

# BIBLIOTECA DE MODULOS EDIFICIOS PRODUCTIVOS (MEP) PARA EL SUBSECTOR SALUD, SU CONSUMO DE ENERGIA.

Discoli, C. \* ; Rosenfeld, E. \* ; Czajkowski, J. \*\* y Martini, I.

IDEHAB, Instituto de Estudios del Habitat. Unidad de Investigación N°2.  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata.  
Calle 47 N°162 La Plata, Buenos Aires. FAX (021) 21-4705.

## RESUMEN

Generar una biblioteca de módulos edificios productivos sanitarios, tomándolos como diferenciales de prestación, permite sistematizar la información en forma integral y comprender la participación de cada sector particularizado en la globalidad de los sistemas complejos de salud.

Modular los diferenciales de salud, según los tipos de servicios prestados, implica considerar la interacción entre los espacios físicos, la envolvente, la infraestructura, el uso y el equipamiento, con sus consumos energéticos, en función de la ocupación.

Los MEP aportan información calificada y articulan con la metodología de control de gestión y diagnóstico en tiempo corto desarrollada para la red edilicia del sector <sup>(1)</sup>.

## 1. INTRODUCCION.

La red edilicia del sector salud, en los niveles de mediana y alta complejidad, concentra una amplia diversidad de prestaciones en establecimientos con infraestructura y equipamiento de características energo-intensivas.

El conocimiento integral del sector y de los establecimientos que lo constituyen por medio de técnicas de control y diagnóstico en tiempo corto, se complementa con el análisis particularizado de cada prestación sanitaria, sistematizando la información en forma de módulos edificios productivos (MEP) ya que la misma no se encuentra desarrollada en los ámbitos estudiados.

Modular los diferenciales de salud, según los tipos de servicios prestados, implica considerar la interacción entre los espacios físicos, la envolvente, la infraestructura, el equipamiento (todas variables ampliamente desarrolladas en distintos textos de la especialidad) e incorporar el uso del espacio, sus tipos de uso y los tiempos del equipamiento, con sus consumos energéticos, en función del tipo de ocupación que dicha dinámica implica.

---

\* Investigador CONICET

\*\* Becario Perfeccionamiento CONICET

El universo de análisis es muy vasto, centrando en principio, el estudio en los tipos de servicios más representativos con la diversidad típica planteada en la bibliografía. El desarrollo de los tipos nos permite armar una biblioteca de archivos asociada al sistema de diagnóstico y control del sector <sup>(2)</sup>.

La implementación de la biblioteca de MEP aporta información integral básica y calificada a efectos de completar la base de datos del sistema global <sup>(3)</sup>, permite conocer los requerimientos específicos y la participación de cada servicio en una estructura compleja e interactuante además de comparar sectores productivos homólogos.

## 2. METODOLOGIA.

La metodología utilizada para analizar las diferentes variables se planteó en <sup>(4)</sup>, considerando las particularidades de cálculo de cada caso.

Los sectores productivos se agrupan en áreas diferenciadas correspondientes a internación, consultorios externos, diagnóstico, administración, servicios de cocina y auxiliares y CAP. Para cada área se analizan los servicios particulares que la conforman con su habitabilidad, características de la envolvente, equipamiento, uso y ocupación <sup>(5)</sup>.

La información se sistematiza en fichas tipológicas de cada prestación sanitaria, con el objeto de concentrar la totalidad de la información referente al sector. Esto es información gráfica, distribución, equipamiento energético y mobiliario, habitabilidad recomendada, tipo de ocupación, características de la envolvente y orientación.

El trabajo muestra el desarrollo de un módulo MEP y el estado del arte de la biblioteca de archivos.

## 3. DESARROLLO DEL MEP "CONSULTORIO ODONTOLOGICO".

A título de ejemplo se desarrolla la ficha tipológica de un consultorio externo de odontología. Existen desarrollos parciales de cada especialidad <sup>(6) (7) (8) (9)</sup>, orientados a su arquitectura, funcionalidad, distribución de equipamiento y conectividad adecuada entre servicios. Los MEP consideran la totalidad de las variables mencionadas e incorpora la calidad de la envolvente, los tiempos de uso típico y el peso energético de cada servicio de salud.

