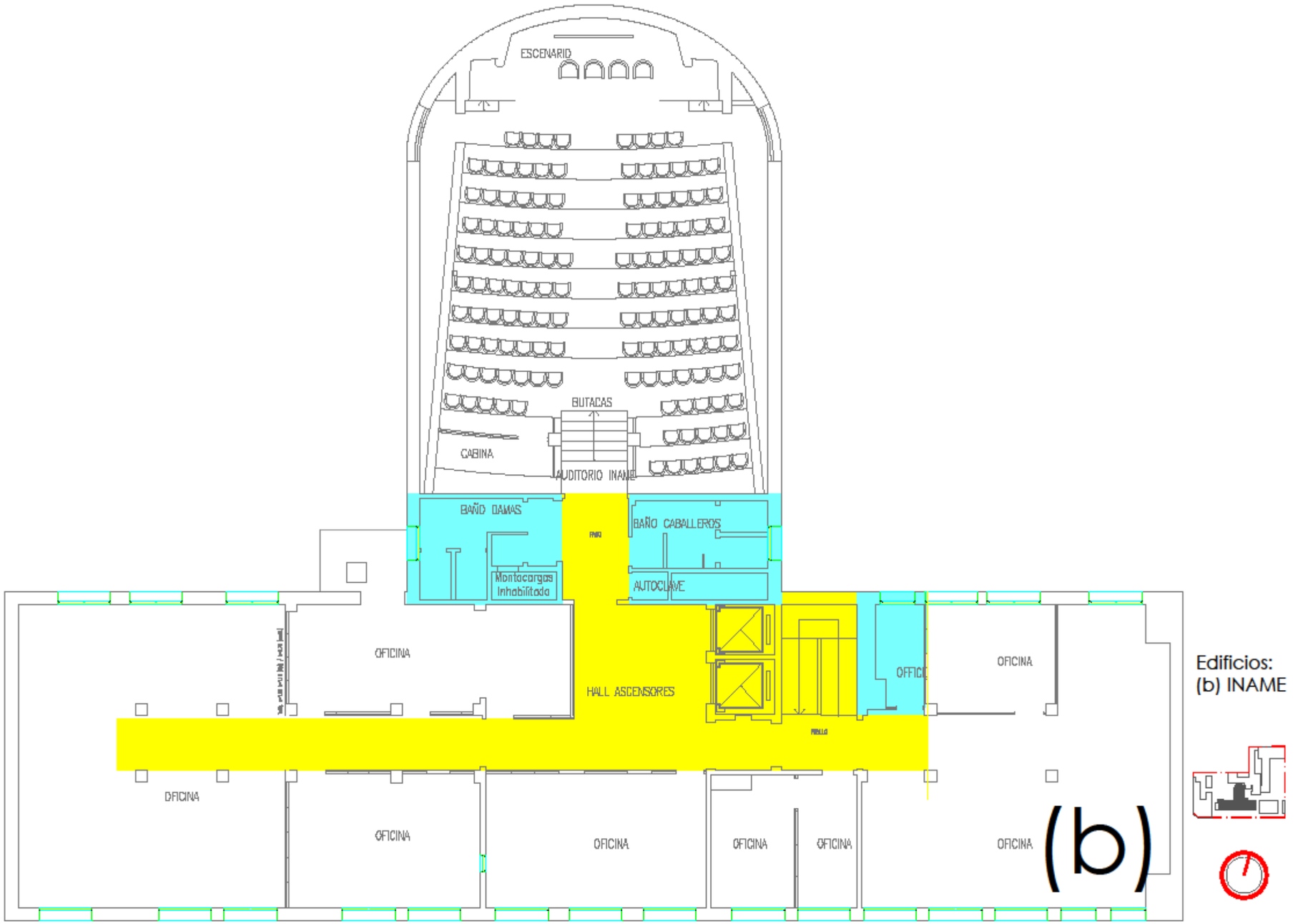


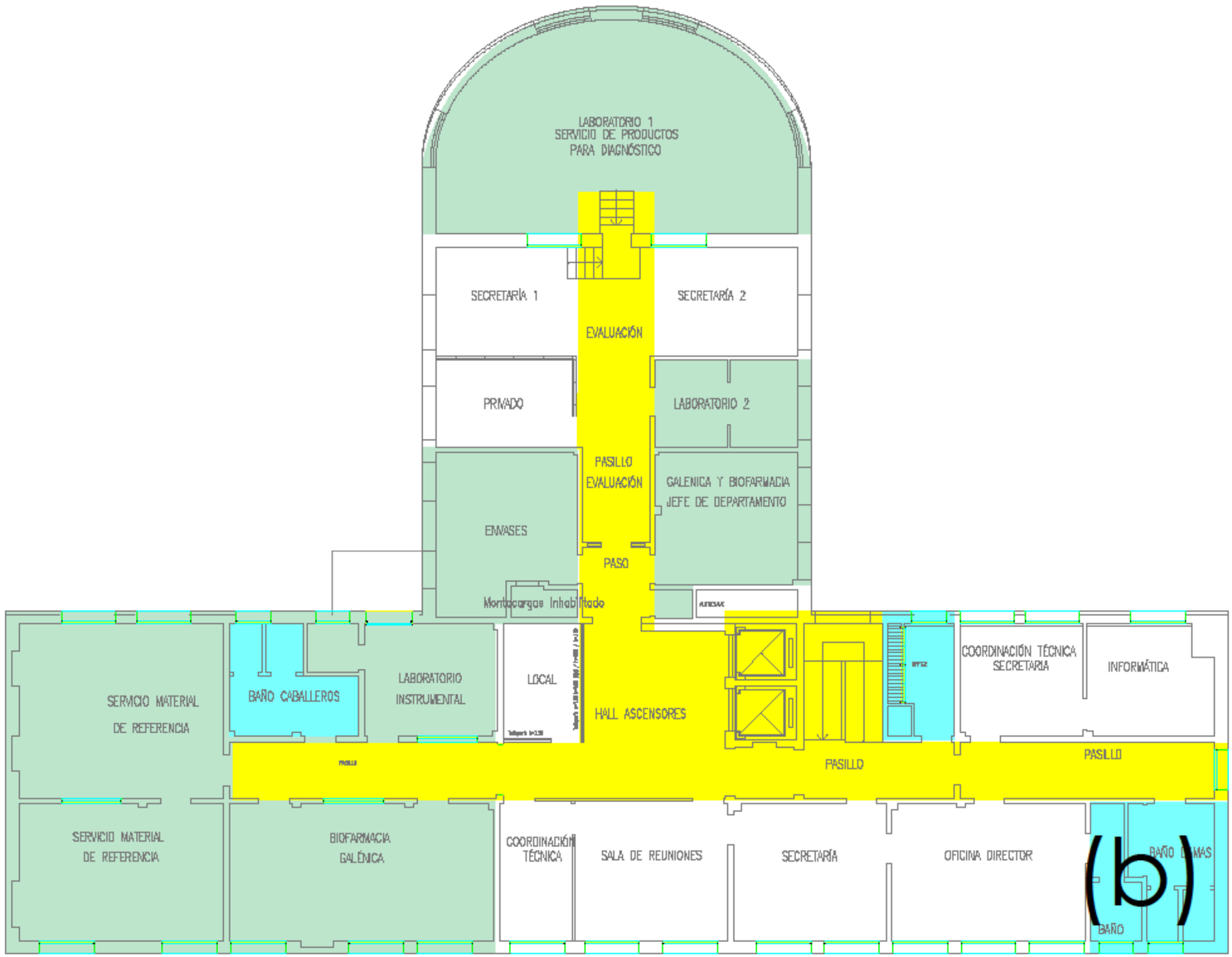
Edificios:
(a) Inspecciones
(b) INAME
(c) Biológicos
(d) Bioterio
(e) Depósito de solventes y explosivos
(f) Mantenimiento
(g) Jardín de infantes
(h) grupo electrógeno

PLANTA BAJA


OFICINA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
BIBLIOTECA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
CISTERNAS
DEPOSITO SALA DE ACIDOS
(e)
SANITARIO
DEPOSITO
SANITARIO
Proy. Techo Tinglado h=4.50mts.
OFICINA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
RESIDUOS QUIMICOS
RESIDUOS QUIMICOS
AREA DE CARGA
(a)
(f)
DEPOSITO
ACCESO VEHICULAR
PORTON
COCINA
SANITARIO
SANITARIO
COMEDOR
AREA DE CARGA
Edificios:
(a) Inspecciones
(e) Depósito de solventes y explosivos
(f) Mantenimiento
PLANTA BAJA


ÁREA DE CARGA
ÁREA DE DESCARGA
CAMARA FRIA
DEPOSITO
LABORATORIO
TRANSFERENCIA
SERVICIOS
VESTUARIO
SANITARIOS
PATIO INGLES
HALL ASCENSORES
OFICINA
SANITARIO
COMEDOR
COCINA
CAMARA FRIA
NURSERY
PLAYROOM
GABINETE
HALL
SECRETARIA
PORTON
ACCESO VEHICULAR
(g)
(b)
Edificios:
(a) Inspecciones
(b) INAME
(g) Jardín de infantes
PLANTA BAJA

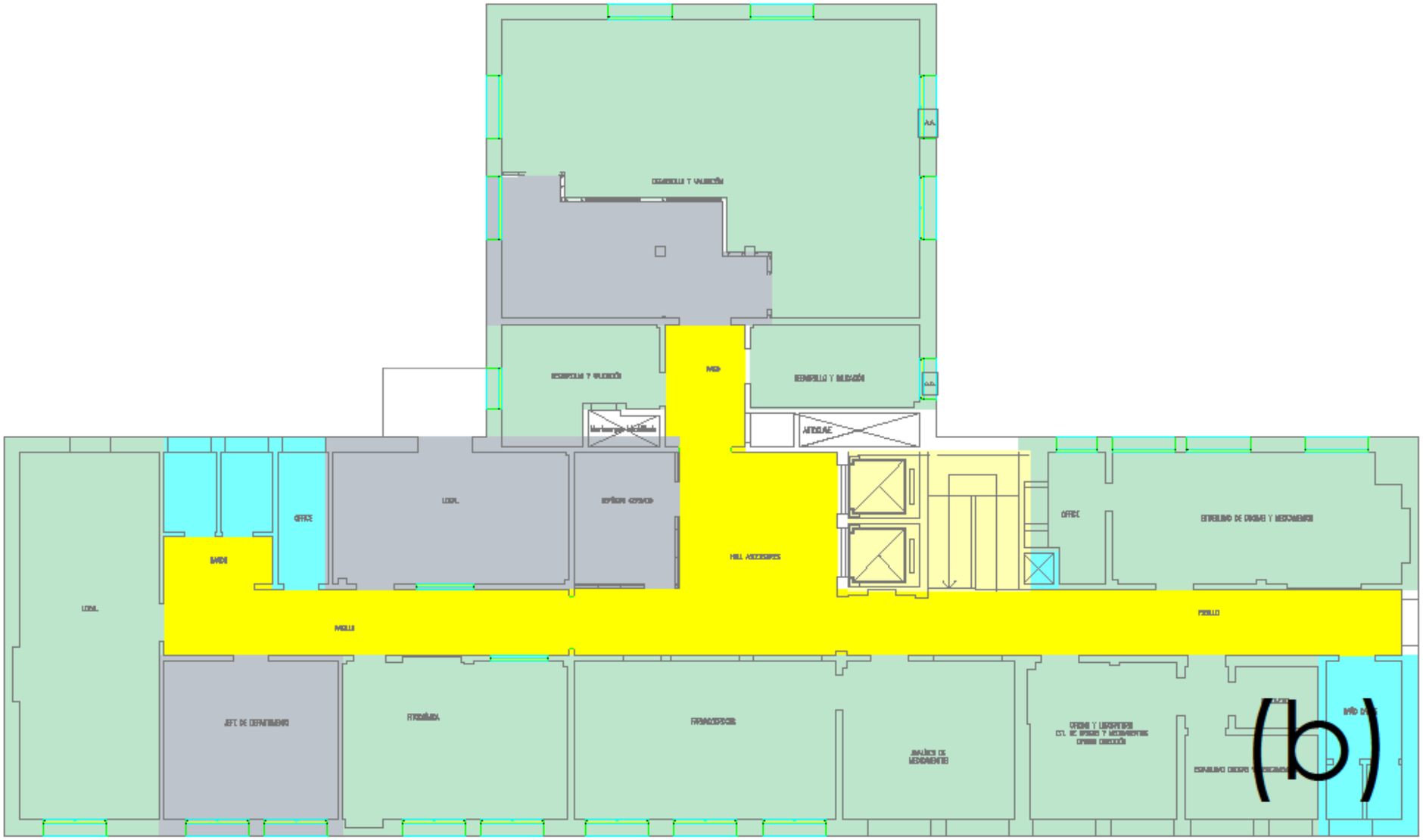

ESCENARIO
BUTACAS
CABINA
AUDITORIO INAME
BAÑO DAMAS
BAÑO CABALLEROS
Montacargas Inhabilitado
AUTOCLAVE
OFICINA
HALL ASCENSORES
OFFICE
OFICINA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
OFICINA
(b)
Edificios:
(b) INAME
PLANTA 1° PISO



Edificios:
(b) INAME

PLANTA
PISO 2

Evalua
Búsqueda de sustentabilidad



Edificios:
(b) INAME



PLANTA
PISO 3



Edificios:
(b) INAME



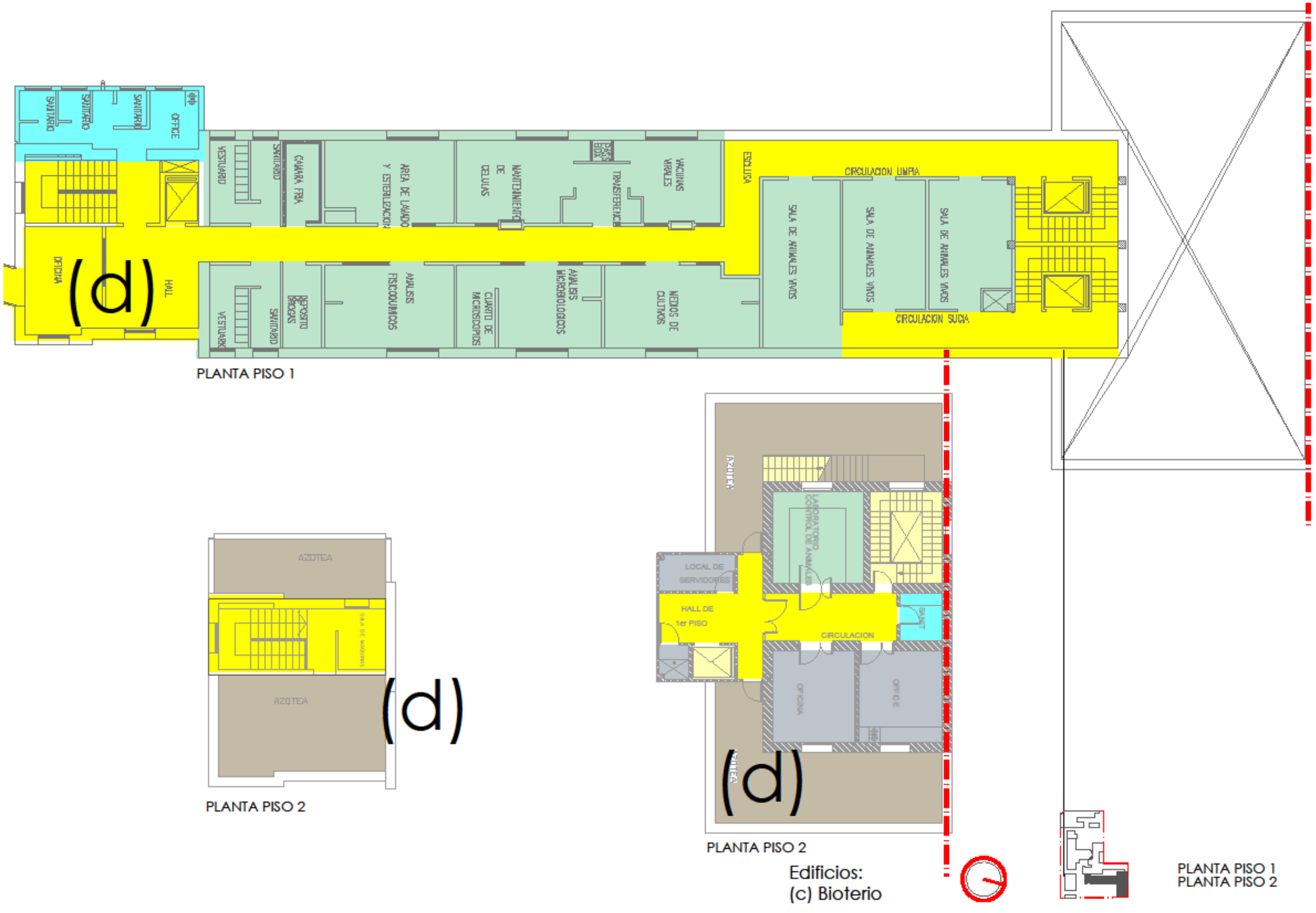
PLANTA
PISO 4

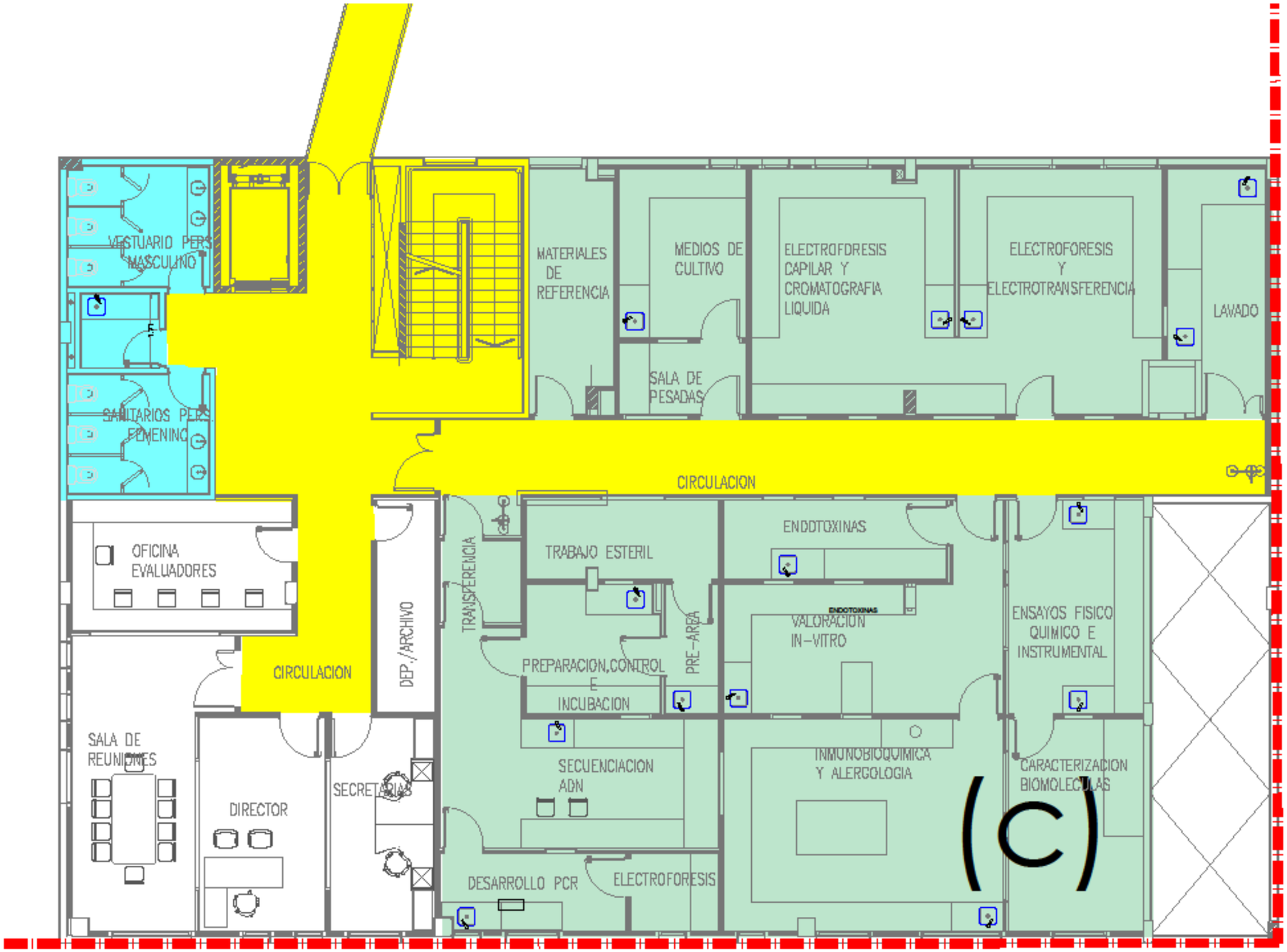


Edificios:
(d) Bioterio

PLANTA BAJA

Eva
Bú

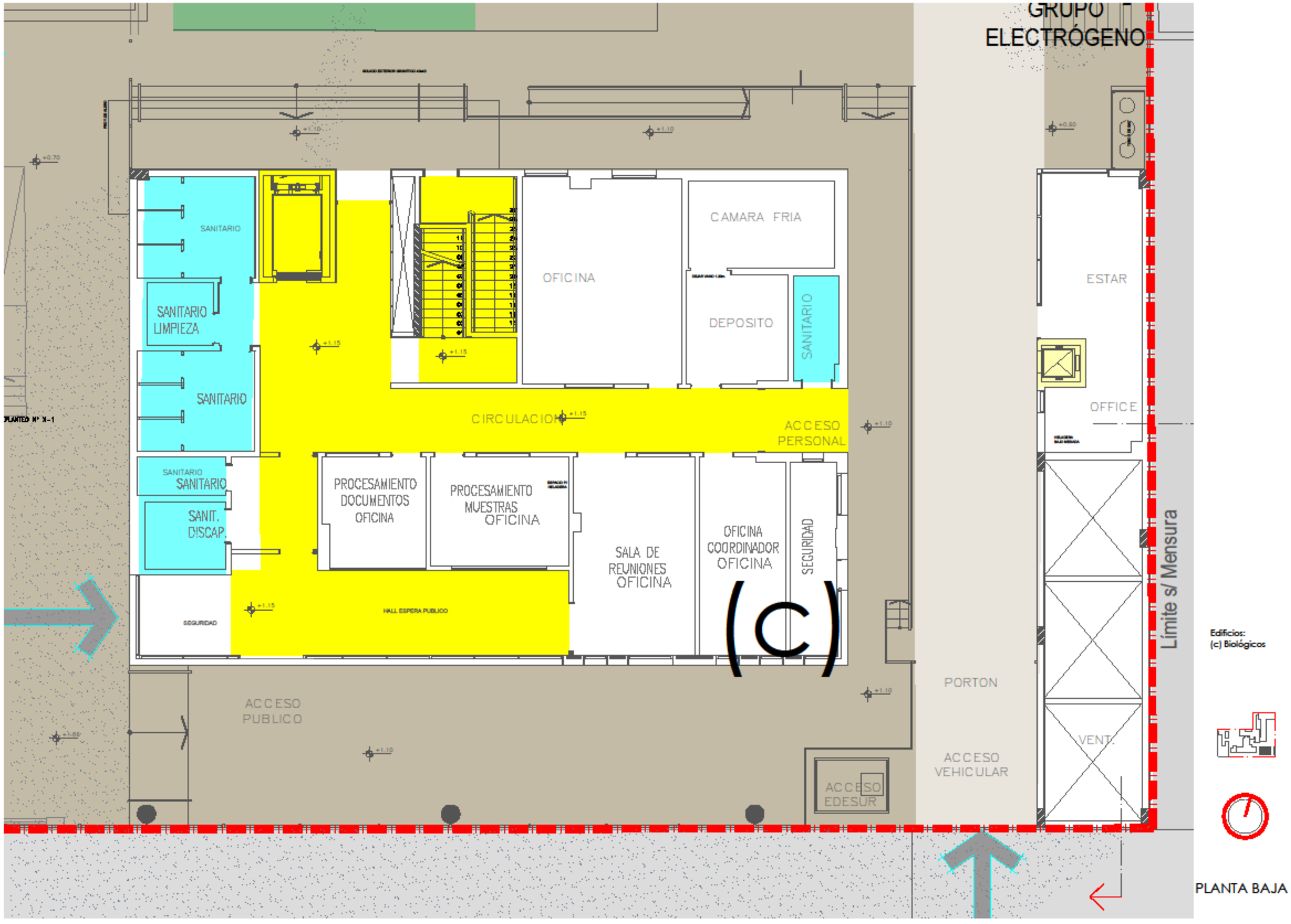

SANITARIO
SANITARIO
SANITARIO
OFFICE
VESTUARIO
SANITARIO
CAMARA FRIA
AREA DE LAVADO Y ESTERILIZACION
MANTENIMIENTO DE CELULAS
PASS BOX
TRANSFERENCIA
VACUNAS VIRALES
ESCLUSA
CIRCULACION LIMPIA
SALA DE ANIMALES VIVOS
SALA DE ANIMALES VIVOS
SALA DE ANIMALES VIVOS
CIRCULACION SUCIA
OFICINA
(d)
HALL
VESTUARIO
SANITARIO
DEPOSITO RESIDUOS
ANALISIS FISICOQUIMICOS
CUARTO DE MACROSCOPIOS
ANALISIS MICROBIOLOGICOS
MEDIOS DE CULTIVOS
PLANTA PISO 1
AZOTEA
SALA DE MAQUINAS
AZOTEA
(d)
PLANTA PISO 2
AZOTEA
LABORATORIO CONTROL DE ANIMALES
LOCAL DE SERVIDORES
HALL DE 1er PISO
CIRCULACION
SANIT.
OFICINA
OFFICE
AZOTEA
(d)
PLANTA PISO 2
Edificios:
(c) Bioterio
PLANTA PISO 1
PLANTA PISO 2