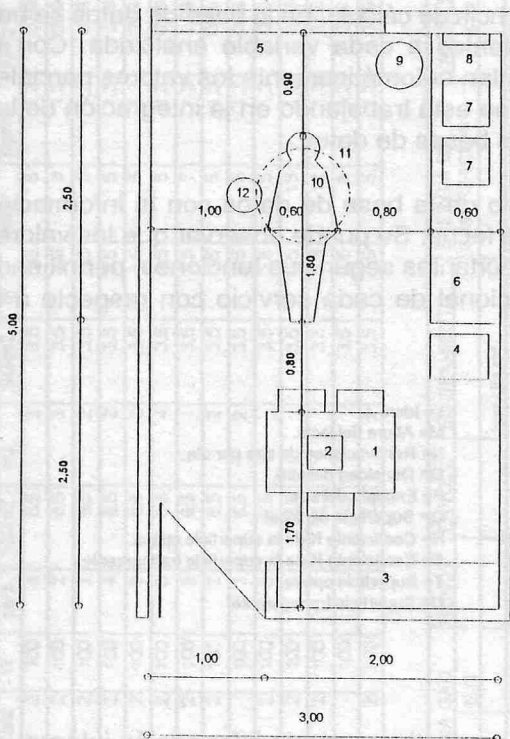
Ficha tipológica: Consultorio odontológico.

**C A R A C T E R I S T I C A S  
G E N E R A L E S.**

- Superficie: 15m<sup>2</sup>
- Altura: 3,5m
- Superficie transparente: 2m<sup>2</sup>
- Superficie envolvente: 8,5m<sup>2</sup>
- Transparencia: 0,8
- Protección de ventanas: 30%
- Grados día/día: 6 °C
- Temperatura interior: 20 °C
- Tiempo de ocupación: 7hs.
- Renovaciones de aire: 5
- Int. lumínica gral: 150 lux
- Int lumínica loc: 700 lux
- Rendimiento calórico: 0,9
- Sist.const: Tradic. Mzo. de 20 cm

**REFERENCIAS**

- 1- Mesa
- 2- Luz general
- 3- Armario
- 4- Carrito para instrumental odontológico
- 5- Ventana 1m x 2m
- 6- Mesada
- 7- Lavabo
- 8- Soporte para toallas descartables
- 9- Recipiente con tapa a pedal
- 10- Sillón odontológico
- 11- Lámpara de exámen de techo
- 12- Taburete rodante c/ respaldo



Factor de exposición=1	Consult.Odontológico
Orientación E-O	kwh/día.m <sup>2</sup>
Iluminación	0,09
Equipamiento	0,77
Climatización	0,19
Mep	1,05

**EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO**

- Equipo de odontología = 220v . 2,4A=528w
- Consumo equipo odontológico = 0,528kw . 7hs . 1/15m<sup>2</sup>= 0,246kwh/día . m<sup>2</sup>
- Compresor= 1,5 HP; 1HP = 0,735kw ; 1,5 HP= 1,5Hp . 0,735kw/1HP = 1,10kw
- Consumo compresor = 1,10kw . 1h . 1/15m<sup>2</sup>= 0,073kwh/día . m<sup>2</sup>
- Esterilizador= 220v . 6A= 1320w
- Consumo esterilizador = 1,32kw . 5hs . 1/15m<sup>2</sup>= 0,44kwh/día . m<sup>2</sup>
- Aparato de Rx= 1,6 kv.A= 0,8kw
- Consumo Rx = 0,8kw . 0,2hs . 1/15m<sup>2</sup>= 0,011kwh/día . m<sup>2</sup>

#### 4. ESTADO DEL ARTE DE LA BIBLIOTECA DE MODULOS.

Se sistematizó la información en hoja de cálculo. En la base de datos se han incorporado las fórmulas correspondientes a cada variable analizada. Con la inclusión de cualquiera de ellas se calculan automáticamente los valores parciales y totales de cada MEP. Paralelamente se está trabajando en la integración de los MEP al ambiente del "EnergCAD" y sus bases de datos.

La tabla 1 muestra el desarrollo de la base de datos con la información requerida y los resultados obtenidos a la fecha. Se puede observar que los valores de los módulos presentan diferencias importantes según sus funciones, permitiendo cuantificar la participación energo-funcional de cada servicio con respecto a la totalidad.

##### Referencias de tabla 1.

C= Nivel lumínico general.  
D= Nivel lumínico plano de trabajo.  
E= Horas de iluminación general.  
F= Horas de iluminación local.  
G= Superficie del plano de trabajo.  
H= Aportes en W por persona.  
I = Cantidad de personas.  
J= Ganancia directa por ventana con cortina de enrollar, con un 30% de protección (IDEM 10).  
K= Superficie de ventana.

L= Idem J.  
M= Altura del local.  
N= Renovaciones de aire por día.  
O= Densidad del aire.  
P= Entalpia del aire.  
Q= Superficie del local.  
R= Coeficiente K de la superficie opaca.  
S= Coeficiente K de la superficie transparente.  
T= Superficie opaca.  
U= Superficie transparente.

#### CONCLUSIONES.

La biblioteca de módulos edificios productivos, aporta información integral de cada una de las prestaciones sanitarias que interactúan en los sistemas complejos de salud. La base de datos articula con el sistema de control de gestión y diagnóstico en tiempo corto para la red edilicia del sector.

El conocimiento específico de cada servicio de salud, desde el punto de vista edificio productivo, permite determinar el peso energético de cada una de las áreas productivas que integran (internación, consultorios, etc.), y la comparación de sectores y establecimientos equivalentes.

Contar con los MEP facilitaría la elaboración detallada de programas de prestaciones en las etapas de formulación de necesidades teóricas y anteproyectos.

La metodología global de análisis y los valores teóricos calculados, representan los primeros módulos edificios productivos que relacionan integralmente las variables energéticas, edilicias y productivas del sector salud.



	lux gral	lux loc	hs gral	hs loc	S.localiz	W	pers.	N	S.Vent	E-O	h.local	Ren.aire	Dens.aire	Ent.aire	S.loc	K.opaco
									m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>	m	vol/h	Kg/m <sup>3</sup>	Kj/Kg°C	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> °C
LABORATORIO	500	800	12	8	2	100	4	6.5	2	3.5	3.5	8	1.3	0.99	15.8	2.21
ANATOMIA PATOLOGICA	500	10000	4	4	2	100	2	6.5	2	3.5	3.5	8	1.3	0.99	29.2	2.21
INTERNACION (1 cama)	100	300	6	2	2	100	2	6.5	2	3.5	3.5	5	1.3	0.99	13.3	2.21
INTERNACION (2 camas)	100	300	6	2	2	100	4	6.5	2	3.5	3.5	5	1.3	0.99	22.2	2.21
INTERNACION (3 camas)	100	300	6	2	2	100	6	6.5	2	3.5	3.5	5	1.3	0.99	31	2.21
INTERNACION (4 camas)	100	300	6	2	2	100	8	6.5	4	3.5	3.5	5	1.3	0.99	35.4	2.21
HEMOTERAPIA	500	800	12	2	2	100	2	6.5	2	3.5	3.5	7	1.3	0.99	11.4	2.21
CONSULT. ODONTOLÓGICO	150	700	2	7	2	100	2	6.5	2	3.5	3.5	5	1.3	0.99	15	2.21
CONSULT. EXTERNOS	150		2			100	2	6.5	2	3.5	3.5	5	1.3	0.99	15	2.21
CENTRO OBSTETRICO	100	20000	12	12	2	100	5	6.5	3.5	3.5	3.5	15	1.3	0.99	33.2	2.21
CENTRO QUIRURGICO	1000	50000	12	12	2	100	5	6.5	3.5	3.5	3.5	15	1.3	0.99	59.4	2.21
CUIDADO INTENSIVO	400	700	12	2	2	100	1	6.5				12	1.3	0.99	61.8	2.21
RADIODIAGNOSTICO	200		12			100	2	6.5				8	1.3	0.99	25.5	2.21
CONSULT. OFTALMOLÓGICO	150	700	2	7	2	100	2	6.5	2	3.5	3.5	5	1.3	0.99	12	2.21