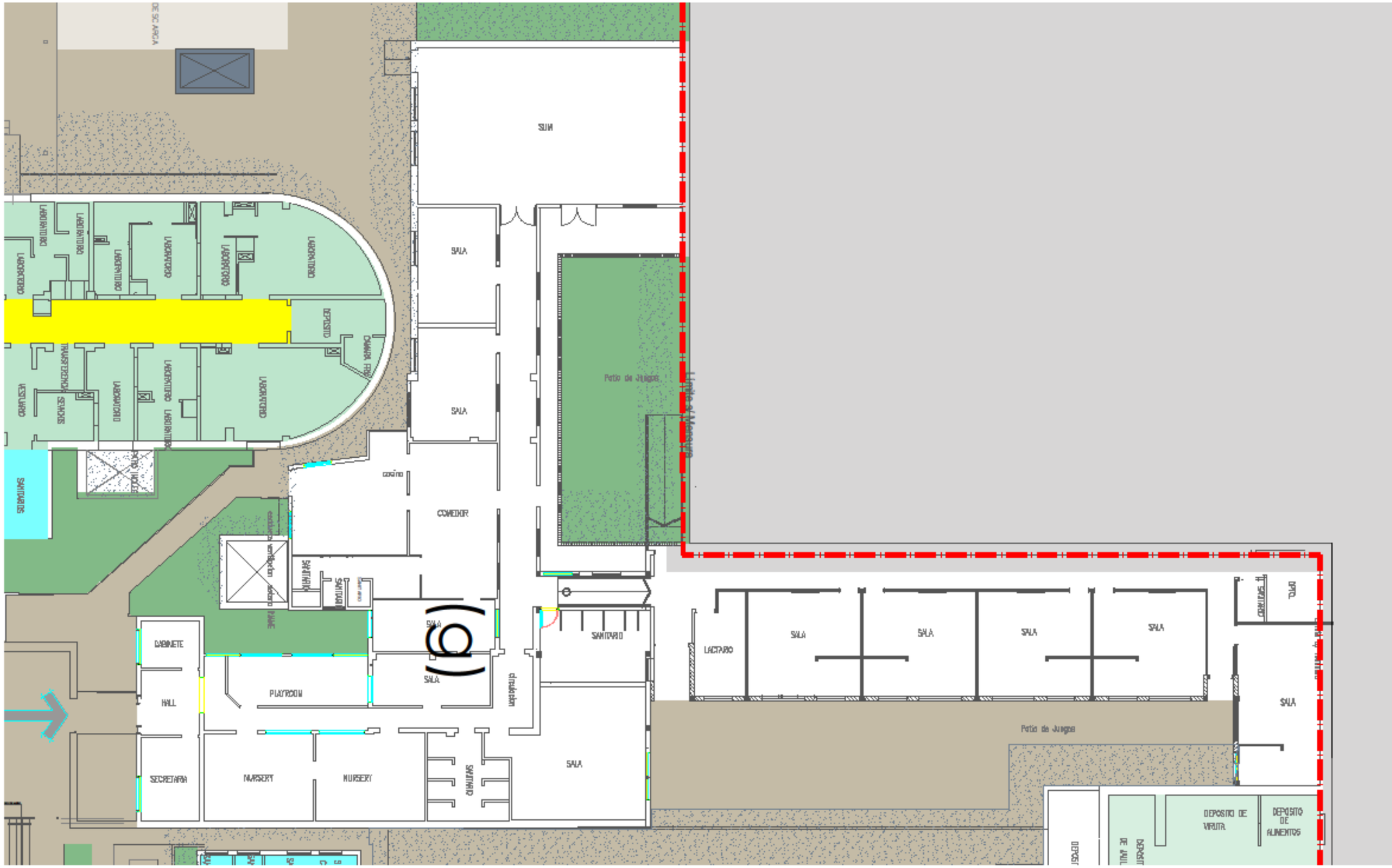


Edificios:
(c) Biológicos



PLANTA 1° PISO

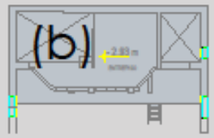

GRUPO ELECTRÓGENO
SANITARIO
SANITARIO LIMPIEZA
SANITARIO
SANITARIO
SANITARIO
SANIT. DISCAP.
SEGURIDAD
OFICINA
CAMARA FRIA
DEPOSITO
SANITARIO
CIRCULACION
ACCESO PERSONAL
PROCESAMIENTO DOCUMENTOS OFICINA
PROCESAMIENTO MUESTRAS OFICINA
SALA DE REUNIONES OFICINA
OFICINA COORDINADOR OFICINA
SEGURIDAD
HALL ESPERA PUBLICO
(c)
ESTAR
OFFICE
VENT.
Límite s/ Mensura
PORTON
ACCESO VEHICULAR
ACCESO PUBLICO
ACCESO EDESUR
Edificios:
(c) Biológicos
PLANTA BAJA



Edificios:
(g) Jardín de infantes

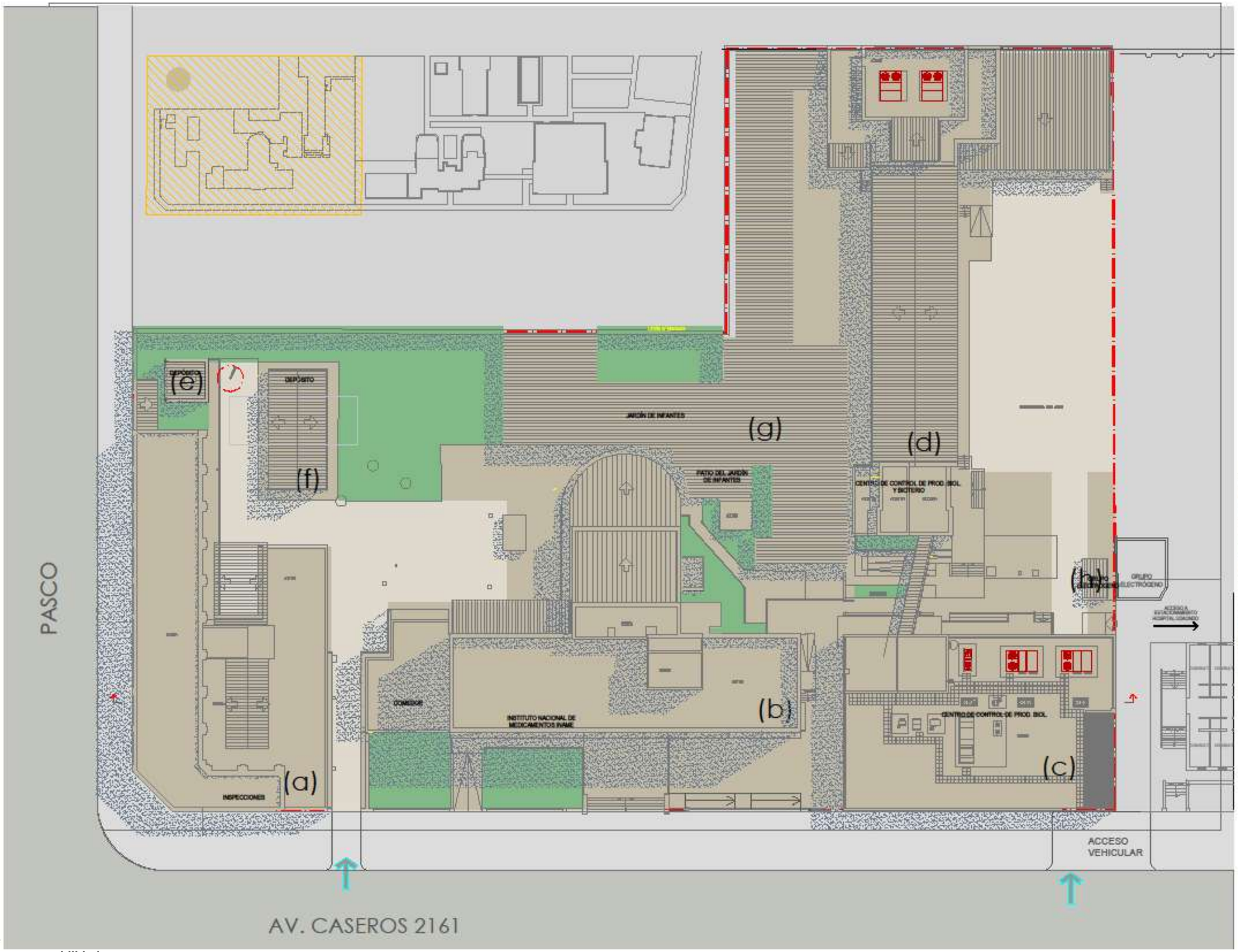
PLANTA BAJA

Edicios:
(a) Inspecciones
(b) INAME
(c) Biológicos
(d) Bioterio
(e) Depósito de solventes y explosivos
(f) Mantenimiento
(g) Jardín de infantes
(h) grupo electrógeno





PLANTA
SUBSUELO

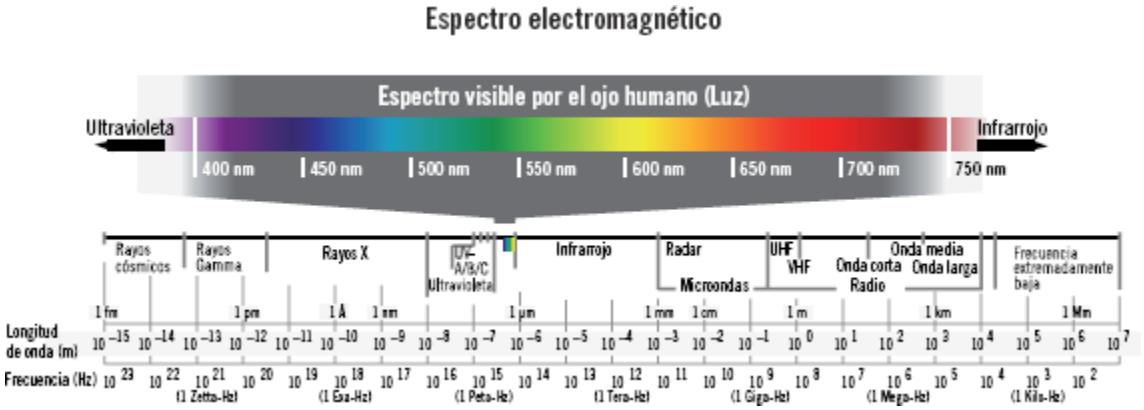


Edificios:
(a) Inspecciones
(b) INAME
(c) Biológicos
(d) Bioterio
(e) Depósito de solventes y explosivos
(f) Mantenimiento
(g) Jardín de infantes
(h) grupo electrógeno

PLANTA AZOTEA

2 El Sol

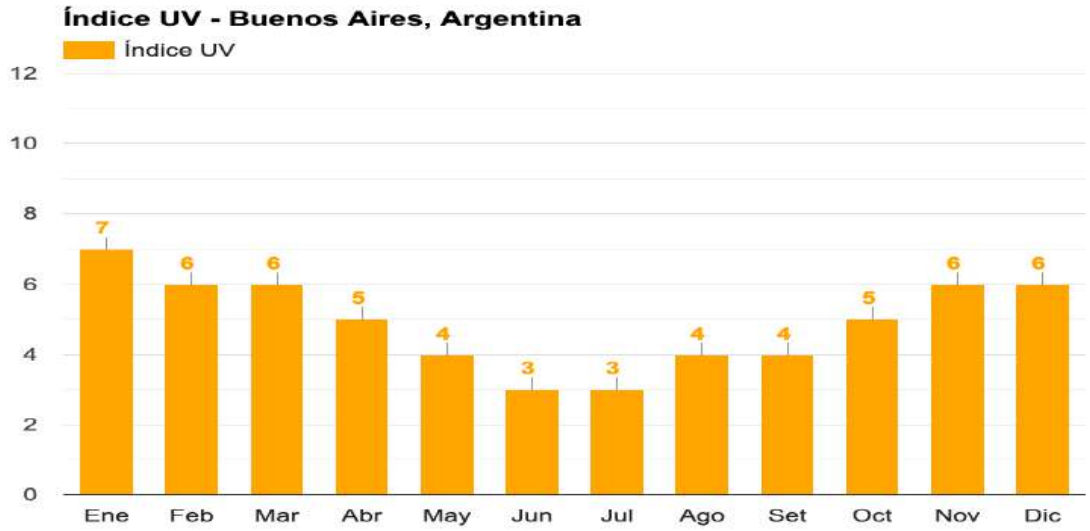
Sol dará movimiento a todos los sistemas interactuando e influyendo de distintas maneras, dando calor, iluminación y limpiando de patógenos.



Disponible en http://reader.digitalbooks.pro/content/preview/books/39121/book/OEBPS/Text/chapter1.html

El espectro de luz visible para el ojo humano es entre los 400nm y 700nm aproximadamente. Otros seres tienen distintas percepciones de la luz como los insectos o las plantas.

La luz ultravioleta limpia de patógenos pero en dosis elevadas es peligrosa. En el siguiente gráfico se observa el índice promedio UV para Buenos Aires durante los meses del año.

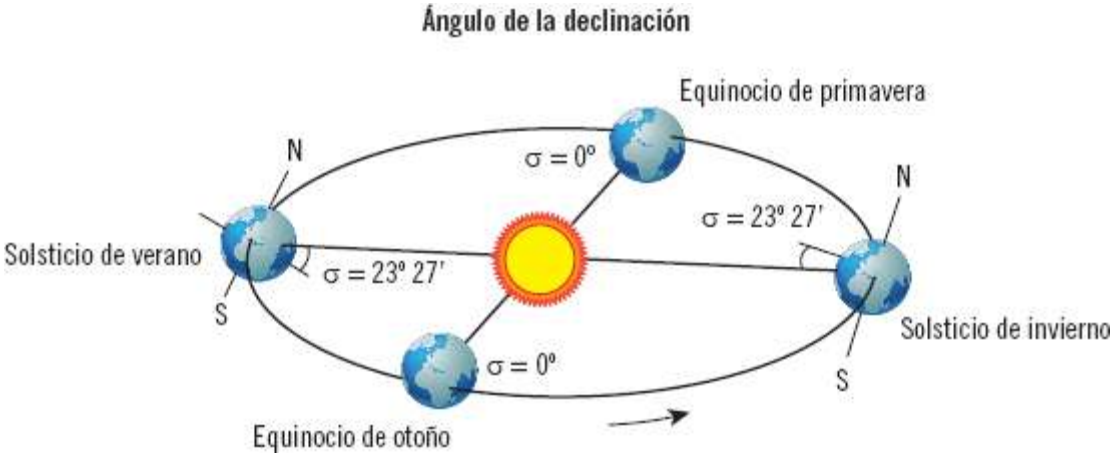


Fuente Weather Atlas. Disponible en: https://www.weather-atlas.com/es/argentina/buenos-aires-clima#humidity_relative. Consultada el 24 de marzo de 2021

La luz infrarroja es una fuente de calor importante y en cantidad elevada es peligrosa.

2.1 Su poder

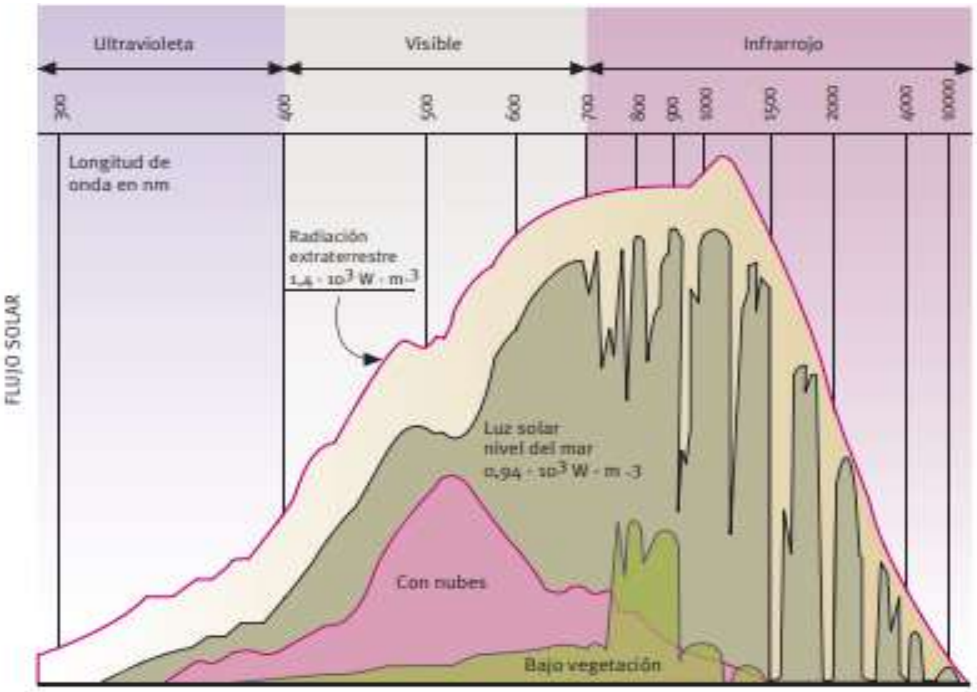
La tierra gira alrededor del sol en una órbita elíptica y junto a su eje inclinado da paso a las estaciones**.**



Disponible en
http://reader.digitalbooks.pro/content/preview/books/39121/book/OEBPS/Text/chapter1.html

2.2 Su comportamiento desde la tierra

El flujo luminoso que llega a la superficie terrestre habiendo atravesado la atmósfera en sus distintas capas está graficado en el siguiente cuadro. La hidrósfera se encuentra representada a través de las nubes, y la biósfera, por medio de los árboles y enredaderas.



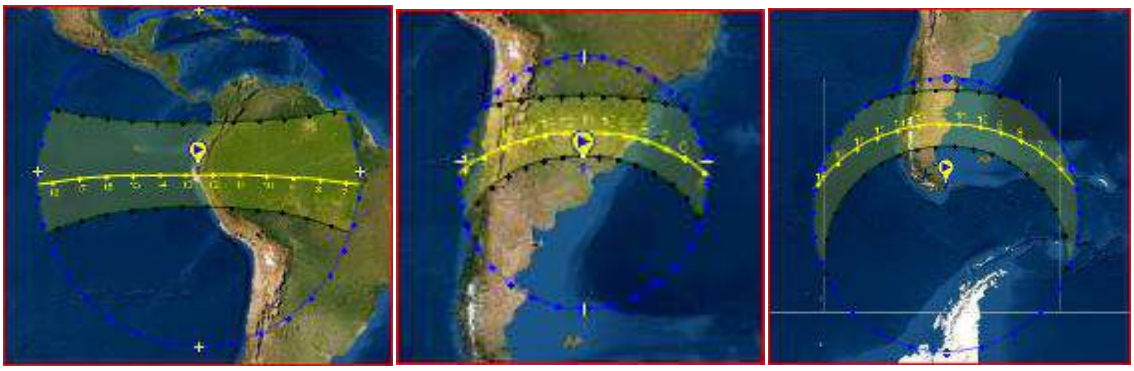
Distribución de la radiación solar en la alta atmósfera y al nivel del mar, en diferentes circunstancias.

Disponible en: **https://www.certificadosenergeticos.com/wp-content/uploads/2016/06/documentos_10055_GT_aprovechamiento_luz_natural_05_c7e314e8.pdf** Consultada el 24 de marzo de 2021

Es interesante mencionar aunque no esté graficado, que la geósfera también interviene modificando la incidencia del flujo luminoso a causa de los polvos que el viento arrastra y eleva de los desiertos o de los campos de cultivo.

Otro dato a mencionar son los niveles extraordinariamente bajos de flujo luminoso que llega al suelo debajo la vegetación, del espectro visible y no visible.

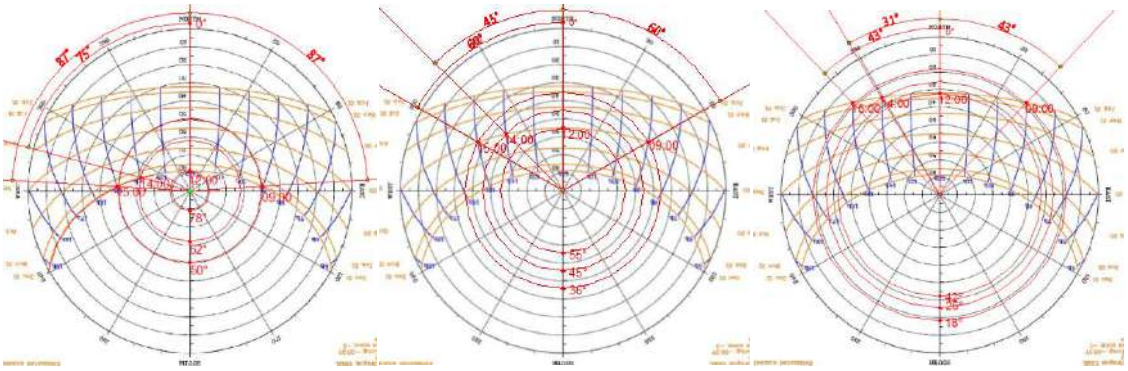
Desde la tierra también observamos otro comportamiento determinante. Teniendo en cuenta la forma de la tierra el sol impacta en ella de distintas maneras dando paso a los CLIMAS. Definimos los grados de azimut y altitud del sitio a intervenir y lo comparamos con ubicaciones cercanas al ecuador y otra en el extremo sur del continente.



Clima cálido | Clima templado en el sitio de intervención | Clima frío

https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es

Cálculo de ángulos de asoleamiento en fechas determinantes para el estudio del comportamiento del sol en el predio de intervención: ángulos equinoccios y solsticios.



Fecha, 21 de diciembre | Fecha, 21 de marzo | Fecha, 21 de julio

Carta de Fisher. Fuente: Construcción de una carta Fisher, autores Berral Toledamo M. C. y Ruiz Sierra A. proyecto: Imagina ciudades Tema: Seminario I. Materiales, Coordinadora: Abarca C. y Reinoso A. Disponible en http://www.doyoucity.com/proyectos/entrada/2047

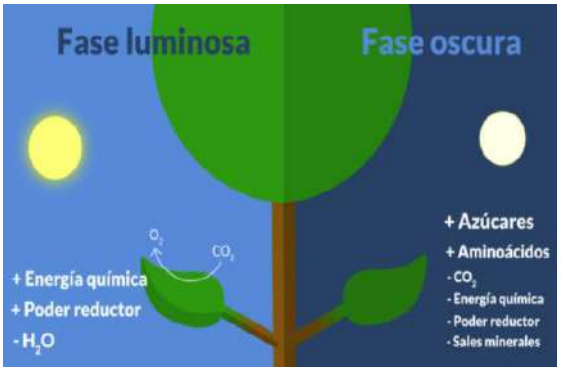
Resumen

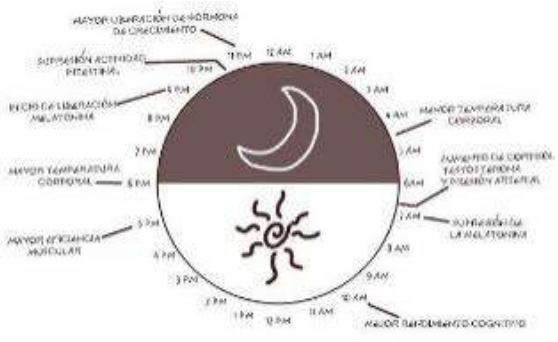
hora	09:00		12:00		15:00		14:00	
fecha	azimud	latitud	azimud	latitud	azimud	latitud	azimud	latitud
21 de dic.	87°	49°	0°	89°	87°	49°	75°	62°
21 de mar.	60°	36°	0°	55°	60°	36°	45°	45°
21 de jul.	43°	18°	0°	26°	43°	18°	30°	26°

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Su influencia

Los seres vivos -biósfera- en su mayoría resolvemos nuestra vida en función de los períodos de luz y oscuridad. Estos se traducen en el ser humano en cambios físicos, mentales y conductuales en un ciclo de 24 horas, el ritmo circadiano.





Gráficos disponibles en: https://www.hidden-nature.com/dodociencia/1o-eso/biologia-y-geologia/la-biodiversidad-en-el-planeta-tierra/la-fotosintesis-fase-luminosa-y-oscura/ https://www.fitnessrevolucionario.com/2018/07/14/beneficios-sol-luz-natural/

Hay que tener en cuenta la vinculación con el exterior y la iluminación natural. Cuando iluminamos de noche es importante diferenciar la calidad, intensidad de la luz para minimizar la modificación de estas sincronías con la luz.

La luz natural mejora el rendimiento cognitivo y el productivo. Reduce la depresión. Mejora el rendimiento visual. Disminuye las enfermedades. Ayuda a adelgazar. Refuerza a sobrellevar enfermedades autoinmunes. Disminuye afecciones coronarias.

2.4 Recurso Higienizante

El ingreso de luz natural previene la formación de patógenos y está directamente relacionado con los ambientes sanos. El caso de la tuberculosis a principios de siglo pasado se manifestó como un acontecimiento histórico que cambió radicalmente la forma de las ciudades, los edificios, sus ventanas y materialidad.



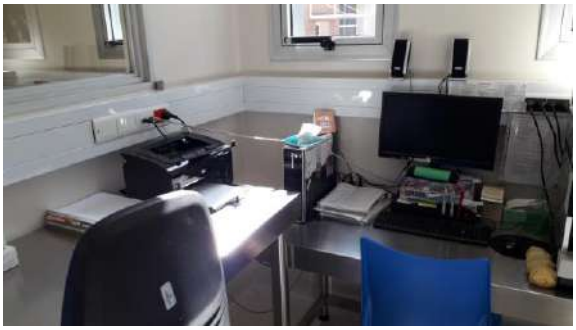


Hospital de Paimio del Arq, Alvar Aalto Pacientes convalecientes por tuberculosis Fotografías disponibles en https://mimarobot.com/forum/dosya/2020/01/alvar-aalto-9.jpg https://www.fitnessrevolucionario.com/2018/07/14/beneficios-sol-luz-

2.5 Cuando es un problema

El sol es un problema cuando se transforma en una molestia visual, produciendo deslumbramiento fisiológico, psicológico o generando disconfort por calor.

En las siguientes fotos del caso de estudio vemos una situación de disconfort visual y de interferencia con el equipo de laboratorio.







Laboratorio de Electroforesis y Cromatografía Líquido

El deslumbramiento fisiológico y psicológico, y el sol directo sobre los planos de trabajo, impactando sobre los equipos, generan disminución del confort provocando la necesidad de solucionarlo de cualquier modo como se ve en las anteriores imágenes.

Las visuales hacia el exterior muestran árboles de gran tamaño que protegen efectivamente del sol directo en las primeras horas del día, un cielo amplio y mucha luz de albedo que proviene del solado del área de descarga externa.

Se podría pensar en correr el equipo y el escritorio simplemente pero no es posible dado que el lugar que ocupa cumple con la funcionalidad requerida.

Se podrían proponer las siguientes alternativas: láminas de control solar, cristales eléctricos y parasoles para bloquear el ingreso del sol.

Tabla 2 ***Iluminación natural sobre superficie horizontal, en invierno, sin obstáculos***

Condición	Latitud	iluminación lux 8 y 16 hs.	iluminación lux 10 y 14 hs.	iluminación lux 12 hs.
Nublado, valor medio	30°	7500	12500	13500
Nublado, valor medio	34°	4000	12000	13000
Nublado, valor medio	38°	1000	11500	12000
Cielo nublado de diseño	30-55°		5000	
Cielo claro con sol (medición)	34° S	20000	47000	58000

Fuentes: Norma IRAM-AADL J 20-02 (1969) y mediciones propias (1999-2001).

Autor: J. M. Evans

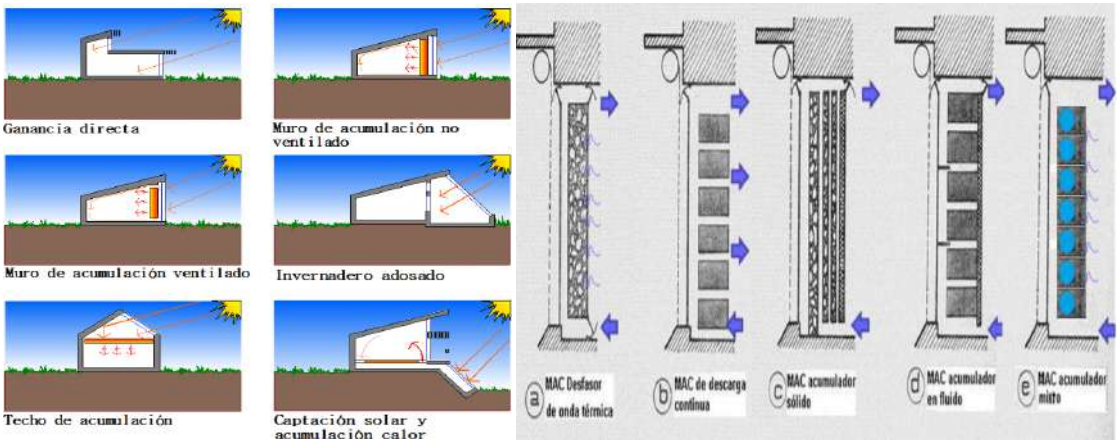
Fuente: presentación de docente Evans, JM. Diplomatura en Sustentabilidad de Espacios para la Salud I.

Los niveles requeridos de luz son de 500 lux en general con una temperatura del color de 5000, en el orden de los cálidos neutros. Para observaciones puntuales, se requieren aproximadamente 1000 lux.

2.6 Cuando es la solución

En las estaciones frías de climas templados o fríos ingresa el sol al edificio calentando su interior.

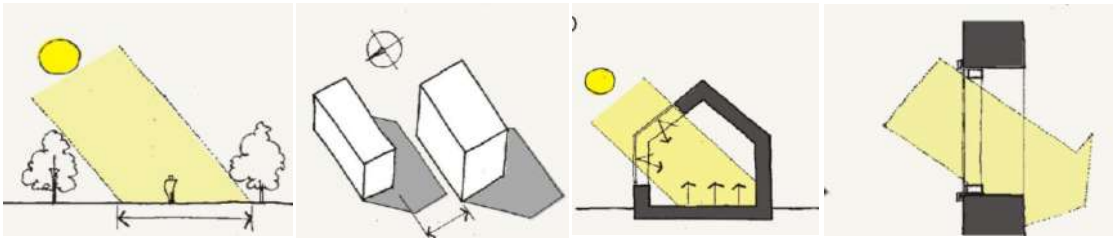
Algunos métodos de captación solar son esquematizados en los gráficos siguientes:



Gráficos disponibles en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_solares_pasivos#/media/Archivo:Sistemas_pasivos.png

https://www.researchgate.net/figure/Tipos-de-Muros-acumuladores-de-calor-MAC_fig1_321445600 Muros Acumuladores de Calor (MAC): Efecto de la Pigmentación Integral de la Masa Térmica

Los docentes Evans – de Schiller en “Introducción al diseño Bioambiental” clasifican las estrategias para la GANANCIA SOLAR en tres escalas de la edificación.



Escala de conjunto: Separación entre volúmenes construidos; Asoleamiento de espacios exteriores; Vegetación -de hoja- caduca.

Escala Edilicia: Orientación de espacios y aventanamientos.

Escala Constructiva: Disposición y diseño de las aberturas y/o superficies captadoras.

De esta ganancia solar se los denominamos SISTEMAS SOLARES PASIVOS y los podemos sistematizar en:

Ganancia directa: Ventanas con control de pérdida de temperatura nocturna.

Muro acumulador: Con ventilación por termo fusión o sin ventilación

Espacios soleados: Invernaderos / invernáculo y Galería soleadas

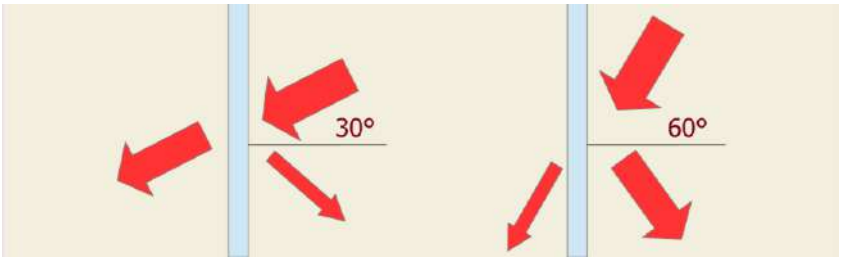
2.6.1 Métodos de estudio, herramientas de análisis del asoleamiento

Estudiar el movimiento del sol en el sitio de intervención nos provee de información determinante para resolver la implantación de los edificios, orientar los ambientes, y definir los posibles ajustes en los edificios existentes.

Es preciso estudiar el “ASOLEAMIENTO EFECTIVO” que son las horas de sol, época del año, ángulo en el que la luz impacta sobre muros, ventanas y otras instalaciones.

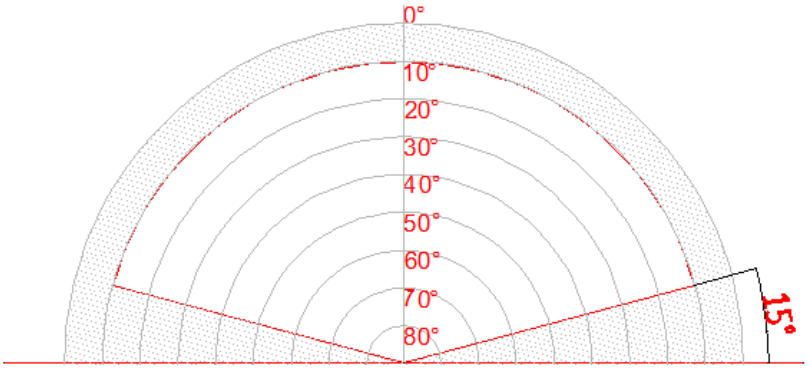
En el gráfico siguiente vemos lo determinante del ángulo de incidencia de los rayos solares sobre los paramentos analizados.

Los ángulos menores a 15° de inclinación no son tenidos en cuenta para el estudio dada su baja captación como muestra el grafico.

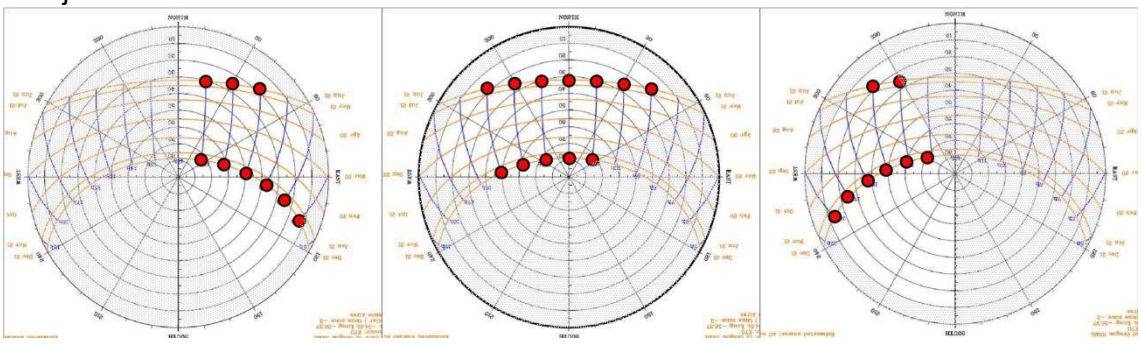


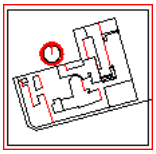
El efecto del ángulo de incidencia en la CAPTACION SOLAR se manifiesta claramente en este gráfico del Arq. Javier Sartorio. Cuanto menor es el ángulo con respecto a la perpendicular del paramento estudiado, mayor la incidencia y captación de energía.

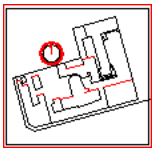
Se utiliza la carta solar del sitio, a la que se le superpone una máscara confeccionada del siguiente modo: Al ángulo llano (180°) se le resta quince (15°) grados a ambos lados y los primeros diez (10°) grados de latitud solar.

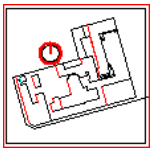


El ángulo llano se orienta paralelo a línea de edificación a estudiar, superpuesto sobre la carta solar correctamente orientada al norte. Dicho de otro modo, la carta solar queda fija en su orientación mientras se hace girar la máscara hasta colocarla paralela al objeto de estudio.




E-NE

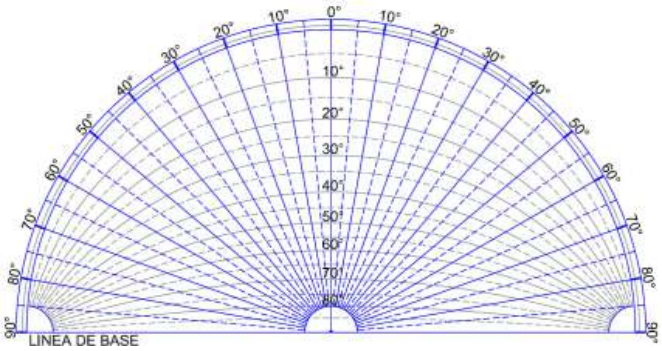

NN-O


O-SO

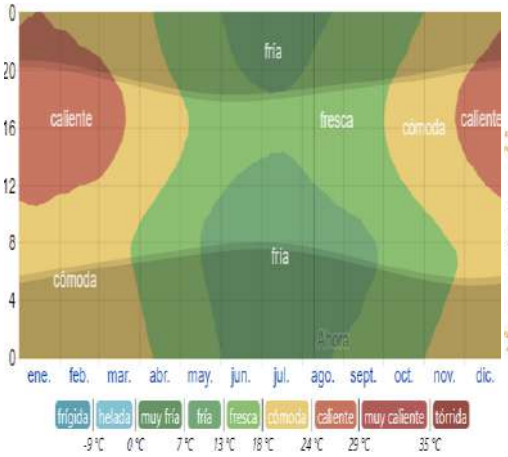
Los puntos rojos indican las horas de incidencia en verano e invierno.

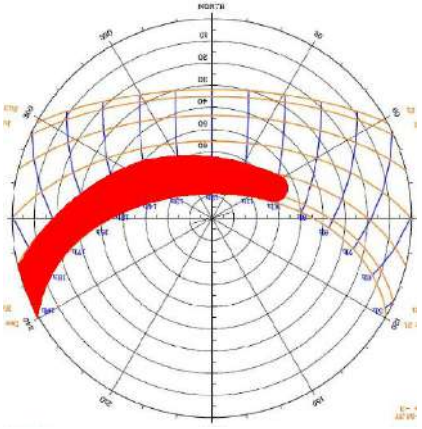
Observamos claramente las épocas del año en la que tenemos más insolación en la orientación NN-O.

Los efectos del sol sobre los aventanamientos son un problema cuando la temperatura supera los 24 C°, entonces usamos el TRANSPORTADOR o Diagrama de ángulos de sombra vertical y horizontal para determinar la ubicación, posición y dimensiones de los aleros que protejan los cristales en estas circunstancias|.



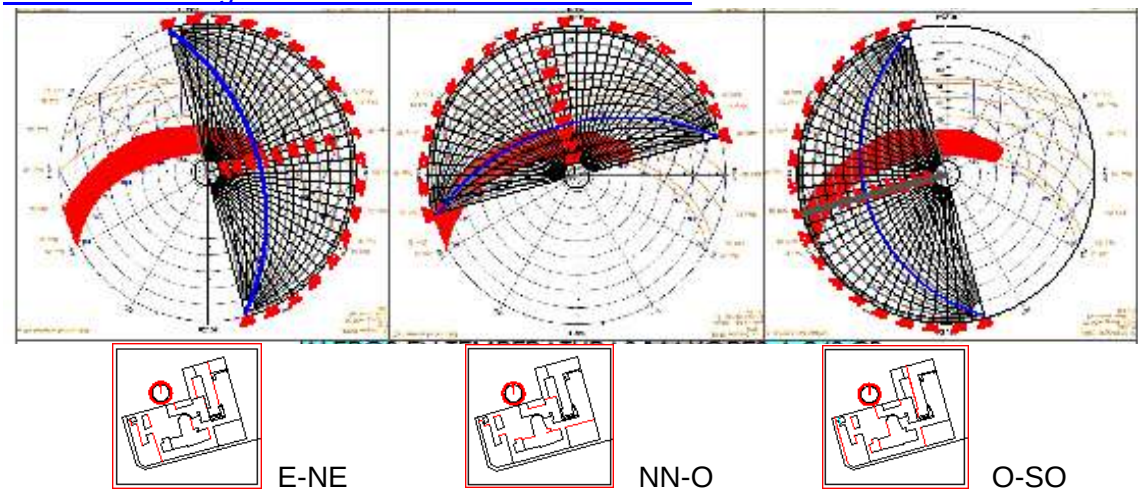
Angulos de sombra horizontal líneas radiales – léanse sobre la escala perimétrica
Angulos de sombras lineas en arco – 90° en el centro – 0° en el perímetro





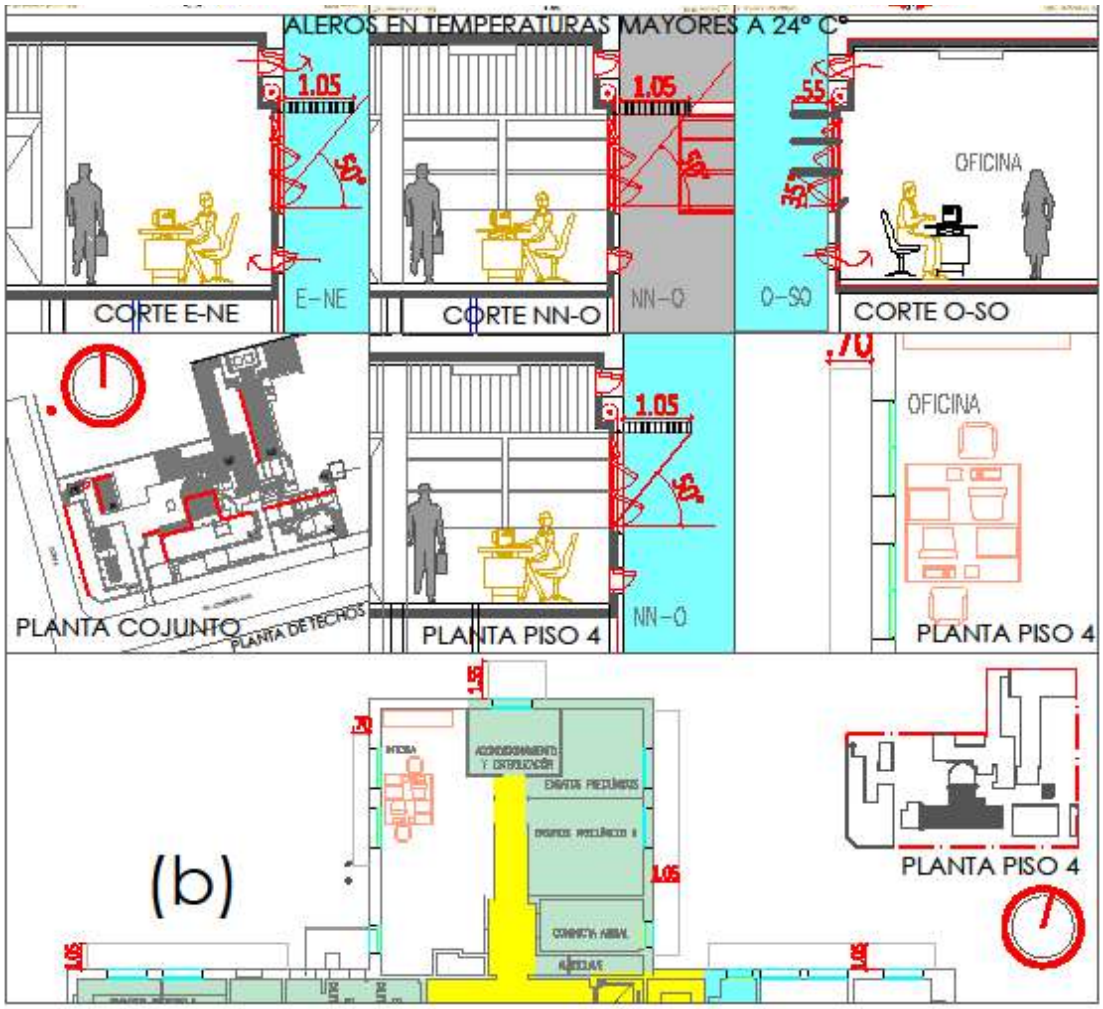
Temperatura promedio x hora Carta solar y T < 24 C°

Fuente: Weather Spark en: https://es.weatherspark.com/y/28981/Clima-promedio-en-Buenos-Aires-Argentina-durante-todo-el-a%C3%B1o Consultada el 24 de marzo de 2021



E-NE NN-O O-SO

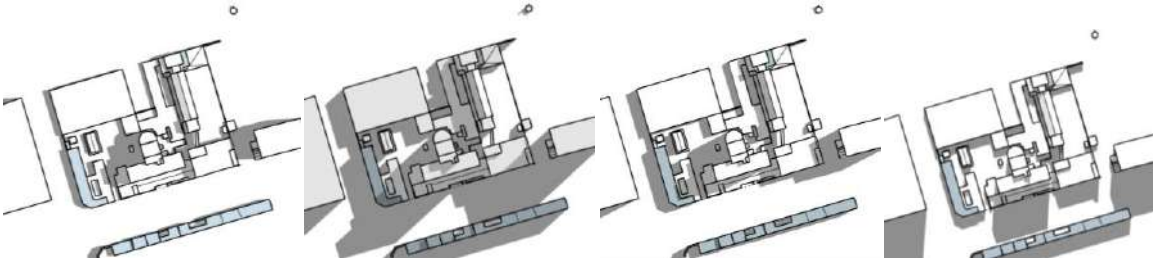
A partir del análisis realizado, determino los aleros a construir en el edificio (b), como se muestra en los siguientes gráficos:



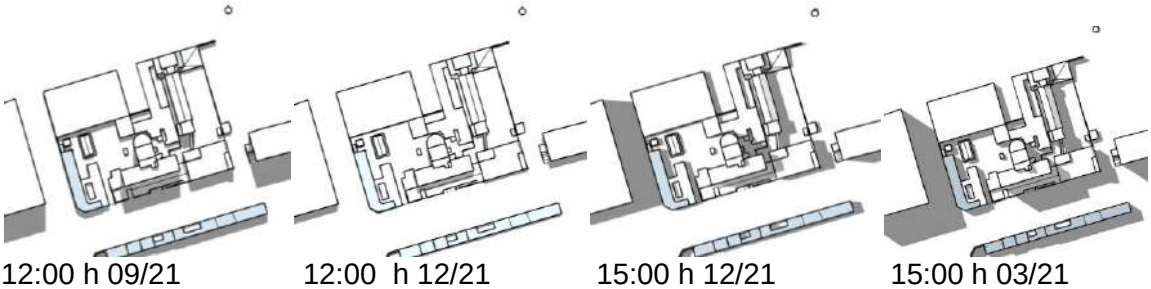
Fuente: Elaboración propia.

2.7 Otras Herramientas Digitales

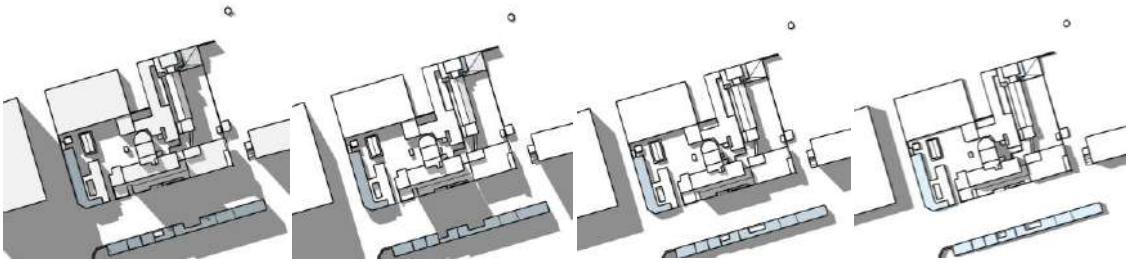
Asoleamiento del conjunto estudiado con el Sketch Up en distintas épocas del año y a distintos horarios para el caso de estudio.



09:00 h 12/21 | 09:00 h 03/21 | 09:00 h 07/21 | 12:00 h 07/21



12:00 h 09/21 | 12:00 h 12/21 | 15:00 h 12/21 | 15:00 h 03/21



15:00 h 07/21 14:00 h 07/21 14:00 h 09/21 14:00 h 12/21

2.7.1 Otra herramienta analógica

HELIODÓN del Laboratorio de Investigaciones ambientales de la UBA para verificar las sombras en maquetas. Fotos del Arq. Javier Sartorino.



Existen también herramientas como la que podemos encontrar en https://susdesign.com.averhahang/ en la que podemos simular distintos aleros y comprobar su respuesta en distintas fechas y con las radiaciones promedio entre otras.

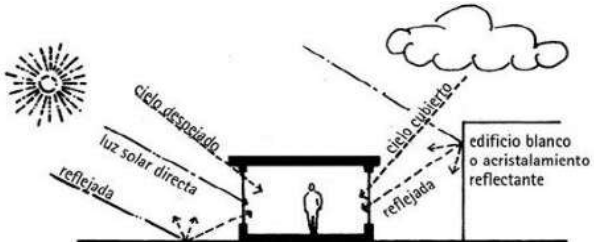
2.7.2 Recurso lumínico y herramientas

La luz natural consta de tres componentes:

•El haz directo procedente del sol.

•La luz natural difundida en la atmósfera (incluyendo nubes), que constituye la componente difusa del cielo.