K.trans	S.op	S.trans	F.Ocup	ILUMINACION		ENER	RENOV	ENVOLV	EQUIPAMIENTO	ENERGIA DE	VALORES x MODULOS	
				GENE	LOCALI						G	OCUP.
5.8	10.6	2	0.6	0.55	0.07	0.20	0.24	0.05	5.430	0.96		1.58
5.8	16.6	2	0.3	0.18	0.25	0.03	0.12	0.04	0.250	1.22		1.95
5.8	11	2	1	0.05	0.01	0.36	0.27	0.15	0.140	0.59		0.79
5.8	11	2	1	0.05	0.01	0.04	0.16	0.09	0.120	0.83		1.02
5.8	11	2	1	0.11	0.01	0.04	0.12	0.06	0.140	0.72		0.98
5.8	16.7	4	1	0.11	0.01	0.05	0.20	0.11	0.660	0.23		1.00
	47.6		0.3	0.55	0.03	0.04	0.00	0.00	0.370	2.07		2.84
5.8	8.5	2	0.3	0.03	0.06	0.09	0.24	0.13	0.770	2.07		1.04
5.8	3.5	2	0.3	0.03	0.00	0.00	0.24	0.13	0.002	1.04		1.07
	86.1		1	0.11	1.31	0.18	0.00	0.00				
	113		1	1.09	1.84	0.10	0.00	0.00				
	118.65		1	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00				
	82.6		0.6	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00				
5.8	8	2	0.3	0.03	0.07	0.12	0.30	0.15	0.06			

MEEP EN PROCESO DE ESTUDIO

## REFERENCIAS.

1. C.Discoli, **Diagnóstico temprano y control de la gestión energética-productiva del habitat en el sector terciario.** XVI Reunión de Trabajo de la Asociación de Energías Renovables y Ambiente,(ASADES).1993, La Plata.
2. C.Discoli, et al. **Sistema de diagnóstico y control en redes de salud.** XVI Taller de ingeniería de sistemas, Universidad de Chile, Fac. de ciencias físicas y matemáticas. Santiago de Chile,1993.
3. **Programa Informatizado de Gestión Urbana y Regional, FIGUR.** PID-BID-CONICET 1102.
4. C.Discoli, E. Rosenfeld. **Construcción Diferencial de los Servicios de Salud. Módulos Edilicios Energo-productivos (meep).** XUI Reunión de trabajo de ASADES. La Plata, 1993.
5. C.Discoli, E.Rosenfeld. **Construcción Diferencial de los Servicios de Salud. Módulos Edilicios Energo-Productivos (MEEP).** XUI Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES). La Plata 1993.
6. A. Henandez. **Guías para el desarrollo del recurso físico en salud.**OPS/OMS. Washington, USA, 1993.
7. A. Bogedam de Debuchy, A.M. Sandoval. **Fichas técnicas para el recurso físico en salud. Espacio, equipamiento e instalaciones según tecnología.** CIRFS, UBA. Buenos Aires, 1993.
8. A. Isakov. **El interés de la OMS en el desarrollo de guías para el planeamiento de los recursos físicos en salud.** OMS,1993.
9. P.Izasar y C.Santana. **Guías de diseño hospitalario para América Latina.**OPS/OMS.
10. J. Guerrero et al . **Plan piloto de evaluación energética de la zona de Capital Federal y Gran Buenos Aires.** Tabla 5 , pág.63. IAS,FIPE. CIC,1986.
11. Idem 4.