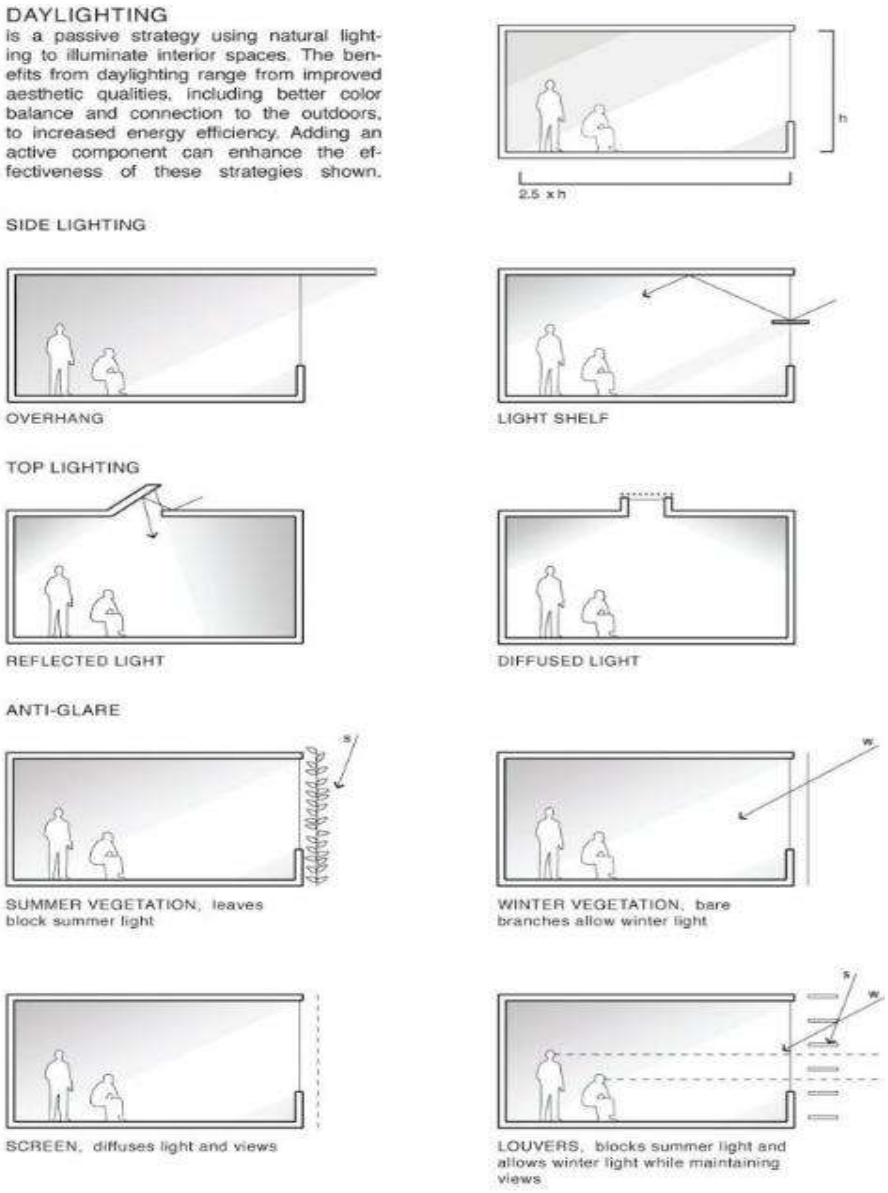
•La luz procedente de reflexiones o albedo, en el suelo del propio interior y en objetos del entorno exterior.



Fuente: presentación docente Diplomatura “Sustentabilidad en Espacios para la Salud I” disponible en https://ar.pinterest.com/pin/110690103320595580/ 24/03/2021

“La luz del día es una estrategia pasiva que utiliza luz natural para iluminar espacios interiores. Sus beneficios van desde cualidades estéticas mejoradas incluyendo un mejor balance de color y conexión con el espacio exterior, hasta el aumento de la

eficiencia energética. Añadir un componente activo puede mejorar la efectividad de las estrategias mostradas".



Se puede visualizar el uso de bandejas de luz para generar mayor penetración de luz natural indirecta y aleros de protección.

La vegetación en verano controla y en el invierno permite su difusión y penetración.

Los aleros que protejan en verano y permitan el ingreso en invierno.

Los ingresos cenitales con luz reflejada o difusa.

Aprovechamiento de la luz natural en LEED

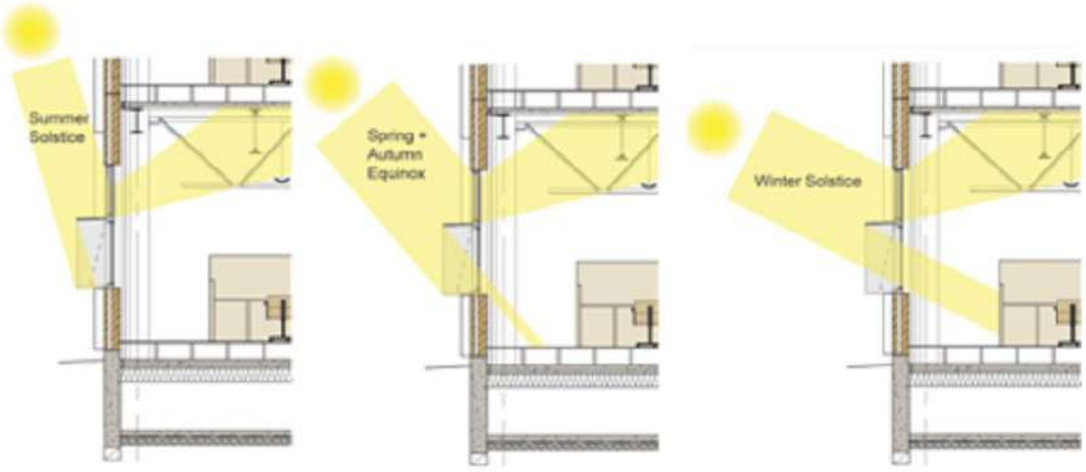


Imagen. Whole building design guide. www.wbdg.org.

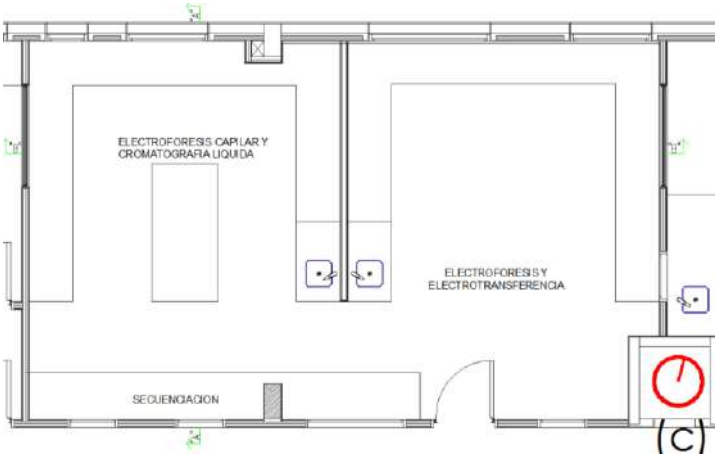


Fuente: Luz natural y su aprovechamiento en los edificios. Disponible en: https://www.certificadosenergeticos.com/luz-natural-aprovechamiento-edificios

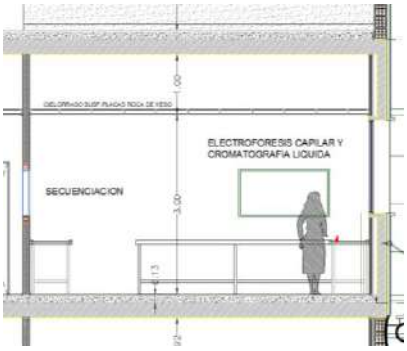
2.7.3 Dos ambientes analizados con herramientas analógicas

2.7.3.1 Electroforesis Capilar y Cromatografía Liquida

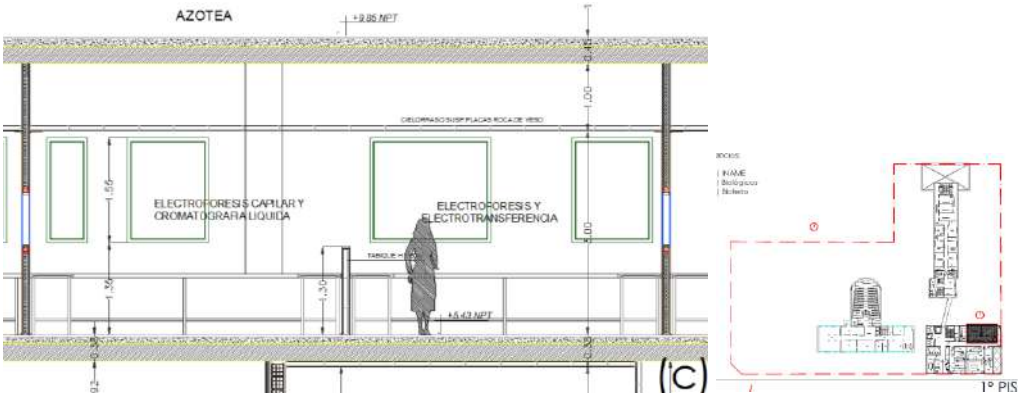
UBICACION: Parque Patricios, Buenos Aires, Argentina



PLANTA



CORTE A-A



CORTE B-B

2.7.3.1.1 Geometría y proporciones del local

Este laboratorio posee una geometría rectangular de 9.38 m una profundidad de 5.60 m y una altura de 3 metros.

2.7.3.1.2 Localización y orientación de ventanas y aberturas

En su frente mayor tiene cuatro ventanas con orientación N-NO que suman una superficie de cristales de 6 m2 comenzando a una altura de 1.35 m hasta casi el techo lo que le da mucha profundidad al ingreso de sol. Posee además visores entre laboratorios y circulaciones generales. Esta disminución de superficie opaca reflejante no implica grandes pérdidas.

IMÁGENES




IMAGEN EXTERIOR / INTERIOR




WhatsApp Image 2020-08-27 at 2.07.08 PM

2.7.3.1.3 Características de las superficies internas

Los vanos tienen una resolución, la fachada es ventilada, de color gris intermedio con superficie satinada en el exterior.

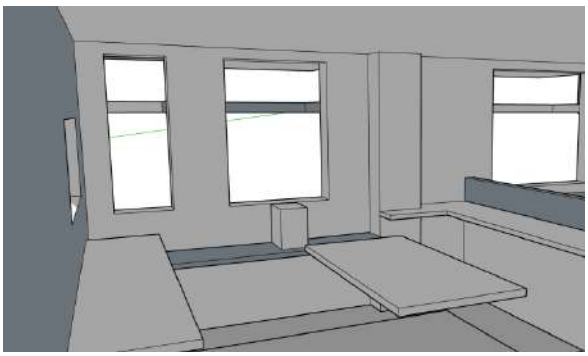
Las carpinterías son de aluminio anodizado natural claro igualmente satinadas, y los cristales son laminados traslúcidos con filtros UV.

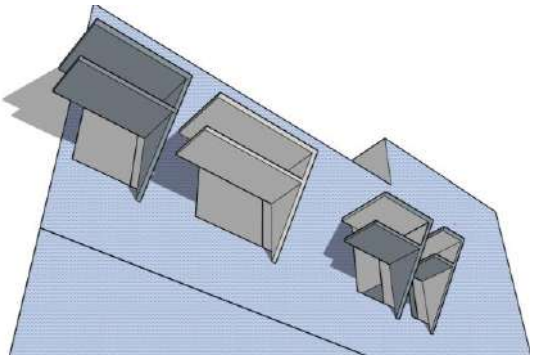
El acabado interior de paredes y pisos es de PVC color beige claro y mate, el cielorraso en cambio es brillante.

El mobiliario con una tipología de banco es de acero inoxidable natural, semibrillante y el poco bajo mesada existente es de color blanco mate, sillas azules o negras.



En la propuesta vemos como el sol ya no entra con la colocación del alero y la colocación de estante de luz exterior para compensar la pérdida.

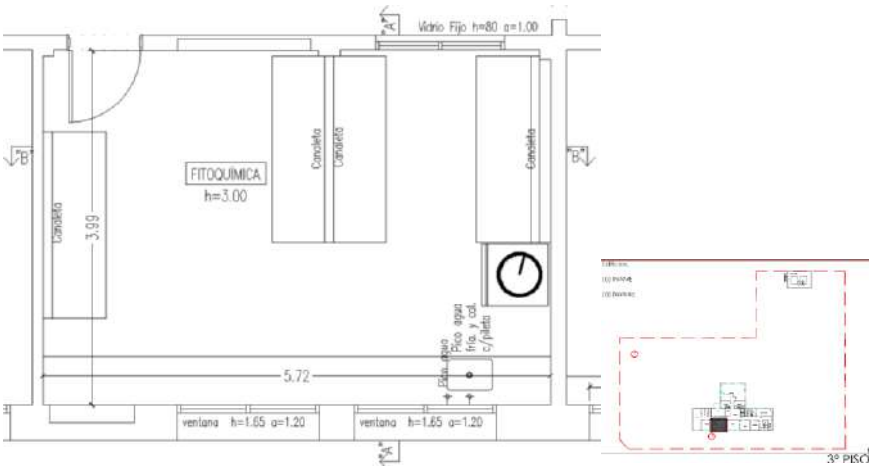




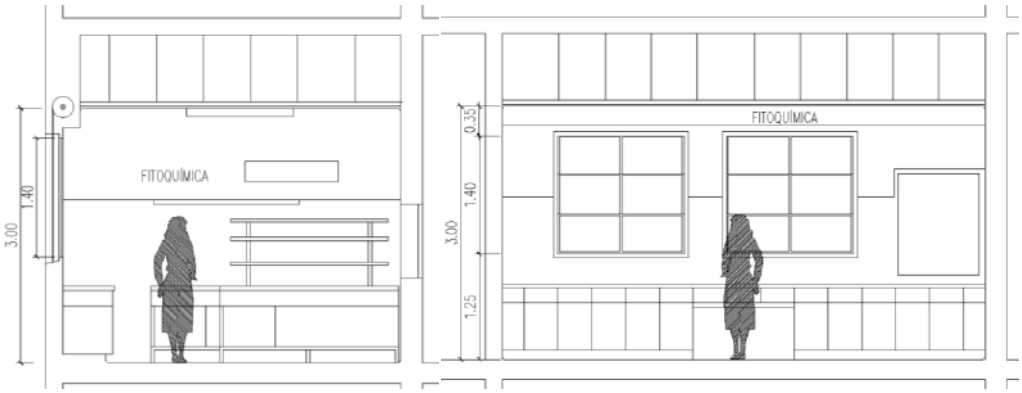
2.7.3.2 Fotoquímica

2.7.3.2.1 Geometría y Proporciones del local

Este laboratorio posee una geometría rectangular de 5.72 m, profundidad de 3.99 m y una altura de 3 m.



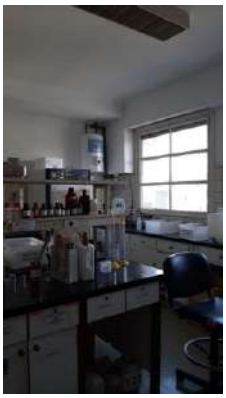
PLANTA



CORTE B-B **CORTE A-A**

2.7.3.2.2 Localización y orientación de ventanas y aberturas

En su frente mayor tiene dos ventanas con orientación S-SO y que suman una superficie de cristales de 4 m2 comenzando a una altura de 1.25 m hasta unos 0.40 cm del techo lo que le da mucha profundidad al ingreso de luz reflejada. Posee además un visor con la circulación general. Esta disminución de superficie opaca reflejante no manifiesta grandes pérdidas.


2.7.3.2.3 Características de las superficies internas

Los vanos tienen una resolución realizada en material de frente hoy con una degradada pintura de látex blanco, carpinterías de hierro pintada de blanco mate y los cristales traslúcidos comunes**.**






El acabado interior de las paredes es pintura mate blanca al látex y sectores de azulejos blancos tiza de terminación esmaltada brillante, los pisos son de granito pulido lustrado color verde claro, y el cielorraso es blanco mate.



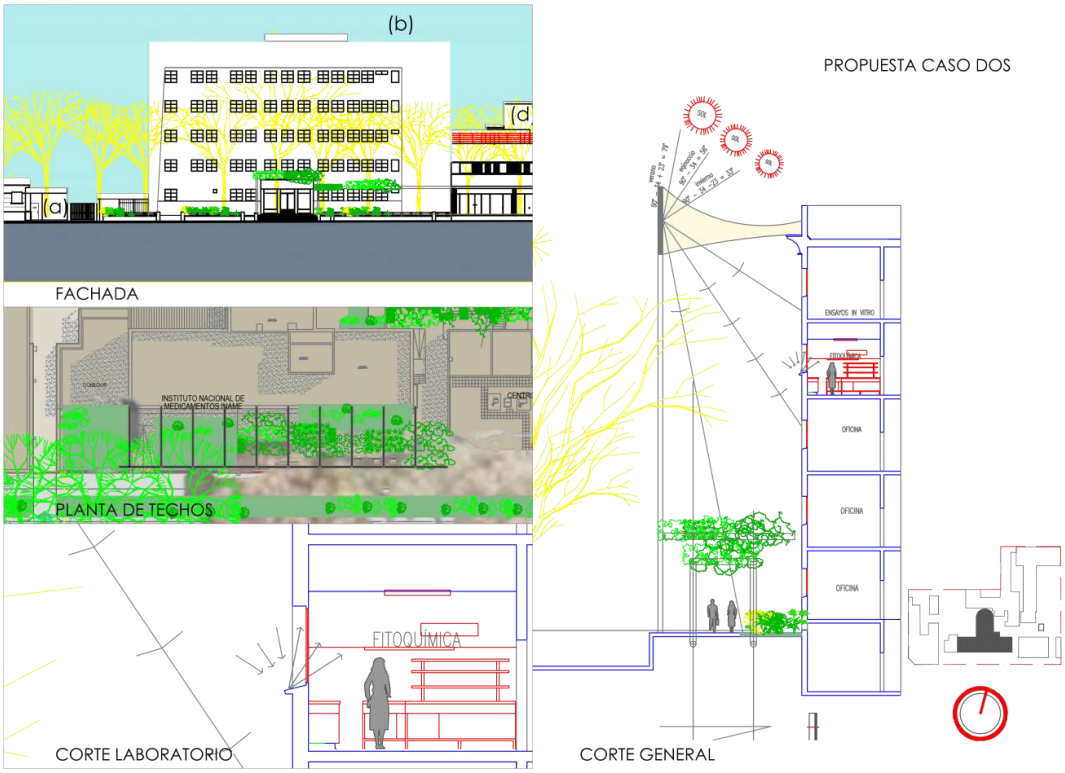

El mobiliario con una tipología de banco y mesada con banquina, de igual color, tapa de color negro brillante, pies de madera natural brillante, tapa de cajones y puertas blancas semiopaco y sillas negras semibrillantes.

Como se observa en las fotos solo con luz natural tiene una visibilidad buena y una homogénea distribución de la luz.

Las visuales hacia el exterior muestran lindos árboles y un cielo amplio con suficiente valor para conservar. Como muestran las fotos el total del ingreso de luz es de componente indirecto ya sea reflejada por el entorno o bien por la bóveda celeste.

Retirar la heladera que obstaculiza el ingreso de luz, mejorar la pintura exterior en especial las jambas, dintel y antepecho, retirar el equipo de aire acondicionado y reubicar la cámara con temperatura controlada (heladera) son acciones que bastan para mejorar la luz interior en este caso.

En las planimetrías estudio la posibilidad de lograr una experiencia aumentada de ingreso de luz exterior reflejada. Queda claro que es solo una demostración de cómo la modificación en el exterior impacta en la iluminación hacia el interior de los locales.



2.8 Iluminación transportada

TUBO LUZ constituye una manera rápida y de bajo mantenimiento que ofrece luz natural en espacios de distintas funciones.





Fuente: imágenes disponibles en: https://reformacoruna.com/tubo-luz-solar/

Detalle de instalación y foto de esta solución colocada en una nave industrial.

2.8.1 Fibra Óptica

Esta solucion que me parece de lo mas interesante.



Fuente:https://tectonica.archi/materials/captacion-y-transporte-de-luz-natural-por-fibra-optica/



Fuente: https://ecosistemaurbano.org/castellano/iluminacion-natural-por-fibra-optica/

Es a mi modo de ver una solución ingeniosa para determinados espacios de tipo público, como áreas comunes de tránsito o jardines de invierno, en lo que resulta un refuerzo de luz natural para el crecimiento vegetal, etc.

2.9 Recurso energético

El sol es una fuente inagotable de recursos energéticos. Tengamos en cuenta que el sol es el que nueve la atmósfera y con ella parte del movimientos del agua responde a ello y obviamente a la temperatura depositada.

Hoy tenemos disponible métodos de capación para la generación de energía eléctrica. Lo más llamativo de este sistema es que el fluido eléctrico se origina sin ningún movimiento. Todos los sistemas tradicionales de producción de energía son producto del movimiento o cinéticos quemando combustibles fósiles. Incluso la energía atómica es un gran calentador de agua y el vapor resultante mueve unas dinamos.

Hoy contamos con otras fuentes igualmente cinéticas para la producción de energía limpia, los molinos de viento.

En la actualidad se plantea a la energía eléctrica generada mediante PANELES SOLARES como renovable.



Fuente:http://reader.digitalbooks.pro/content/preview/books/39121/book/OEBPS/Text/chapter1.html
Fuente:https://www.ecured.cu/Generaci%C3%B3n_de_Energ%C3%ADa_El%C3%A9ctrica#/media/File:Central_hidroelectrica.jpeg
Fuente:https://www.lanacion.com.ar/economia/ypf-luz-presento-oportunidades-negocio-energia-renovable-nid2191248/
Fuente:https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:SoSie%2BSoSchiff_Ansicht.jpg

Es preocupante ver grandes extensiones del territorio cubierto con estos sistemas interfiriendo con la vida, el brillo y demás formas en que afecta el paisaje. Por el contrario creo que es un buen aliado de los techados y paredes expuestas al sol.

Es un tipo de energía con mucho potencial, de un rápido crecimiento y está abaratando los costos notablemente.

Se la puede combinar con otros sistemas, como el caso de la foto, agua caliente sanitaria.

Hay SISTEMAS AISLADOS que se usan por lo general para autoabastecerse en lugares aislados y constan de baterías.

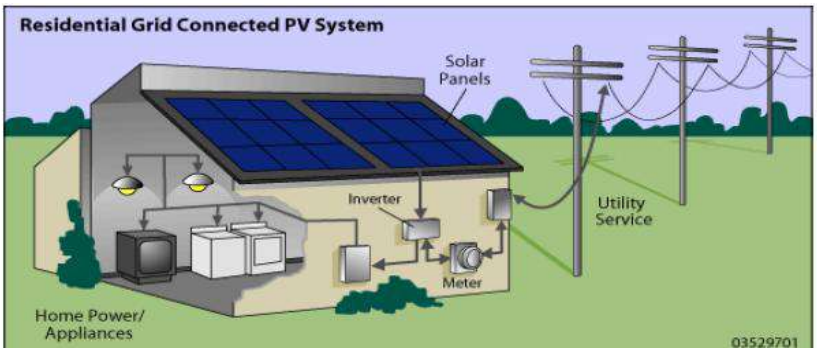


Fuente: http://www.kryoningenieria.com/paneles-solares/

También hay sistemas abiertos en los que el excedente de energía producida es volcado a la red y otros que combinan las baterías para momentos de corte energético.

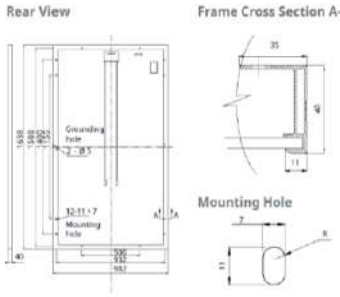
Es de observar lo que sucederá cuando entren en obsolescencia los materiales, los paneles y principalmente las baterías de litio de este equipamiento.

Hay Sistemas SIN BATERIAS que son conectados a la red eléctrica.



"Sin baterías: Podemos conectarnos utilizando un inversor "grid-tied". Si sobra energía se la inyecta a la red, si falta, se consume de la red. Frente a cortes de luz, NO GENERA".

Módulos "comunes"



	"Normales"	"Grandes"
Cant. Celdas	60	72
Potencia	250W-280W	300W-330W
Tamaño	1m x 1.7m	1m x 2m
Tensión	30V	36V
Corriente	9A	
Coef. Temp.	-0,4 %/°C / -0,5 %/°C	

En la tabla se observan los módulos fotovoltaicos, sus dimensiones y capacidades.

Primero hay que saber las necesidades a satisfacer. Para ello podríamos preguntarnos si los cortes de energía son recurrentes, si tenemos equipos críticos como heladeras o si tenemos o no energía eléctrica y que es lo que debemos abastecer ante cortes de energía. Es importante hacer una valoración del consumo del edificio y de los equipos que se desea abastecer, así como la regularidad de su uso.

Con las siguientes herramientas uno puede calcular con bastante precisión la capacidad de generación.

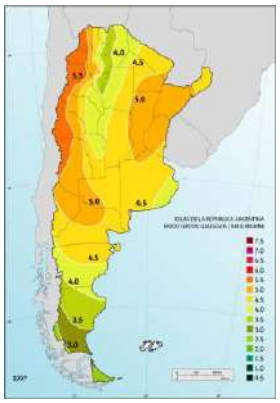
Mapa de Irradiación global sobre plano Horizontal



Enero 6.5



Julio 2.0 / 1.5

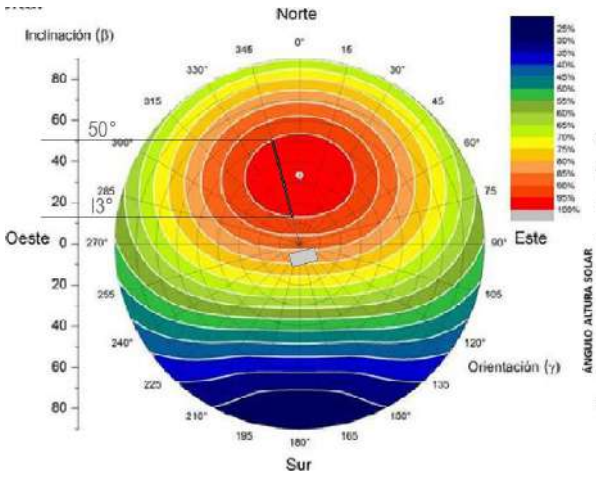


Marzo 4.5

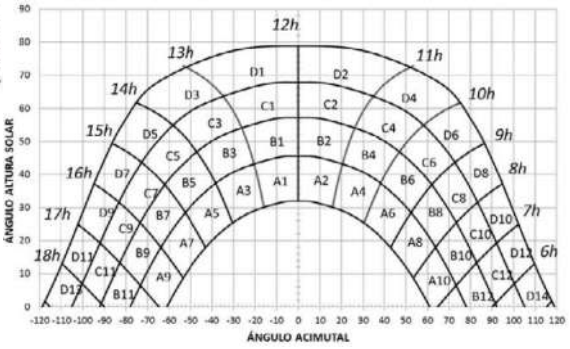
Fuente: Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Presidencia de la Nación

En este caso los mapas de argentina muestran las distintas áreas del país con la irradiación solar sobre un plano horizontal.

Es notorio como los lugares secos y con altura tienen una mayor valoración y la conservan a lo largo del año, en cambio las zonas más bajas muestran mayor variación.



Disco solar CABA



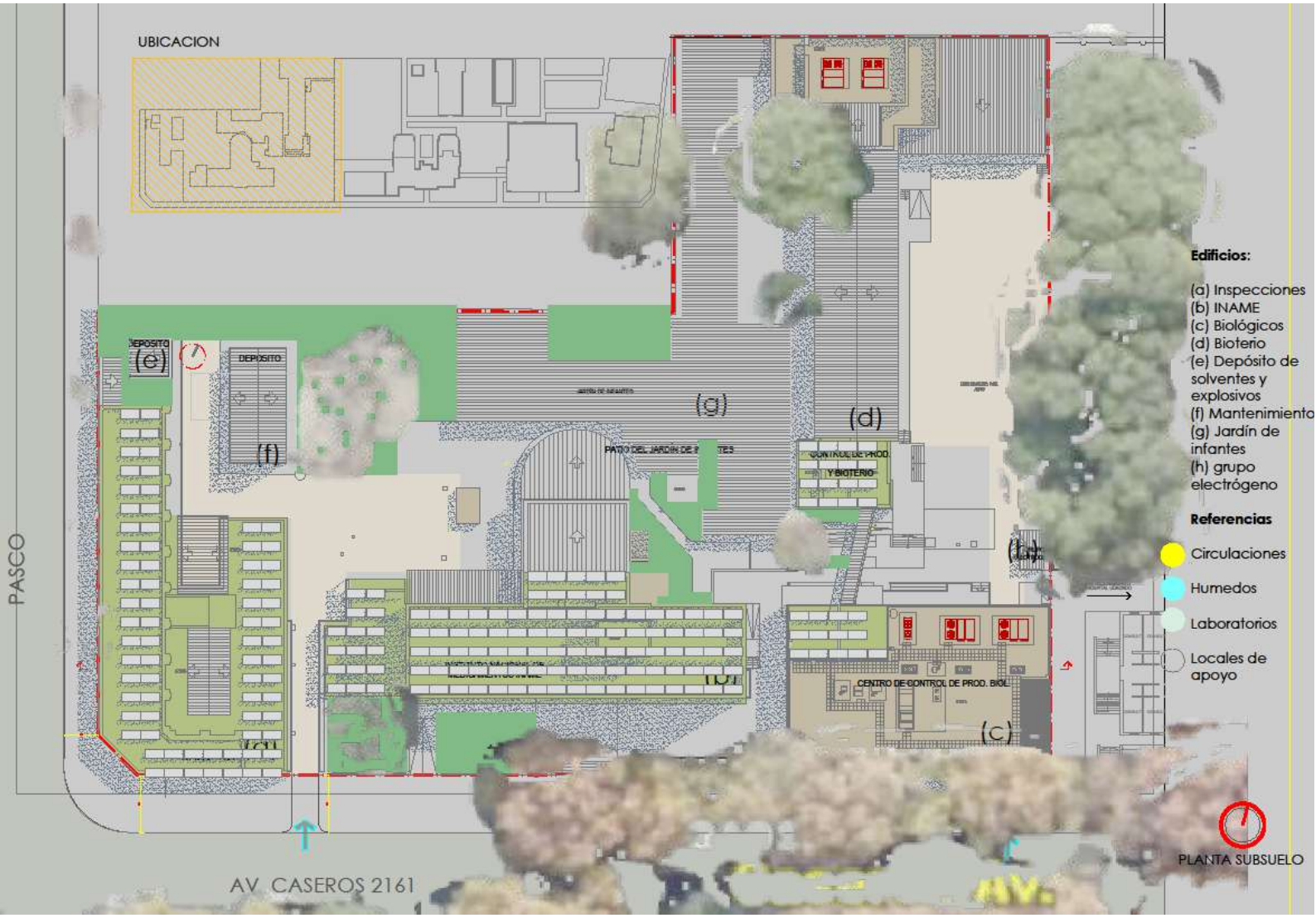
Abaco CABA

Fuente: Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Presidencia de la Nación.

Analizamos la orientación mediante el DISCO SOLAR de CABA donde verificamos para el sitio de estudio la siguiente información.

Con una inclinación del panel de entre 13° a 45° con respecto al plano horizontal tendríamos una captación del 95% pero esto es solo uno de los resultados que componen la verificación.

Con el ABACO de trayectoria solar podemos verificar el recurso solar con respecto a las interferencias como edificaciones vecinas, árboles y demás posibilidades de sombras a distintos horarios y estaciones del año.



Esta es una posibilidad de intervención en el sitio de estudio, combinando los paneles con terrazas ajardinadas. De todos modos creo conveniente esperar unos años antes de encarar una solución de este tipo, dado que mejorarán los rendimientos y sobre todo cerrarán el ciclo de residuos generados por estos sistemas a medida que envejezcan y deban ser reemplazados.

La producción de agua caliente mediante colectores solares se vale para su dimensionamiento de las mismas lecturas de irradiación solar que los paneles.





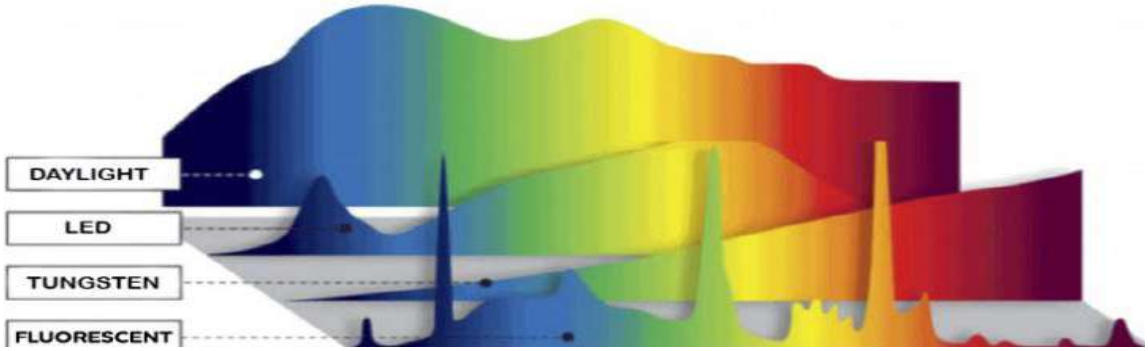
Fuente: https://www.agroempresario.com.ar/notas-2388.html
Fuente: https://www.rheem.com.ar/Termotanques-Solares/Directos

Entre estos colectores los hay planos de producción nacional y los de tubo que son importados.

Estos sistemas de generación de agua caliente son una opción válida dada su simpleza de instalación por gravedad. Son sistemas de generación directos y no precisan más que la exposición a los rayos solares.

2.10 La luz artificial

La luz artificial según su material incandescente logra distintos patrones de luz. El índice reproducción del color CRI (Color Rendering Index) es la capacidad de la lámpara de reproducir los colores**.**



https://www.aquateknica.com/indice-reproduccion-color-cri-color-rendering-index-medir-calidad-fuente-luz/

Este grafico nos muestra claramente el espectro de luz de distintas fuentes de luz. Siendo la mejor la luz del sol.



Diferentes lámparas un mismo objeto

Las incandescentes tienen excelente reproducción de los rojos y poca de los azules, recorriendo en diagonal el espectro. La de peor resolución la logra el tubo fluorescente. Los LED mejoran en el azul, mucho en amarillo y baja en los rojos.

Los niveles de eficiencia recomendados para la iluminación artificial para el caso de estudio son 200 lux sobre el plano de trabajo en oficinas y de 500 lux en los laboratorios.

Las nuevas tecnologías en iluminación como el caso de las lámparas LED reducen significativamente el consumo de energía eléctrica y sistemas de control inteligente mediante dimerización continua. Logran un uso medido y automatizado para espacios con horarios y situaciones para recrear.

Los Building Management System-BMS son una solución para el manejo integral de la iluminación.

También hay en el mercado detectores de presencia para locales de uso menos frecuente. No es recomendable su uso en exteriores pues incrementa el alerta de las personas y el consumo de energía.

La luz cálida invita a la permanencia en cambio la luz fría no atrae, no nos encontramos a gusto.

La dirección de la luz, su brillo, color son ineludibles de integrar con las funciones que se desarrollan es esos espacios.

Me interesa resaltar que la peor experiencia en iluminación artificial, a mi modo de evaluar, es la de las lámparas de mercurio y todas aquellas que tienen entre sus componentes este metal.

3 Geósfera

La Geósfera nos puede proveer de energía en distintas formas, de materiales para la construcción y sustento fundante. También puede ser la responsable del colapso de las estructuras, y de la contaminación del agua, el aire y de la propia tierra.

3.1 La trascendencia de su cuidado

Es la única que tenemos y sintetiza el entorno en donde vivimos de forma satisfactoria.

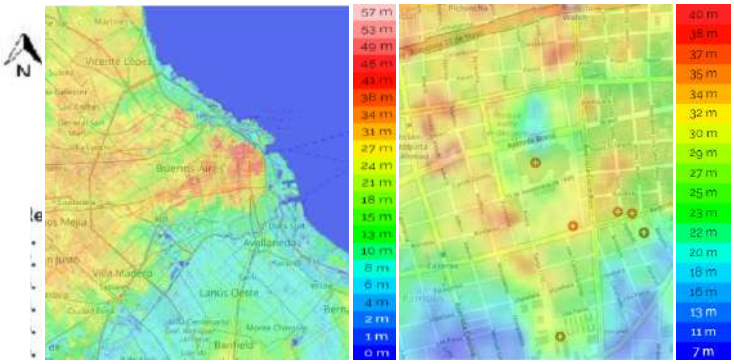
Estamos adaptados a ella y es el soporte de nuestras actividades.

Un mal uso da lugar a la contaminación del suelo, el aire y el agua con una rapidez y una permanencia inigualables.

3.2 El sitio y su topografía



Sub sectores de la Pampa



Plano topográfico de la ciudad de Buenos Aires

Fuente: Mapa de la pampa ondulada Ambiente natural Ambiente físico del Área Metropolitana Héctor J. M. Morrás https://www.researchgate.net/figure/La-region-pampeana-y-sus-sub-regiones-en-la-provincia-de-Buenos-Aires-adaptado-de_fig1_236877128

Fuente: Mapa de Buenos Aireas v4.1.2 imagen de topográfica https://mapa.buenosaires.gob.ar/mapas/?lat=-34.620000&lng=-8.440000&zl=12&modo=transporte&map=fotografias_aereas_2017_caba_3857

En el sitio de estudio estamos justo frente a una diferencia de nivel propio de la pampa ondulada.

3.3 Geolocalización

Latitud -34.633265 y Longitud -58.392767
Fuente: https://mapa.buenosaires.gob.ar

3.4 Estructuras fundantes y movimiento de suelos

El análisis de suelos es fundamental al iniciar una Obra Nueva. No solo se puede extraer la información de la capacidad de carga, sino de la composición, temperatura y otras propiedades a las que podríamos recurrir o que deberíamos considerar para reforzar los recubrimientos.




https://portal.ondac.com/601/articles-120123_foto_portada.jpg

3.4.1 Destino y reúso

Se consume mucha energía en la ejecución y traslado. Hoy es una tendencia a reutilizar lo extraído de manera creativa, evitando la circulación y economizando combustible.

Podrían formar parte constitutiva de la obra a realizar en forma de materiales para la construcción, rellenos para espacios verdes, aislantes de temperatura o acumuladores, etc.

3.4.2 Control de dispersión de polvos

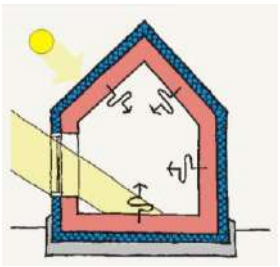
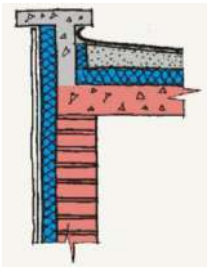
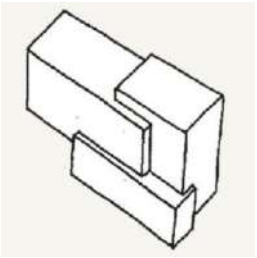
El movimiento de suelos genera muchos polvos que deben ser contenidos dado que afectan los pulmones, la vista y favorecen las alergias, asma y muchas otras afecciones.

3.5 Materiales para la construcción

Los materiales de construcción provienen de recursos de la geósfera como las piedras, cemento, cal, vidrio, hierro y podríamos seguir enumerando una lista muy larga.

Los hay naturales con mínimas transformaciones en sus dimensiones o con una química muy elemental, por ejemplo un trozo de piedra que se ajusta a la pared o un adobe. Los hay elaborados donde por una acción físico- química se convierte en otro elemento. Como la cal, cemento, ladrillo, etc. Se consume mucha energía en su elaboración.

Los edificios existentes del caso de estudio son todos de materiales de este origen, incluso la lana de vidrio utilizada como aislante. Es muy importante el espesor y continuidad para conseguir AISLACION TERMICA que resulte suficiente para minimizar las pérdidas de energía calórica.

El flujo de calor que pasa por un elemento constructivo en ambos sentidos sea interior o exterior es el valor K o Transmitancia térmica. La norma IRAM 11605 propone valores de K para la zona lll bioambiental en CABA, según tres niveles de exigencia.

Tabla 1

Valores de Kmaxadm para condición de Invierno* en W/n K

Temperatura exterior del diseño (textil) °C	NIVEL A		NIVEL B		NIVEL C	
	MUROS	TECHOS	MUROS	TECHOS	MUROS	TECHOS
-15	0,23	0,20	0,60	0,52	1,01	1,00
-14	0,23	0,20	0,60	0,53	1,04	1,00
-13	0,24	0,21	0,63	0,55	1,08	1,00
-12	0,25	0,21	0,65	0,56	1,11	1,00
-11	0,25	0,22	0,67	0,58	1,15	1,00
-10	0,26	0,23	0,69	0,60	1,19	1,00
-09	0,27	0,23	0,72	0,61	1,23	1,00
-08	0,28	0,24	0,74	0,63	1,28	1,00
-07	0,29	0,25	0,77	0,65	1,33	1,00
-06	0,30	0,26	0,80	0,67	1,39	1,00
-05	0,31	0,27	0,83	0,69	1,45	1,00
-04	0,32	0,28	0,87	0,72	1,52	1,00
-03	0,33	0,29	0,91	0,74	1,59	1,00
-02	0,35	0,30	0,95	0,77	1,67	1,00
-01	0,36	0,31	0,99	0,80	1,75	1,00
≥0	0,38	0,32	1,00	0,83	1,85	1,00

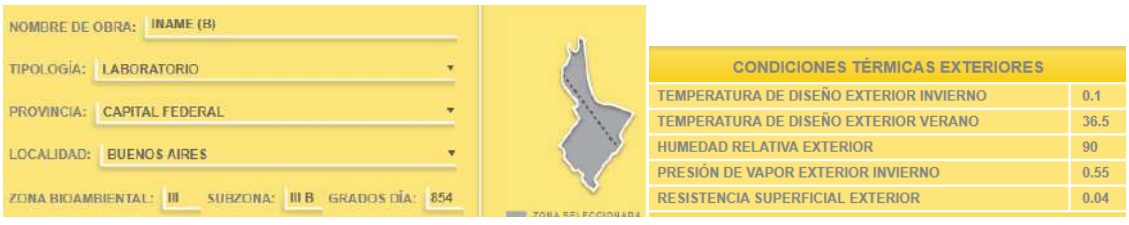
Tabla 2

Valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano para muros en W/n K

ZONA BIOAMBIENTAL	NIVEL A	NIVEL B	NIVEL C
I y II	0.45	1,10	1,80
III y IV	0.50	1,25	2,00

Fuente:https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_de_calculo_transmitancia_termica.pdf

Verifico las envolventes del edificio con el software provisto por el fabricante de lana de vidrio ISOVER Saint Gobain.



CAPA	ESPESOR (m)	COEF. COND. (W/mK)	RVer. (m² K/W)	RInv. (m² K/W)	
					TEMPERATURA DE DISEÑO INTERIOR: 18
					TEMP: 17.026 C — TEMP CONDENSACIÓN: 12.49 C
TRES CAPAS: LÁTEX	1.0E-6		0	0	
					TEMP: 17.026 C — TEMP CONDENSACIÓN: 12.42 C
LADRILLO 12 X 18 X 25.0/33.0	0.12		0.36	0.36	
					TEMP: 14.963 C — TEMP CONDENSACIÓN: 12.35 C
FIELTRO ROLAC PLATA MURO HR (50 MM) FOIL ALUMINIO	0		0	0	
					TEMP: 14.963 C — TEMP CONDENSACIÓN: -0.72 C
FIELTRO ROLAC PLATA MURO HR (50 MM)	0.1		2.4	2.4	
					TEMP: 1.207 C — TEMP CONDENSACIÓN: -0.76 C
LADRILLOS CERÁMICOS MACIZOS	0.15	0.91	0.165	0.165	
					TEMP: 0.261 C — TEMP CONDENSACIÓN: -1.06 C
MORTERO DE CEMENTO Y ARENA 1:3 HUMEDAD 0%	0.025	0.89	0.028	0.028	
TOTALES	0.395001				

CONDICIONES TÉRMICAS INTERIORES	
TEMPERATURA DE DISEÑO INTERIOR	18
HUMEDAD RELATIVA INTERIOR INVIERNO	70
PRESIÓN DE VAPOR INTERIOR	1.45
RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERIOR K VERANO, K INVIERNO Y CONDENSACIÓN INTERSTICIAL (MUROS)	0.13
RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERIOR K VERANO (TECHOS), K INVIERNO Y CONDENSACIÓN INTERSTICIAL (ENTREP.)CONDENSACIÓN SUPERFICIAL (MUROS, TECHOS Y ENTREP.)	0.17
RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERIOR K VERANO (ENTREP.), K INVIERNO Y CONDENSACIÓN INTERSTICIAL (TECHOS)	0.10

VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K		
TRANSMITANCIA TÉRMICA K INVIERNO (W/M² K)	0.32	VERIFICA
TRANSMITANCIA TÉRMICA K VERANO (W/M² K)	0.32	
NIVELES Kadm INVIERNO (A <= 0.38, B < 1.00, C < 1.85)	NIVEL A	
NIVELES Kadm VERANO (A <= 0.50, B < 1.25, C < 2.00)	NIVEL A	
PARA LA VERIFICACIÓN SE TOMA EL KADM MÁS EXIGENTE (MENOR) ENTRE INVIERNO Y VERANO		

VERIFICACIÓN DE CONDENSACIÓN INTERSTICIAL

VERIFICA



VERIFICACIÓN DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL		
TEMPERATURA DE ROCIO	12.49 °C	VERIFICA
TEMPERATURA SUPERFICIAL EN LA PRIMER CAPA	17.038 °C	
DIFERENCIA DE TEMPERATURA	4.548 °C	
(TEMPERATURA SUPERFICIAL - TEMPERATURA DE ROCÍO) >= 0		

3.6 Recurso energético

La geotermia está creciendo en todo el mundo. Se pueden obtener temperaturas medias constantes de 14 C° o temperaturas muy mayores.

En nuestro caso tendremos las de 14 C° que las podemos utilizar para bajar las temperaturas estivales o bien en invierno, partir de esta temperatura y sumar 8 C°.

Hay sistemas de refrigeración / calefacción de modo indirecto. En vez de disipar la temperatura a la atmósfera, lo hacen disipándolo en el subsuelo.

Hay sistemas de profundidad que logran mejores resultados, pero surgen algunos interrogantes ¿su uso intensivo podría modificar comportamientos de alguna de las esferas o agotamiento del recurso?

4 Hidrósfera

La hidrósfera nos da agua pura para consumo, para atemperar el clima y humidificar el aire, para mayor confort o inundar y suprimir en pocas horas la funcionalidad de los edificios.

4.1 La trascendencia de su cuidado

Somos setenta por ciento agua, el planeta es setenta por ciento aguas. Los seres vivos son en esta proporción, agua.

No toda el agua es apta para consumo en la naturaleza. Solo 96,05% es agua salada, el 3,5% dulce y de ésta solo el 0,025% es potable.

Se consume mucha energía en su potabilización. Cuidarla, racionalizarla, reusarla, tratarla para disminuir su carga contaminante es imprescindible.

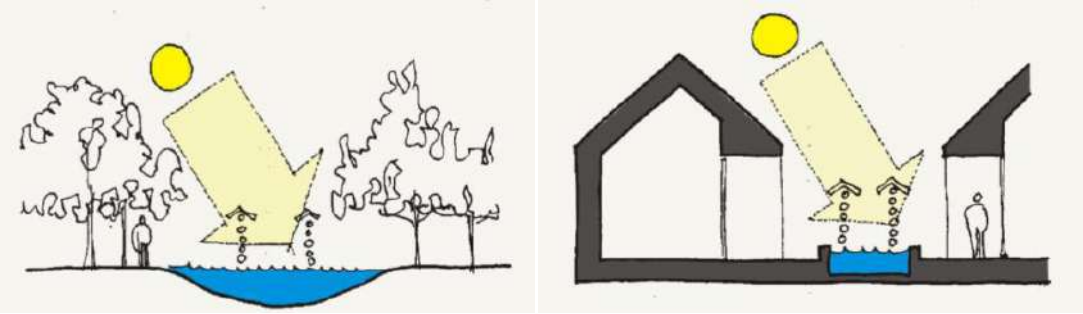
4.2 Su comportamiento

La tenemos presente en tres estados líquido, sólido y gaseoso que interactúan de modo muy articulado, preciso y modifican condiciones subjetivas.

Cuando la temperatura baja, la humedad relativa sube mientras que cuando la temperatura sube, baja la humedad relativa.

4.3 Los beneficios para la habitabilidad

El agua en su forma líquida trasmite cal, calma, paz, además de humidificar el aire circundante. En este caso, el refrescamiento por evaporación constituye una excelente estrategia cuando la humedad es muy baja.



En estos ideogramas de la cátedra de Introducción al diseño Bioambiental de Evans – de Schiller se muestra la necesidad del asoleamiento y que los espacios sean acotados y protegidos para lograr REFRESCAMIENTO EVAPORATIVO.

En el caso de los muros acumuladores, la incorporación de agua aumenta la acumulación de energía mejorando su rendimiento. Esta característica del agua como acumulador de temperatura dada su alta CAPACIDAD TÉRMICA constituye una estrategia a tener en cuenta cuando hay mucha amplitud térmica entre el día y la noche.

El exceso de humedad en el aire tanto como la escasez es molesto para el ser humano.

En particular en el caso de estudio vemos como la proximidad a grandes cuerpos como el Río de la Plata y sus 26 msnm sobre el nivel del mar da como resultado una baja amplitud térmica entre el día y la noche. El agua se presenta en su estado sólido en invierno, en forma de escarcha y desaparece con los primeros rayos de sol. Podemos

mencionar como nota de color que suele caer nieve cada cien años y rápidamente se desvanece.

4.4 Inconvenientes de la humedad

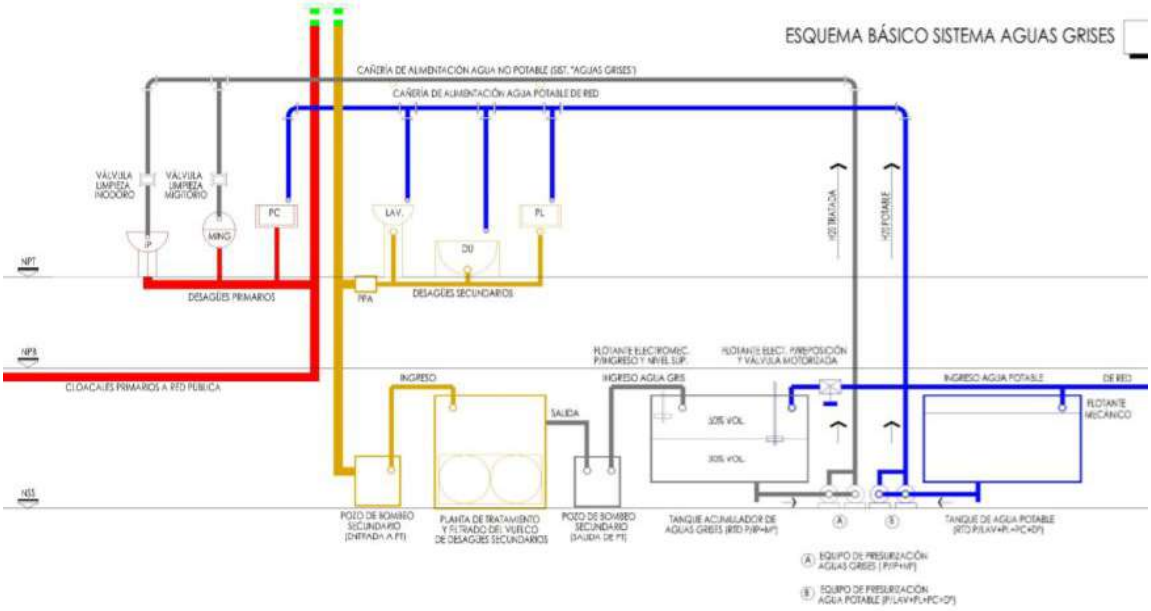
El agua en todas sus formas plantea grandes desafíos.

En la zona de estudio, la norma IRAM 11603:2012 señala tomar “Recaudos para evitar condensación en zona de litoral fluvial por alto tenor de humedad relativa”. Rupturas de puentes térmicos, barrera de vapor, aislante térmico y materiales que no constituyen barrera de vapor constituyen aliados imprescindibles para evitar condensaciones y la consiguiente aparición de peligrosos mohos.

4.5 Recolección y reutilización del recurso

La recolección de aguas grises para reúso es una solución a la hora de ahorrar el agua.

En el esquema básico vemos la planta de tratamiento y distribución de aguas grises, cuáles son los artefactos y lugares de recolección seguros para recoger el agua; y en lo artefactos que se puede usar de modo seguro.



Fuente: presentación docente en diplomatura “Sustentabilidad en Espacios para la Salud I”

Los artefactos colectores son el lavado, ducha y pileta de lavado, luego va a pozo de bombeo secundario, sigue por la planta de tratamiento y filtrado (químico-físico) y pasando al pozo secundario y de ahí al tanque acumulador. Desde acá se lo dirige a los artefactos donde se usará: inodoros, mingitorios y pileta.

4.6 Recurso energético

Las cuestionadas represas hidroeléctricas constituyen un importante recurso energético supuestamente limpio y libre de daño pero hay estudios que mencionan la emisión de CO_2 y metano, producto de la descomposición de materia orgánica. Modifican radicalmente el territorio con la consiguiente pérdida de hábitat y especies.

También se puede extraer energía de los recursos hídricos, por ejemplo de mareas y corrientes, entre otras fuentes.

5 Atmósfera

La atmósfera nos puede proveer brisas frescas para acondicionar nuestros edificios, renovaciones de aire, y el poder germicida del oxígeno. Por el contrario, los vientos enfrían o calientan sin control los edificios, o peor aún la contaminación del aire es tal que produce alergias o problemas cardíacos.

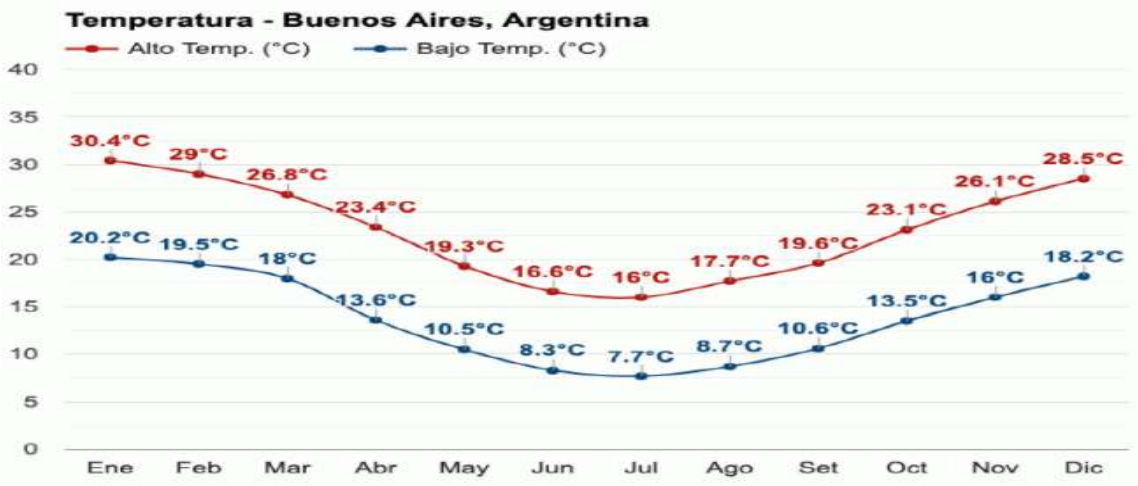
5.1 La trascendencia de su cuidado

El aire que respiramos se compone de una mezcla de nitrógeno y oxígeno, el más importante para los seres vivos, pero también contiene gases nobles como el argón, neón, criptón o helio además de dióxido de carbono y vapor de agua.

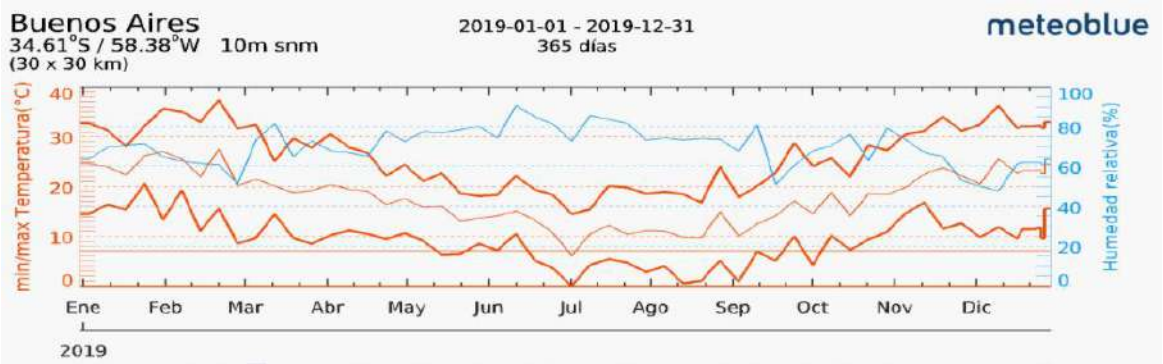
A causa de la actividad industrial, los automóviles y los sistemas de calefacción a combustión y la cocción de los alimentos en un 10% en la ciudad de Londres y del que se está tomando conciencia recientemente como señala este artículo, https://www.kioscoverde.bo/las-grasas-de-cocina-en-la-atmosfera-pueden-afectar-el-clima-mas-de-lo-que-se-pensaba-anteriormente/ .

5.2 La temperatura atmosferica

La temperatura de Buenos Aires en los veranos es Alta. La *temporada templada* dura 3,5 meses, del 29 de noviembre al 12 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es mayor de 25 °C.



La *temporada fresca* dura 3,0 meses, del 24 de mayo al 25 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menor de 17 °C.



Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 8°C a 28 °C y rara vez baja a menos de 4 °C o sube a más de 32 °C.

Tabla climática // datos históricos del tiempo, Buenos Aires

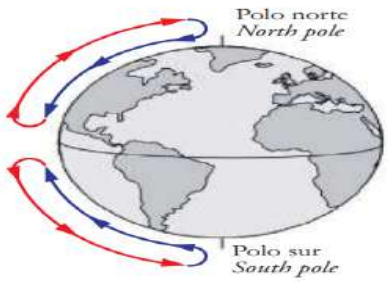
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	23.6	22.8	20.6	16.4	13.5	11	10.6	11.5	13.5	16.4	19.5	22
Temperatura min. (°C)	18.1	17.7	15.6	11.5	8.9	7.2	6.5	6.9	8.9	11.8	14.4	16.2
Temperatura máx. (°C)	29.2	27.9	25.7	21.4	18.2	14.9	14.8	16.1	18.2	21.1	24.6	27.8
Precipitación (mm)	104	98	115	97	80	61	59	63	68	104	98	93

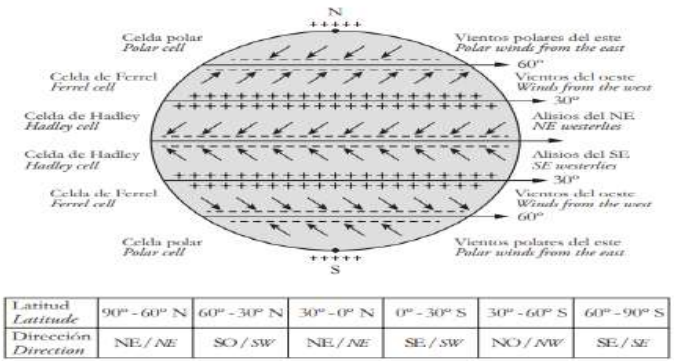
https://www.weather-arg.com/es/argentina/buenos-aires-clima#humidity_relative
https://www.uai.edu.ar/media/42512/ganadores-2013_la-experiencia-vern%C3%A1cula-y-su-transferencia-a-los-procesos-proyectuales-del-h%C3%A1bitat-residencial.pdf

Es de interés mencionar que a medida que sube la temperatura a humedad relativa disminuye y a la inversa. Esta es una de las tantas relaciones de la atmosfera con la hidrosfera.

5.3 Su comportamiento. Vientos

La atmósfera tiene regularidades que se visibilizan en los gráficos.

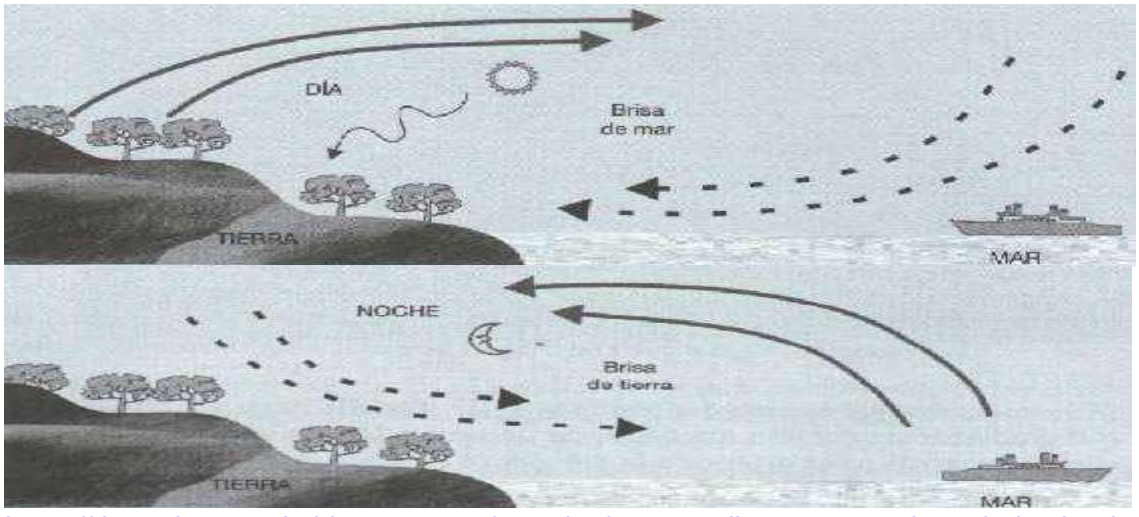




Latitud / Latitude	90° - 60° N	60° - 30° N	30° - 0° N	0° - 30° S	30° - 60° S	60° - 90° S
Dirección / Direction	NE / NE	SO / SW	NE / NE	SE / SW	NO / NW	SE / SE

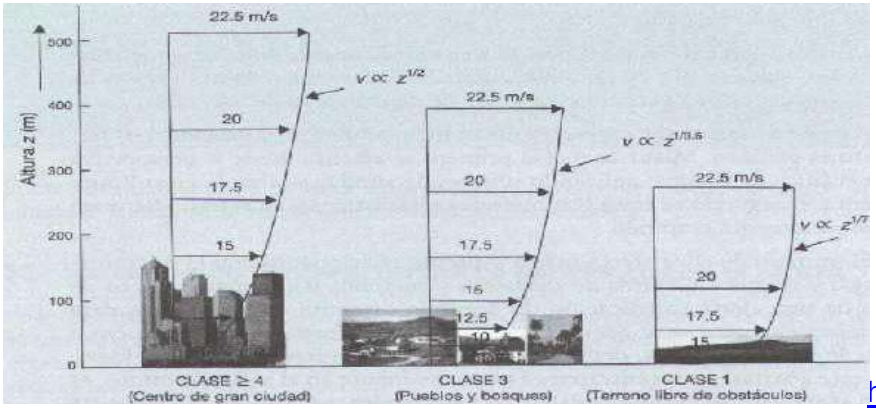
https://www.esteyco.com/wp-ontent/uploads/2017/01/L15_RL_Viento_Favor_WFW.pdf

“En las siguientes figuras se muestran los esquemas de circulación general atmosférica. En la segunda figura, en el interior de la circunferencia se representan esquemáticamente los campos de prisión y de viento, y en la parte izquierda se muestra la circulación en un plano meridiano.”



https://tipos-de-energia.blogspot.com/2006/02/energa-elica-caractersticas-de-los.html

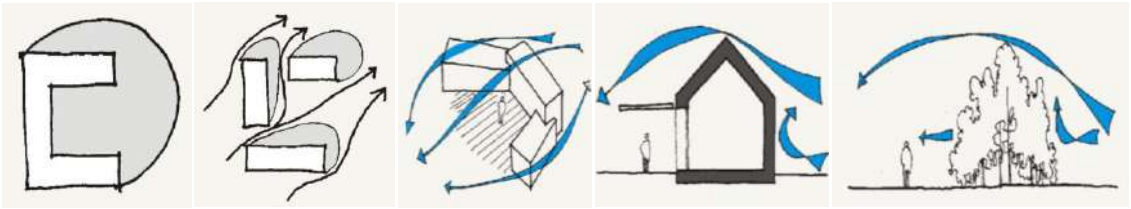
No siempre los movimientos de aire responden a lo mencionado anteriormente sino que también existen condiciones locales que influyen. En este caso las deferencia del día y la noche entre una situación continental de frente marino. En el sitio de estudio estamos frente a una situación similar de menor fuerza pero con una presencia importante con el cuerpo de agua que es el Rio de la Plata. Como vemos en los siguientes gráficos en las ciudades la velocidad real la velocidad del viento se da a mayor altura.



https://tipos-de-energia.blogspot.com/2006/02/energa-elica-caractersticas-de-los.html

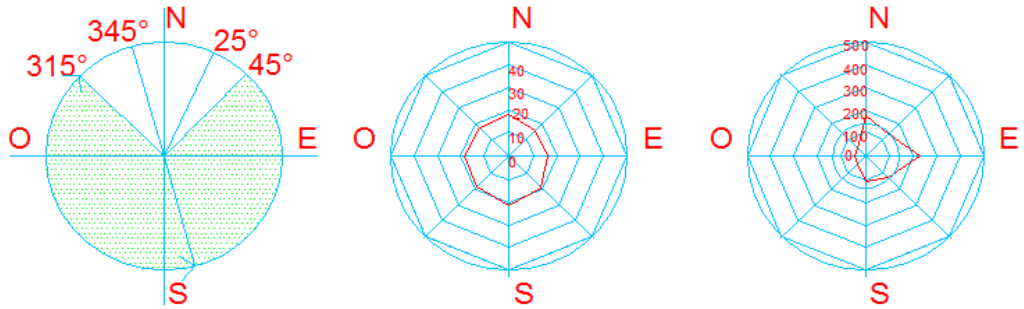
Hay que tener en cuenta que el entorno juega un papel importante como en el caso de estudio que se encuentra dentro de una trama urbana con una densidad media bien consolidada en tres pisos. Esta rugosidad disminuye los vientos conforme nos acercamos al nivel cero y eleva considerablemente lo que se llama HORIZONTE DE VIENTO.

Cada espacio de intervención debe ser analizado con respecto a los viento verificando su intensidad, dirección, temperatura, estación y regularidad.



Los métodos de estudio se han ampliado con los medios digitales que logran simulaciones didácticas de prueba lo que posibilita verificar su comportamiento y tomar las medicadas correctivas sin dejar de lado el clima.

5.4 Orientaciones recomendadas



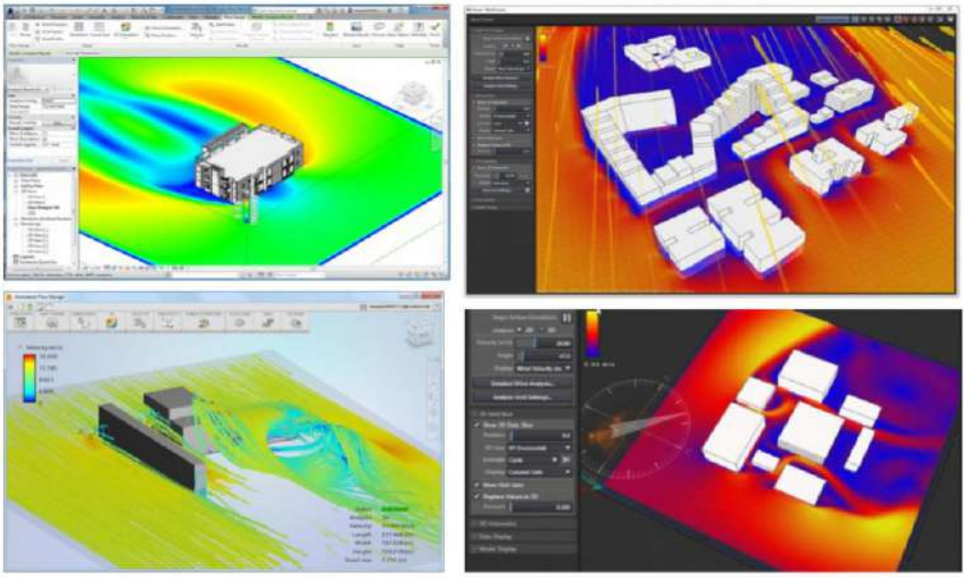
Planta Conjunto, Orientación favorables y óptimas norma IRAM 11603:2012, Vientos fuertes y frecuentes en invierno. (*3) Orientaciones a evitar por exposición a los fuertes vientos de la zona.

5.5 Como actúa el viento en las edificaciones.

Estos software complementan o sustituyen el tradicional y efectivo túnel de viento. También se puede usar para analizar lo que se está diseñando y las afectaciones al entorno.

En las imágenes se muestran agrupamientos tipo o volúmenes unitarios, y la acción del viento sobre distintos cuerpos arquitectónicos, de forma clara y comprensible.

Sombras de viento, corredores de viento o “tuvo venturi”, remolinos y aceleración del viento, zonas de baja y de alta presión se aprecian en las imágenes.



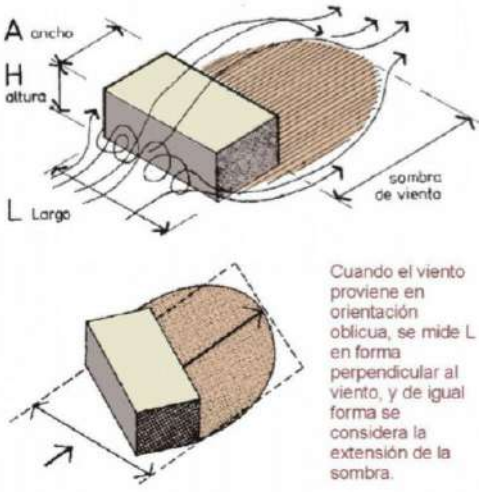
Imágenes Diplomatura “Sustentabilidad en Espacios para la Salud I”

5.6 Estudio de su comportamiento. Herramientas

Este método de estudio de la SOMBRA DE VIENTO posibilita visualizar lo que ocurre, teniendo como variable las proporciones de los volúmenes y la dirección del viento.

Herramientas para su estudio Método analógico

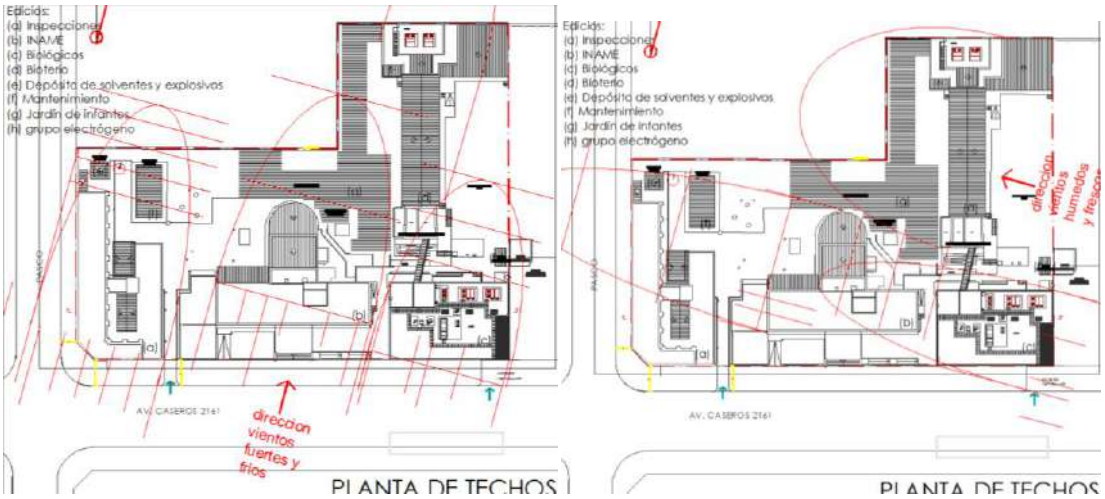
SOMBRA DE VIENTO SEGUN FORMA (como multiple de H)						
Corte del edificio		L Largo del edificio				
→ Direccion del viento		2 H	4 H	8 H	16 H	24 H
	Altura = Ancho	2,5	3,75	5,25	8	8,75
	Altura = 2 x Ancho	2	2,75	3 75	6	7
	Altura = 3 x Ancho	2,25	3,25	4,25	5,75	5,5
	2 x Altura = Ancho	2,5	4	6	8	9
	3 x Altura = Ancho	2,25	3,75	5,5	6,25	7
	Techo 2aguas 45°	1,5	2,5	4,5	6,5	7,5
	Techo 2aguas 30°	2	2,5	4	6,25	8,25
	Techo inclinado 15°	2,5	4	6,5	9	11,5
	Techo inclinado 15	2	3,25	5	8,75	10,75



El caso de estudio presenta distintos cuerpos, de diferentes proporciones, al que aplicamos este método, analizando los vientos que nos interesan, de los cuales debemos protegernos o bien de los que podemos obtener un beneficio.

La construcción baja y larga genera una protección más adecuada y mayor que los volúmenes más esbeltos.

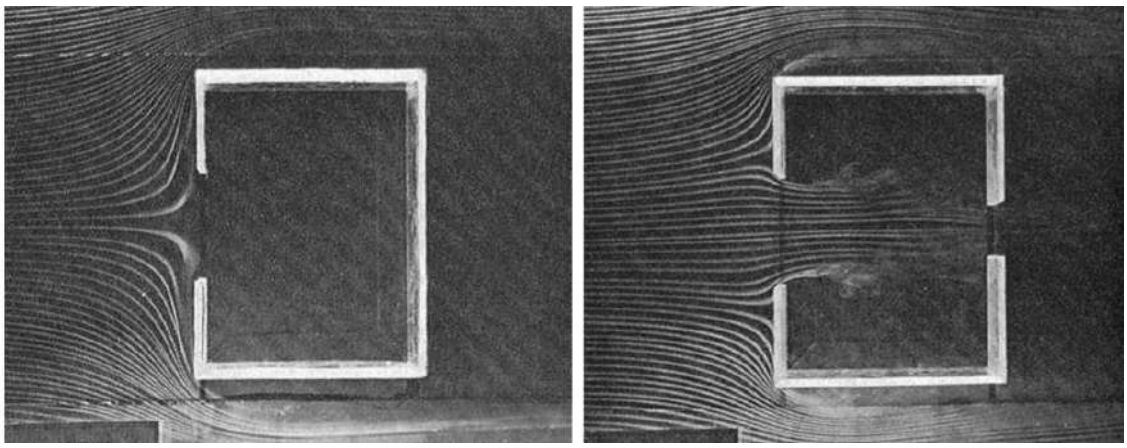
En la primera imagen observamos los vientos incómodos, fríos e intensos a los que debemos dar respuesta adecuada para mitigarlos. En la segunda, los que podemos aprovechar para refrescamiento y ventilación cruzada.



5.7 Ventilación interior

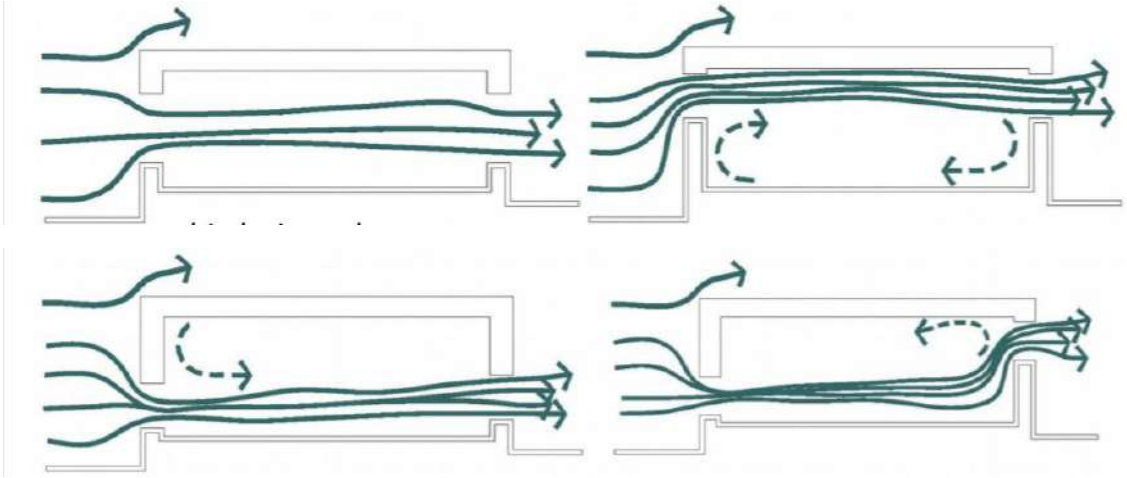
En las imágenes vemos el túnel de viento del laboratorio de la UBA que denota la necesidad del estudio y de contar con ventanas en planos paralelos, controlando su disposición y tamaño sin dejar de tener en cuenta la función del espacio.

En la primera imagen el aire no entra lo que genera serios problemas para la renovación del aire interior.

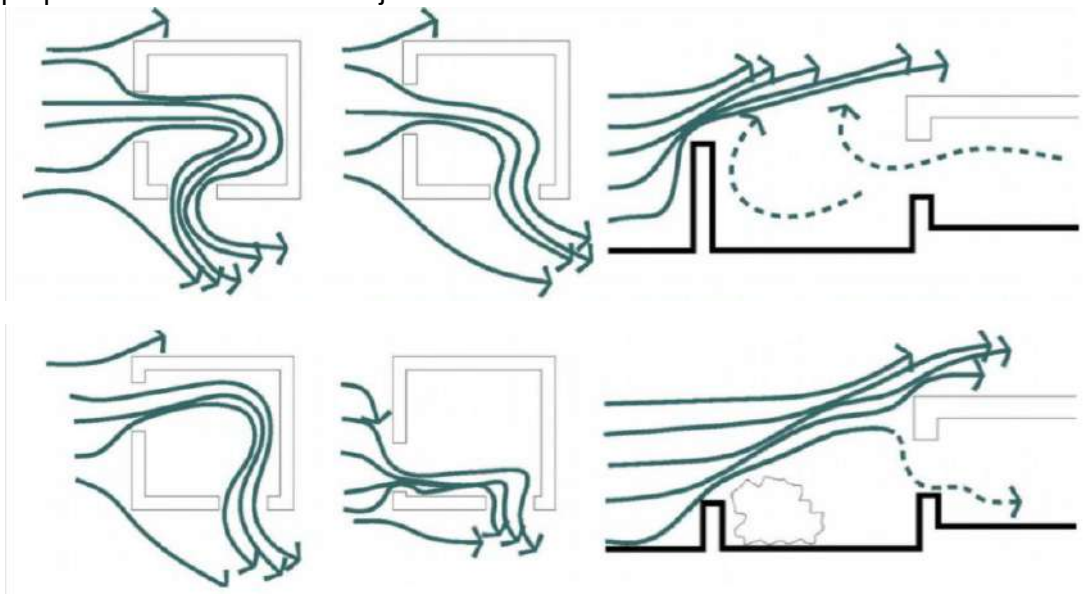


Se ve como el aire no ingresa a la habitación en la primera imagen además de la sombra que produce por detrás del cuerpo y la aceleración en las aristas, seguida de turbulencias.

5.8 Esquema de comportamiento de aire interior



Los cerramientos deben ser móviles, regulables y lo suficiente flexibles para proporcionar el control del flujo de aire.



Requerimientos de ventilación en espacios interiores:

Tipo	Velocidad	Renovación de aire[1]
Mínimo Para higiene	< 0,1 m/s	0,5 a 2
Selectiva[2] Para refrescamiento	0,2	5 a 20
Cruzada[3] Movimiento sensible	0,8 a 1 m/s	50 a 200 o más

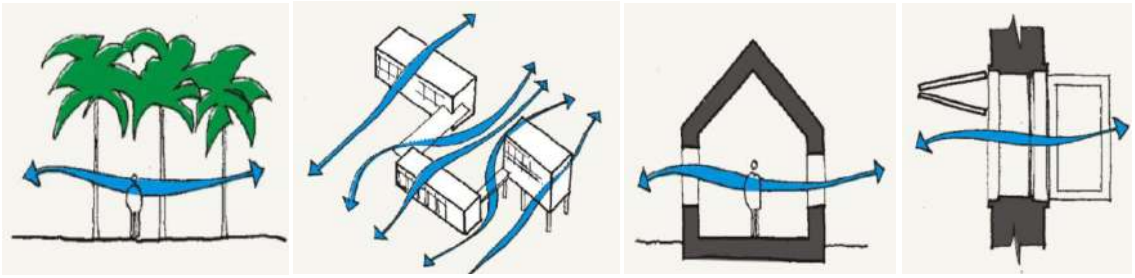
Notas

1 Renovaciones: cambios de aire por hora

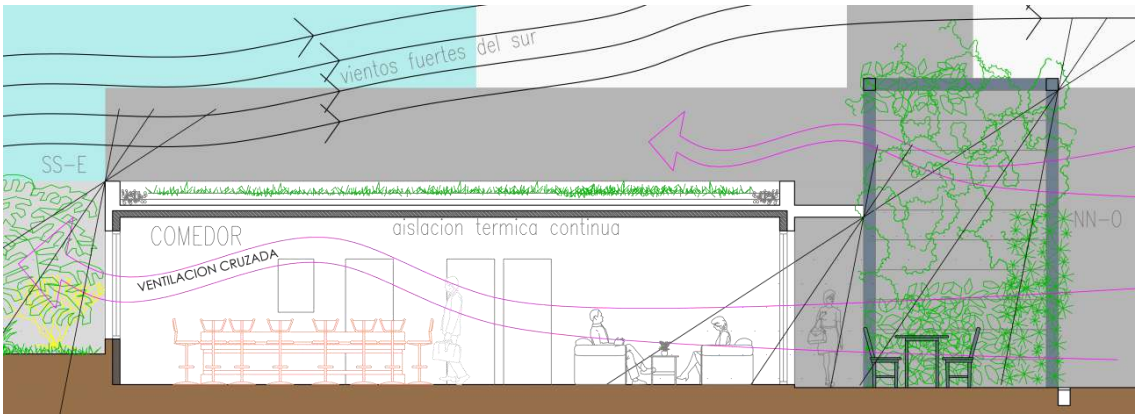
2 Ventilación selectiva: aprovechamiento de una diferencia favorable de temperatura del aire entre interior y exterior. Puede utilizar efecto de chimenea

3 Cruzada: facilitar la evaporación de transpiración, sin cambio de temperatura del aire. Utiliza brisas

Vemos en esta tabla, el rol higiénico de la RENOVACIÓN DE AIRE y su velocidad para cumplir con este rol.

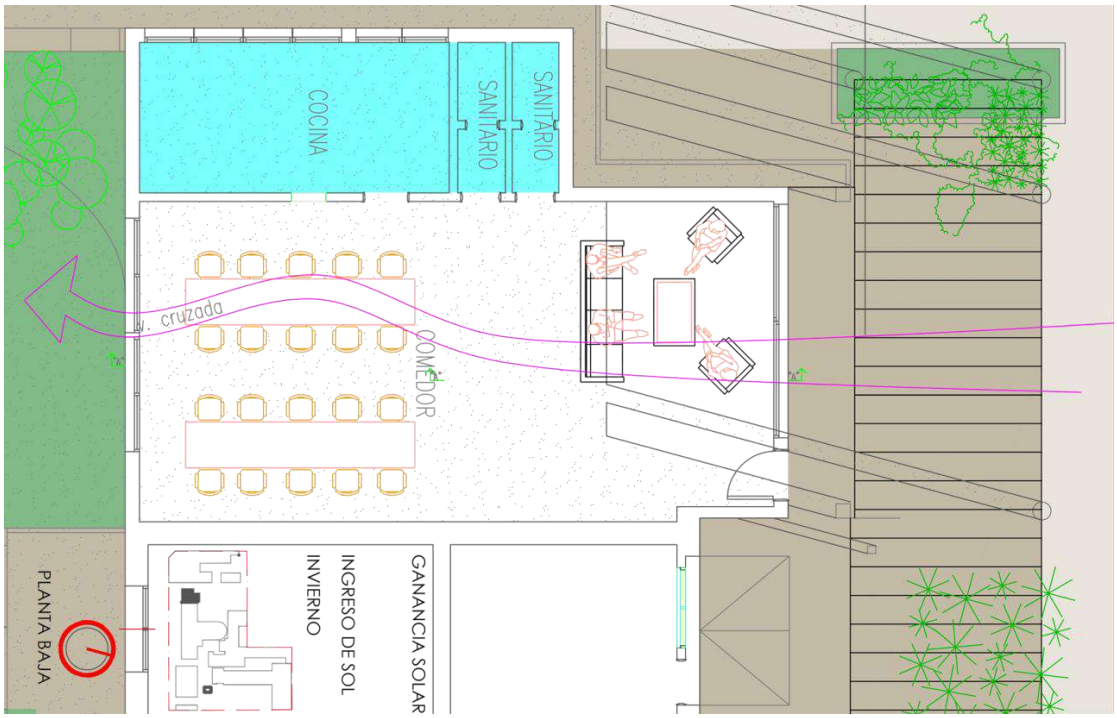


Para permitir la ventilación cruzada son necesarios: vegetación de copa alta, volúmenes separados, ventanas alineada y cerramientos móviles que permitan controlar el flujo del aire interior. Como se muestra en los ideogramas de Evans - de Schiller.



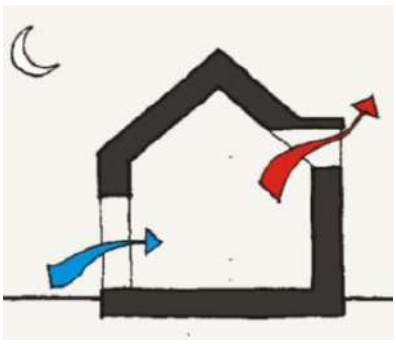
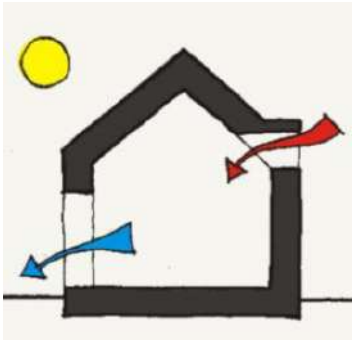
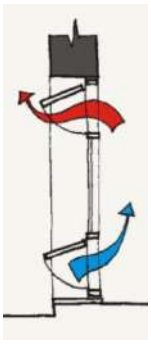
VENTILACION CRUZADA CORTE "A-A"

En la escala constructiva es necesario realizar ajustes en carpinterías interiores-exteriores reforzando la idea de la VENTILACION CRUZADA y selectiva.

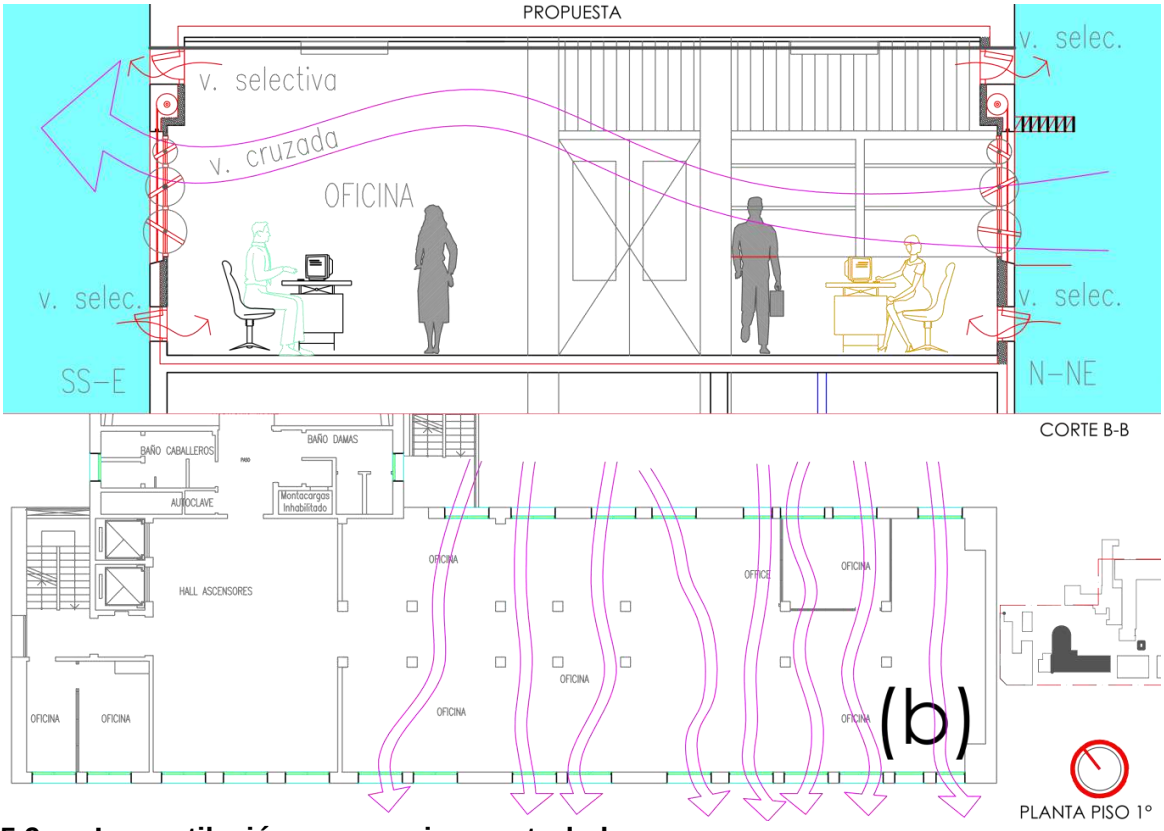


VENTILACION CRUZADA PLANTA BAJA

Claro quedó ya que el aire caliente sube y el frio baja, esto entre otras cosas nos permite pensar como ventilar nuestros espacios como es el caso de la VENTILACIÓN SELECTIVA.

Es importante mencionar que cuanto mejor orientados están los edificios con respecto a los vientos agradables del lugar más eficientes son las ventilaciones naturales.



5.9 La ventilación en espacios controlados

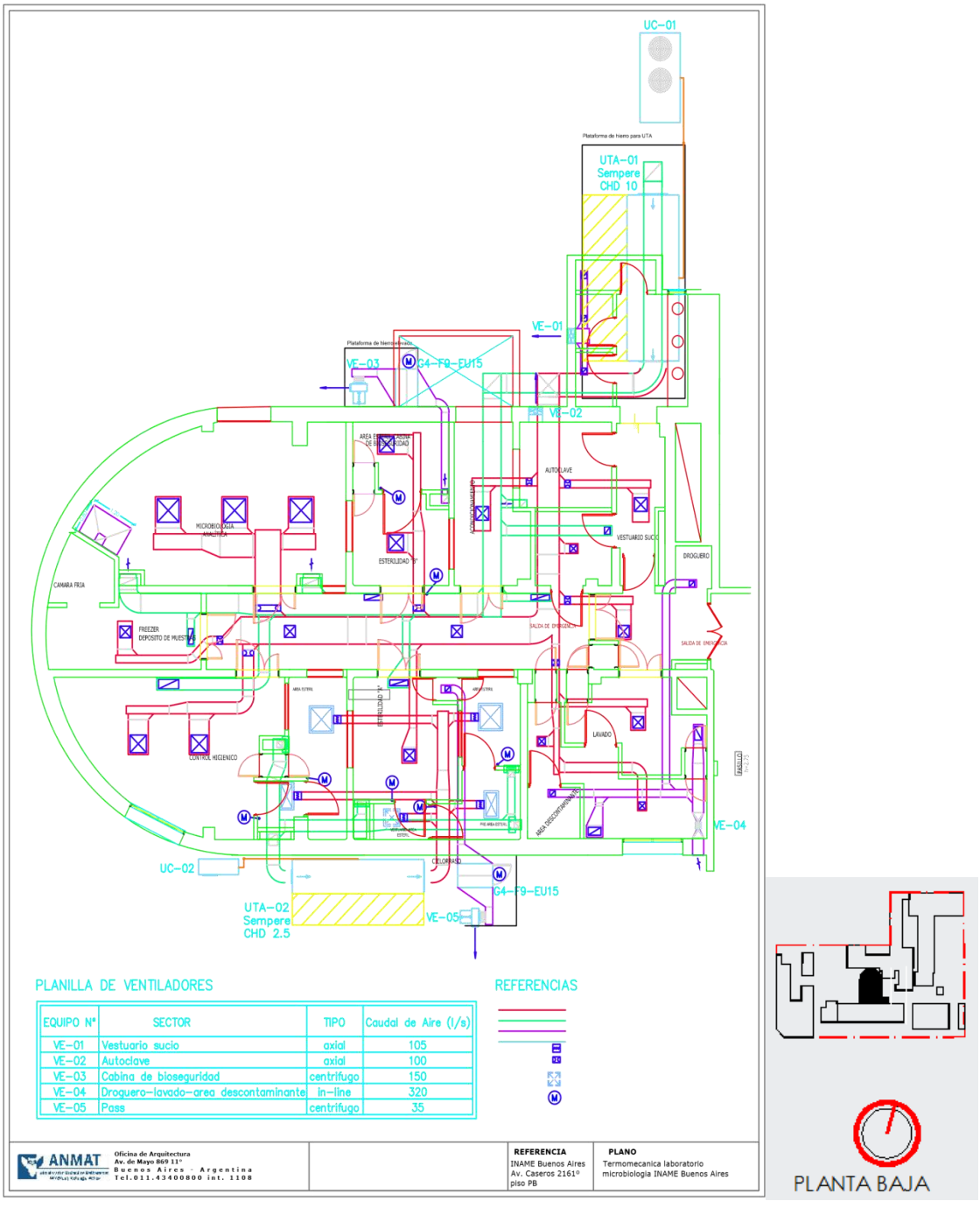
Estos espacios se caracterizan por el control de la cantidad de partículas en el aire. En el caso de estudio, el Laboratorio de Microbiología ubicado en edificio (c) con su área de Esterilidad, Control Higiénico cuenta con clase 10000 (Federal Standard), clase 7 según la Norma ISO 14644 y grado c para WHO (GMP). En particular la clase 10000 (F.E.) implica que este sería el número de partículas por cada pie cúbico de aire con un tamaño de 0,5 micras o mayor.

En estas cabinas los filtros HEPA se colocan en el cielorraso sobre el operador intentando provocar una corriente de aire laminar en sentido descendente. Se deben evitar las turbulencias.

Los retornos es este caso los ubicamos próximo a los ingresos en la parte inferior del local para obtener el máximo barrido de partículas.

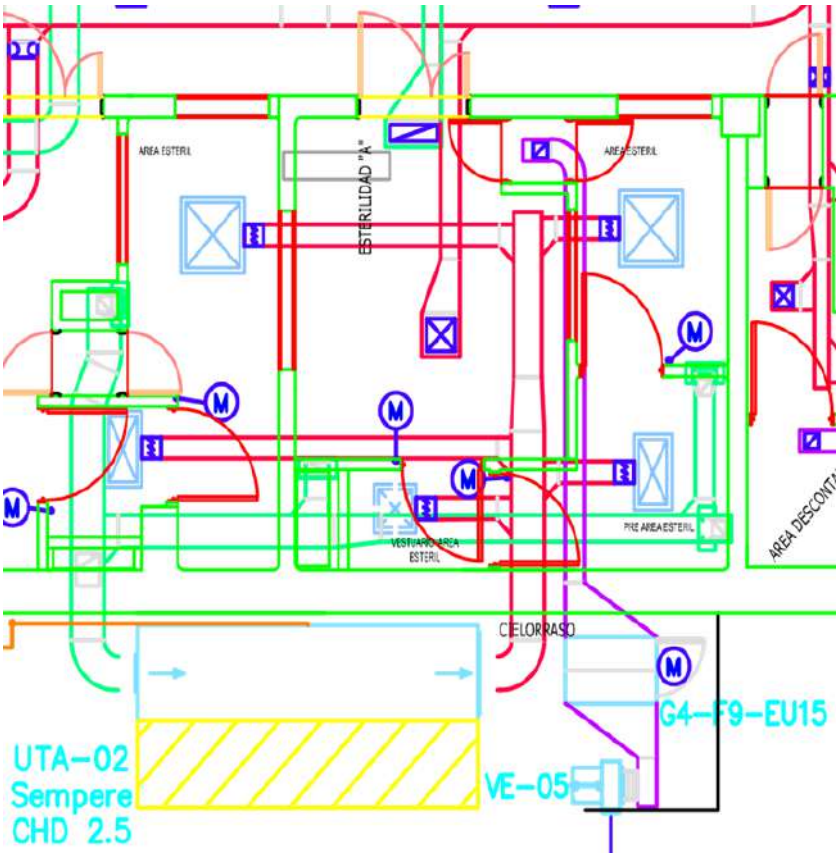
Las renovaciones de aire están calculadas para seis renovaciones por hora.

Las aéreas intermedias hasta llegar a la cabina son de tres vestuarios. Uno específico y general para todo el laboratorio que tiene una clase 100.000 y dos exclusivos.



La cascada de presiones va subiendo desde el ingreso 15 KPs cada vez que se cruza una puerta hasta llegar a 75 KPs en la cabina de esterilidad.

La humedad también es monitoreada y tiene valores definidos para atenuarla proliferación de organismos del orden del 50% de humedad relativa.



Este laboratorio está en funcionamiento las 24 horas, en dos estados, uno de actividad y el de reposo luego del término de la jornada laboral.

Se propone instalar unidades intercambiadoras de calor para la recuperación de la temperatura del aire y recolección del agua de condensado para el sistema de aguas grises.

5.10 Pautado de soluciones

En los interiores, reforzar la ventilación cruzada y ventilación selectiva en espacios de oficinas, circulaciones y esperas.

En los laboratorios el manejo de estas ventilaciones está restringido. Igualmente se colocan ventanas de abrir en los laboratorios de equipos y/u otros espacios que no requieran otro acondicionamiento ambiental.

En la escala constructiva es necesario realizar ajustes en carpinterías interiores-exteriores reforzando la idea de la ventilación cruzada y selectiva.

5.11 Recurso energético

Los molinos de viento son una fuente energética limpia y tradicional, combinado con otras fuentes de captación de energía constituye un pilar fuerte en el camino del auto abastecimiento.



Strata SE1

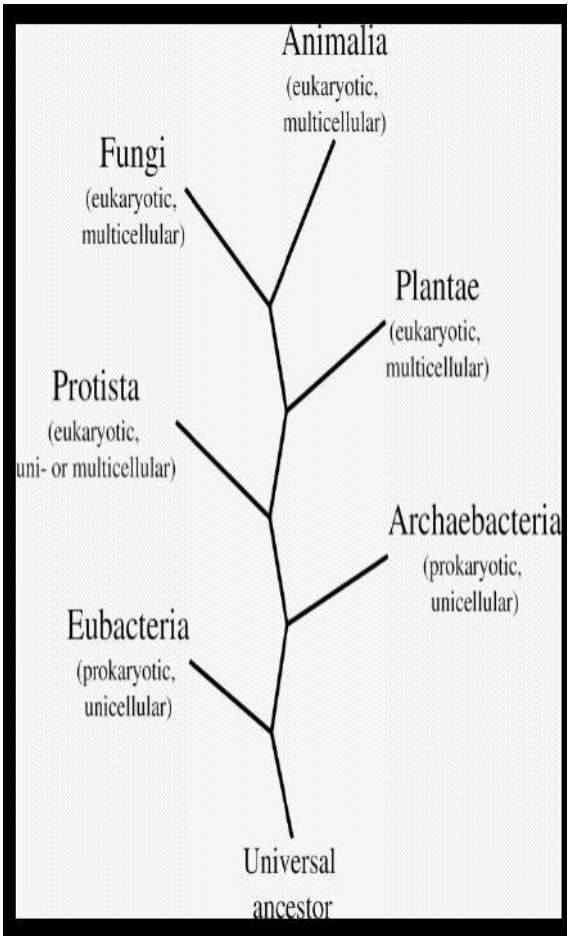
Fuente: https://inarquia.es/ejemplos-de-energia-eolica-en-edificios-2/
Fuente: http://eoliccat.net/molinos-eolicos-en-la-ciudad/?lang=es

6 Biosfera

6.1 La trascendencia de su cuidado

La biosfera proveerá agradables sensaciones de bienestar, esparcimiento y materias primas para alimentos, materiales para construcción y reforzará, porque es lo que hace, la vida sobre este único planeta llamado tierra.

Los hay de todas formas y tamaños, hasta el momento se han identificado cinco reinos.





Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Reino_(biolog%C3%ADa)

6.2 Los beneficios que brindan

Son parte integrante del planeta como lo sabemos e imprescindibles para la vida.

Nos brindan materiales increíbles, hoy día realizados a partir de estos reinos. Ejemplo de ello son los textiles decorativos, aislantes acústicos y térmicos con capacidad portante con el reino fungí igualmente con los del reino vegetal, hablo de muevas materialidades no de las tradiciones como la madera que es igualmente útil.

Sin ir más lejos el cemento y la cal también tienen un origen en estos reinos.

Nos brindan alimentos, tanto que si tenemos una dieta equilibrada todos ellos pasan por nuestra mesa.

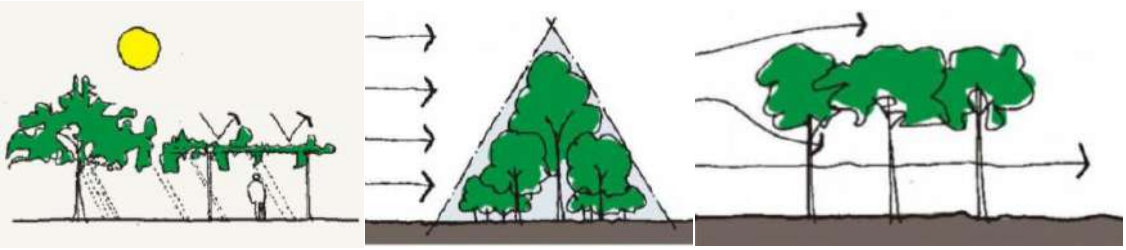
El reino vegetal brinda oportunidades de las más variadas como la mejor sombra (recuérdese el cuadro Distribución de la Radiación Solar en la Alta Atmosfera y a Nivel del Mar, en diferentes circunstancias) es producida por la vegetación que además de disminuir la radiación solar de esa manera consigue refrigerar el aire como una verdadera y orgánica plata de energía de geotermia.

6.3 Las plantas como recurso climático

Modelan y atemperan positivamente el aire circundante. La sombra, las barreras contra el viento y otras disposiciones generan un acondicionamiento del entorno adecuado para la vida al aire libre.

La sombra de viento que genera una barrera vegetal es mucho más efectiva y amortiguada que la que genera una de edificaciones, disminuyendo notablemente los remolinos.

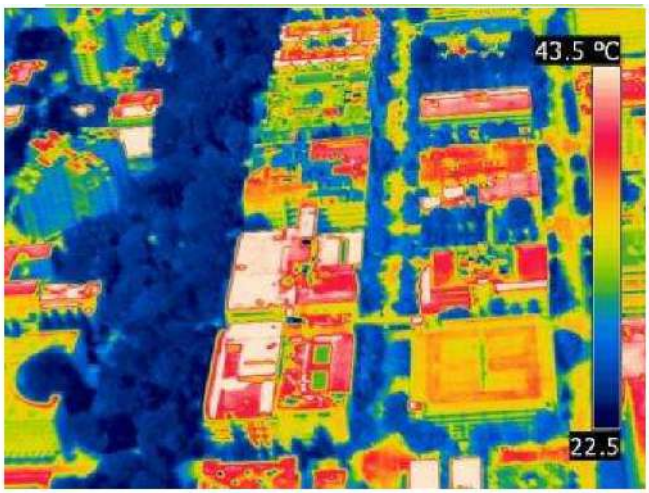
Igualmente en el interior generan una atmosfera distendida, serena y favorecen la humidificación del aire.



En lo que es reparo contra el viento también es el más efectivo con una notable disminución de corrientes de aire y remolinos.

Las plantas mejoran el estado del aire circundante deteniendo polvos

A escala urbana los CORREDORES VERDES son un elemento de ventilación y refrescamiento del aire para las ciudades.



Fotografía térmica muestra techos calientes y areas verdes mas frescas en la Ciudad de Portland, USA.
Fuente: https://heatisland.lbl.gov

Corredores verdes favorecen la ventilación y refrescamiento. Foto: Av. Libertador, CABA.



Fuente: Techos verdes sustentables Maria José Leveratto Arquitecta UBA.

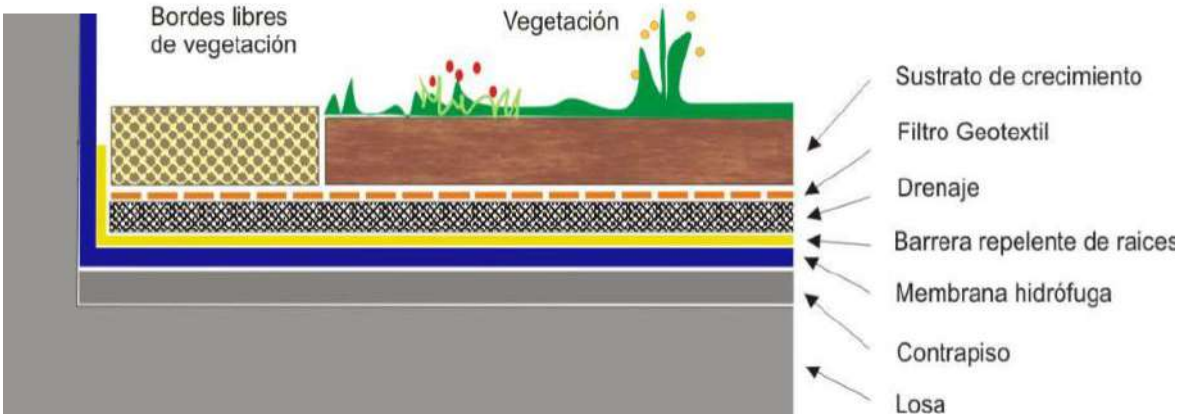
En esta imagen térmica se observa la concentración de calor en lo edificado con una temperatura máxima de 43.5° C° y la disminución considerable de la temperatura donde hay árboles llegando a una mínima de 22.5° C°.

Las terrazas jardín con sus dos variables de intensivas (transitables y aptas para realizar actividades) y las extensivas (no transitables) contribuyen a reforzar esta idea de corredor, no solo como mencionamos sino también como corredor biológico. Para reforzar la incorporación de especies nativas del sitio de intervención lo que contribuirá al mejoramiento de las condiciones del hábitat y con ello el de las personas. Su monitoreo permite revisar y gestionar posibles zoonosis y principalmente otras contaminaciones químicas sobrevinientes.



Fuente: Techos verdes sustentables Maria Jose Leveratto Arquitecta UBA.

En la foto se muestra la Escuela French y Beruti. Se eligieron especies nativas que se adaptan a las cambiantes condiciones de lluvias, lo que hace innecesario un sistema de riego artificial.



Fuente: Techos verdes sustentables Maria Jose Leveratto Arquitecta UBA.

La vegetación interviene positivamente incluso para mejorar la captación de energía eléctrica con paneles fotovoltaicos. El aumento de la temperatura por encima de los 25° C° disminuye 0.5 % su generación de energía por cada grado que suba.



Centro investigación Grit Lab. Universidad de Toronto, Canadá.



Centro de tecnología en Munich.Sistema ZinCo "Solarvert"

Fuente: Techos verdes sustentables Maria Jose Leveratto Arquitecta UBA.

Profundidad de sustrato	Tipo de vegetación	Retención de agua de lluvia anual (Promedio)
2 a 4 cm	Sedum y musgos	40%
6 a 10 cm	Sedum y hierbas	50%
15 a 20 cm	Hierbas y pastos	60%

Fuente: adaptacion de FLL (Guia alemana para techos verdes)

Fuente: Techos verdes sustentables Maria Jose Leveratto Arquitecta UBA.

Las azoteas verdes constituyen una solución real ante la ralentización de las aguas de lluvia contribuyendo a un adecuado escurrimiento. Fijan polvos atmosféricos y ayudan a la limpieza del aire entre otras cosas.

Para los muros también hay soluciones: MUROS VERDES y CORTINAS VERDES. Los primeros no son eficientes desde el punto de vista energético pero igualmente son una opción válida para aquellos espacios donde no hay otra alternativa. En cambio la segunda alternativa con enredaderas a suelo y estructuras acordes para estas son la mejor alternativa para proteger de la radiación los espacios de uso interiores y exteriores.

6.4 Recurso energético

Es una de las principales fuentes de energía, desde la tracción a sangre hasta la leña.

Hoy está muy en boga la producción de biogás a partir de desechos o de combustible como el biodiesel. Es amplísimo el espectro de soluciones de este tipo pero a mi modo de ver si bien son un avance, siguen quemando y liberando los mismos gases que los combustibles fósiles, aunque en proporciones menores.

6.5 Biodegradables

En todos los casos los productos biológicos son 100x100 biodegradables y los podríamos catalogar como “de la Cuna a la Cuna”. Muchas veces requieren de esterilizaciones y/o liofilización para su trasformación o interfieren cuestiones éticas**.**

“De la cuna a la cuna. Rediseñando la forma en que hacemos las cosas” (en inglés “Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things”) es un libro publicado en 2002 por el químico-ecologista alemán Michael Braungart.

6.6 El humano

“Cuando hablamos del ser humano o directamente del humano, nos referimos a nuestra especie: el Homo sapiens (del latín “hombre sabio”), perteneciente al orden de los primates y a la familia de los homínidos, creadores de la civilización que hoy en día domina y transforma el planeta Tierra”. (Fuente) https://concepto.de/ser-humano/#ixzz6pOi4GBS6

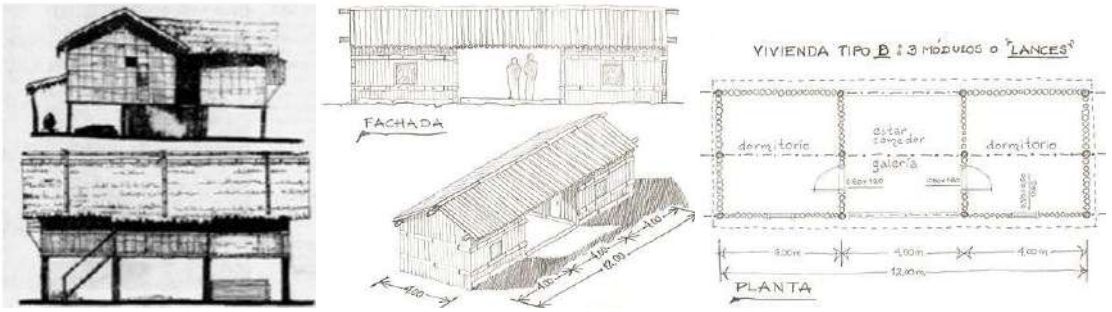
Los seres humanos en particular comparten determinados rasgos que le son propios pero la realidad es que somos un conjunto heterogéneo que habitamos el planeta en los más recónditos parajes, vamos adaptándonos y presentando peculiaridades culturales y tecnológicas, diversos a cada grupo y circunstanciales.

En este sentido podemos observar las materialidades de las casas vernáculas en Argentina que muestran distintos recursos según las regiones climáticas y los materiales disponibles. La exposición al sol y al entorno de cada una es relevante y muy distinta.

6.6.1 Vivienda urbana y rural del NEA

En las imágenes siguientes se observan viviendas con galerías y muros de poca estanqueidad e inercia térmica, incluso con ambientes separados por galería para generar Tubo Venturi y refrescar como la llamada en idioma guaraní “Kulata Jovái”.

En terrenos inundables, también palafítica como la descripta por el Arq. Cesar Luis Carli. Entre los materiales preponderantes están la madera, vegetales y el barro.



Vivienda palafítica de NEA “Kulata Jovái”

Fuente:https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Kulata_Jovai_Tesis_DANIEL_S%C3%81NCHEZ_ARZA.jpg https://www.uai.edu.ar/media/42512/ganadores-2013_la-experiencia-vern%C3%A1cula-y-su-transferencia-a-los-procesos-proyectuales-del-h%C3%A1bitat-residencial.pdf

6.6.2 Vivienda urbana y rural del NOA

Muros al sol, pocas o ninguna ventana, generando verdaderas pilas de calor en sus anchos muros cuando la amplitud térmica es alta. Sus materiales son la piedra, el adobe y distintos recursos vegetales del lugar. Los techos son planos o inclinados según las precipitaciones del lugar.



Fuente: https://www.uai.edu.ar/media/42512/ganadores-2013_la-experiencia-vern%C3%A1cula-y-su-transferencia-a-los-procesos-proyectuales-del-h%C3%A1bitat-residencial.pdf

6.6.3 Vivienda urbana y rural de la Patagonia

Protecciones con árboles, montículos de tierra o encajadas en la montaña donde los vientos son fuertes y ventanas para captar la poca hora de luz diaria pero con postigos aislantes, su materialidad es madera, piedra y adobe.



Vivienda galesa – Patagonia



Galeses Fte: Museo de Trevelin. CHB, Arg

Imágenes disponibles en: https://www.uai.edu.ar/media/42512/ganadores-2013_la-experiencia-vern%C3%A1cula-y-su-transferencia-a-los-procesos-proyectuales-del-h%C3%A1bitat-residencial.pdf

6.7 Datos climáticos relevados y Diagrama Psicrométrico (Diagrama de Givoni)

Todas estas peculiaridades hacen que establecer parámetros como el CONFORT sea subjetivo.

El estado de CONFORT es una sensación subjetiva que tiene tres componentes:

-Relativos a lo climáticos como temperatura de bulbo seco y humedad relativa

-De las personas, como contextura física, edad, metabolismo

-Las circunstanciales como la alimentación, actividad física, abrigo

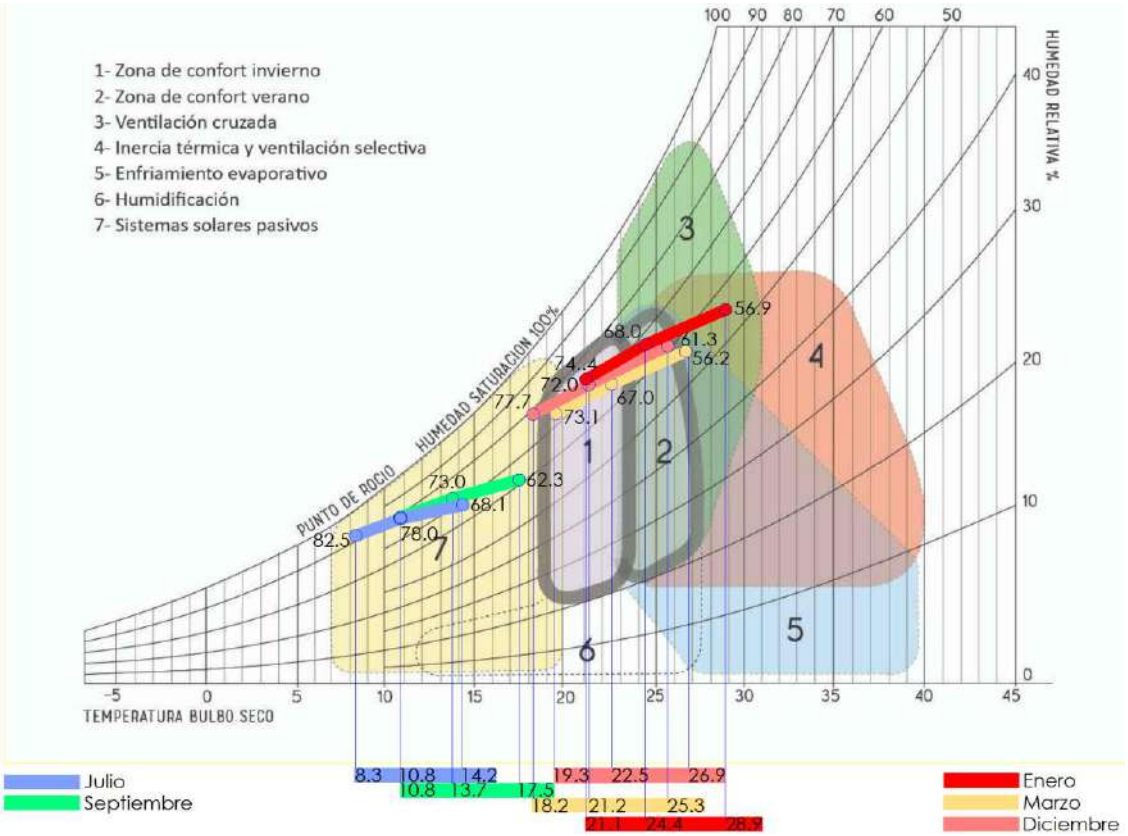
Para el estudio se establecen valores de temperatura (bulbo seco C°) y humedad (humedad relativa en %) que totalicen a la mayoría de las personas. Esta temperatura es de 18 a 26 C° y la humedad va desde los 75 a 35%, aproximadamente.

Temperaturas de temperatura (bulbo seco C°) y humedad (humedad relativa en %).

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Media
Temperatura bulbo seco °C													
Temp max	28,9	27,4	25,3	21,7	18,2	14,8	14,2	16,2	17,5	21,3	24,2	26,9	21,4
Temp med	24,4	23,4	21,2	18,1	14,5	11,2	10,8	12,5	13,7	17,1	19,9	22,5	17,4
Temp min	21,1	20,4	18,2	15,4	11,7	8,6	8,3	9,8	10,8	14,0	16,7	19,3	14,5
Humedad relativa %													
RH min	56,9	61,7	61,3	65,2	63,6	66,6	68,1	64,5	62,3	59,6	58,7	56,2	62,1
RH media	68,0	72,0	72,0	75,0	74,0	77,0	78,0	75,0	73,0	71,0	70,0	67,0	72,7
RH max	74,4	77,3	77,7	79,5	79,2	82,0	82,5	80,2	78,6	77,3	76,4	73,1	78,2

e-Clima. Análisis de clima y confort CIHE - FADU - UBA CENTRO DE INVESTIGACION HABITAT Y ENERGIA

Con estos instrumentos determinaremos un segmento o varios en el Diagrama Psicometrico (Diagrama de Givoni) construido a partir de la temperatura (bulbo seco C°) y humedad (humedad relativa en %).



Verano: 3 Ventilación cruzada (atmósfera)

4 Inercia térmica (geósfera) y Ventilación selectiva (atmósfera)

Media estación: 1 y 2 Zona de confort verano e invierno

Invierno: 7 Sistemas solares pasivos (heliósfera, geósfera)

Como vemos en el diagrama las áreas indican las zonas de confort y las distintas estrategias que podemos aplicar a nuestros edificios.

6.8 Normativas

Normativas de referencia Norma IRAM 11603:2012 Principios básicos de las construcciones

Recaudos para evitar condensación en zona de litoral fluvial por alto tenor de humedad relativa.

Respetar las orientaciones.

6.8.1 Recomendaciones particulares a la zona

Protecciones solares al oeste.

Aberturas provistas de sistemas de protección a la radiación solar y colores claros.

Respetar las orientaciones. El sitio de intervención se encuentra en la Zona III b



NORMA IRAM 11603:2012

6.9 Modelización energética

Al momento del diseño de los espacios para la salud, contamos con numerosas herramientas en formato de software que nos permiten predecir los consumos energéticos.

Para ello se definen todos los parámetros: Ubicación Geográfica y Orientación; Materialidad de fachadas; Volumetría y Arquitectura; Sistemas de HVAC; Sistemas de Calentamiento de Agua: Sistemas de Calentamiento de Agua; Sistema de Iluminación; Cargas por Equipamiento Médico; Toda instalación que consuma Energía.

Luego pasamos a las herramientas en las que definimos: elementos de la envolvente; Sistema de HVAC; Sistema de Calentamiento de Agua Sanitaria; Sistema de Controles.

El análisis lo hacemos conociendo la distribución de los consumos y con ello sobre que elemento será más efectivo aplicar una estrategia de eficiencia energética.

Las opciones como viga fría/calientes activas para la climatización o trasmitancia térmicas en muros techos vidrios y coeficientes de sombra para las envolventes arrojaran distintos resultados de ahorro energético y tiempos de amortización, lo que lo trasforma en una herramienta indispensable.

Están al alcance programas informáticos como EQUIST – DOE – http://www.doe2.com/eQuest/, ENERGI PLUS http://www.energiplus.net/, EDGE http://www.edgebuildings.com y https://etiquetadoviviendas.energia.gob.ar/.

Estas páginas reúnen un conjunto de instrumentos y documentos para la búsqueda de sustancias peligrosas para la salud o el medio ambiente, más allá de la certificación que ofrecen: http://v2.wellcertified.com./wellv2/en/materials, https://www.wellcertified.com/ o http://www.hpd-collaborative.org/hpd-public-repository/

7 Pautas de intervención

Evaluaremos la economía de recursos para lograr confort ambiental, con materiales de una larga vida útil con bajo mantenimiento que asegure la sustentabilidad para la habitabilidad y la sostenibilidad., Estos espacios demandan gran consumo de energía que debemos modelizar para minimizar los input y output.

Dispondremos de materiales adecuados examinando sus propiedades y el costo-beneficio de su extracción, traslado y toxicidad.

Analizaremos las orientaciones con respecto al sol, a los vientos y los recursos de estos.

En la escala urbana mejoraremos el contacto con el entorno mediante la disminución de la superficie de vereda seca y la incorporación de piso absolvente, vegetación de bajo mantenimiento y reposición del arbolado público.

Se propone articular las circulaciones de los distintos edificios e incorporar expansiones mediante espacios semicerrados y semiabiertos, y la incorporación de vegetación nativa complementando estos.

Mejorar la ventilación cruzada, ventilación selectiva, la inercia térmica y captación de calor.

Las ventilaciones se pueden plantear en áreas de hall, circulaciones, oficina, apoyo y espera. En los laboratorios el manejo de estas ventilaciones está limitado.

En los aires acondicionados de las áreas de Microbiología, Bioterio e Inmunobiológicos se plantea la colocación de equipos recuperadores de calor.

En la escala constructiva es necesario realizar ajustes en carpinterías interiores y exteriores, reforzando la idea de la ventilación cruzada.

Realizar estudios de asoleamiento en interiores e incorporar a parasoles en ventanas Este, Norte y Oeste.

Incorporar la recolección y tratamiento de aguas grises para su utilización en descarga de inodoros y riego.

Incorporación llaves automáticas de descarga de inodoros y lavabos.

Mejorar y/o controlar la iluminación natural en el edificio principal.

Se propone reforzar la plantación de Platanus Acerifolia (plátano) en la Av. Caseros.

Hacer mantenimiento de los Acer Nigundo del patio, cortando y retirando ramas secas y bajas.

Incorporar vegetación nativa de distintos niveles de altura y cualidades en los canteros de frente y patios. Estas plantas atraen diversidad biológica como aves, insectos y predadores. También incorporaremos plantas trampas que atrapan insectos indeseables como la Caesalpinia gilliesii que es una planta típica de esta ecorregión.

8 Experiencia vivencial

Mis motivaciones para hacer esta diplomatura de Sustentabilidad en Espacios para la Salud fueron cubiertas más allá de mis expectativas. Si bien los temas nos son conocidos desde cuando estudiábamos en la facultad en este dictado se los aborda con una mirada nueva, rica y acorde a las necesidades actuales de los profesionales comprometidos con hacer las cosas de un modo más humano, responsable y menos contaminante.

Los temas aportados en el desarrollo de la diplomatura son de un espectro de lo más variado y enriquecedor, van desde el aporte personal de profesionales consagrados y con importantes premios internacionales en arquitectura sostenible para la salud a doctores en climatología, sin dejar de mencionar a los compañeros que desarrollan unas tareas extraordinarias en el ámbito de los espacios de la salud.

Es muy interesante la composición del grupo humano geolocalizado a lo largo de toda Latinoamérica y las distintas miradas. Ver las particularidades en las respuestas inherentes a sus localizaciones, y las soluciones ante las diferentes condicionantes climáticas le da un valor único al curso.

Las herramientas brindadas por esta diplomatura para el estudio de los distintos fenómenos comprenden desde software, normas de certificaciones o estudios analógicos para la toma de decisiones, acompañado de soluciones para el control, mitigación e intervención, mejorando la calidad de vida y contribuyendo al menor gasto de energía en integración con un ambiente más sano e inclusivo.