

---

## DOCUMENTOS ANEXOS

---

# HABITAR EL DESIERTO:

*Transición Energética y Transformación  
del Proyecto Habitacional Colectivo  
en la Ecología del Desierto de Atacama,  
Chile.*



Tesis Doctoral presentada por:  
**Arq. José Guerra Ramírez**

Director de Tesis:  
**Dr. Arquitecto: Rafael Serra Florensa**

**Barcelona, 2003**

## DOCUMENTOS ANEXOS

<b>A.1</b>	<b>ANEXO N° 1</b>	<b>405</b>
1	DEFINICIÓN DE ZONAS ÁRIDAS E ÍNDICE DE ARIDEZ	405
	(a) Índice de aridez de KÖPPEN	
	(b) Índice de aridez de THORTHWAITE	
2	CLASIFICACIÓN DE ZONAS ÁRIDAS	408
	(a) Clasificación de MEIGS	
	(b) Clasificación de la UNESCO	
	(c) Clasificación de la UNEP	
<b>A.2</b>	<b>ANEXO N° 2</b>	<b>412</b>
1	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA DEL ARQ. MARIO PÉREZ DE ARCE.	
<b>A.3</b>	<b>ANEXO N° 3</b>	<b>422</b>
	MARCO METODOLÓGICO	
1	TRABAJO DE CAMPO	
2	DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	
2.1	TÉCNICAS CUANTITATIVAS	
	(a) Paseo con instrumentos (Walkabout)	
	(b) Los registros con data logger: Pautas de uso eficiente	
2.2	TÉCNICAS CUALITATIVAS	425
	(a) Catastro gráfico de las viviendas de la Población Salar del Carmen	
3	FICHA CATASTRO: PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICA DE LA VIVIENDA EN ZONAS ÁRIDAS	426
4	ENCUESTA: CONFORT AMBIENTAL Y CONSUMO DE ENERGÍA RESIDENCIAL EN ZONAS ÁRIDAS	451
5	MATRIZ DE OBSERVACIÓN DIRECTA: ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO, LUMÍNICO Y ACÚSTICO	476

# ANEXO 1

## 1. DEFINICIÓN DE ZONAS ÁRIDAS E ÍNDICE DE ARIDEZ

Las definiciones de zonas áridas están basadas en varios sistemas de clasificación, tienen como objetivo la medición y delimitación de áreas cartográficamente identificables, que al mismo tiempo, son producto de alguna fuerza física en la tierra en términos de modelos de vegetación o procesos de formación. La mayoría de las clasificaciones confían en alguna combinación, del número de días de lluvia, la cantidad total de lluvia anual, temperatura, humedad, u otros factores. Cualesquiera sean el criterio que se use, la variable crítica, es la escasez de agua, todos los esquemas involucran una consideración de disponibilidad de humedad, por lo menos indirectamente, a través de la relación entre la precipitación y evapotranspiración

En esta área de estudio, encontramos igualmente, gran variedad de definiciones que tienden a la confusión. No es sorprendente por consiguiente, que la UNESCO dentro del programa de investigación de zona áridas el año 1951; se abocara como tarea primordial, proporcionar una definición aceptable a los gobiernos y la comunidad científica global [HEATHCOTE, 1983].

405

Detrás de cada clasificación hay un gran esfuerzo por caracterizar, delimitar y especificar el concepto de aridez.

La aridez se define como el grado de humedad que le falta a un clima; en meteorología, el déficit de humedad<sup>157</sup>. Las causas de la aridez, están relacionadas con los parámetros climáticos de temperatura (energía) y humedad, su importancia es radical en la determinación de los modelos de distribución global de la vegetación. Ambos parámetros son aproximados a las variables: potencial de evapotranspiración (PET) e índice de humedad (Im).<sup>158</sup>

### (a) ÍNDICE DE ARIDEZ DE KÖPPEN (1931)

Precipitación	Umbral Sub-húmedo/ semiárido	Umbral semiárido / árido
verano	$P \leq (T+14)^2$	$P \leq (T+14)$
Cualquier estación	$P \leq (T+7)^2$	$P \leq (T+7)$
invierno	$P \leq T^2$	$P \leq T$

Nota: T= promedio anual temperatura en °C; P= promedio anual precipitaciones en cm

Fuente: [FRANKLIN, L., 2000] Climate of Arid Lands [En línea] <[http:// typhoon.sdsu.edu/545/lecture2.pdf](http://typhoon.sdsu.edu/545/lecture2.pdf)>

<sup>157</sup> [En línea] <[http:// www.xrefer.com/entry/608320](http://www.xrefer.com/entry/608320) >Dictionary of Geography, Oxford University Press, Susan Mayhew 1997

<sup>158</sup> [En línea] <<http://geog.ouc.bc.ca/conted/onlinecourses/geog111/labhelp/pdf/lab-11-9.pdf>>

Fig. N° 319 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN (1931)

Fuente: [En línea] <<http://www.harper.cc.il.us/mhealy/g101ilec/intro/phy/phcli/koppen.htm>>

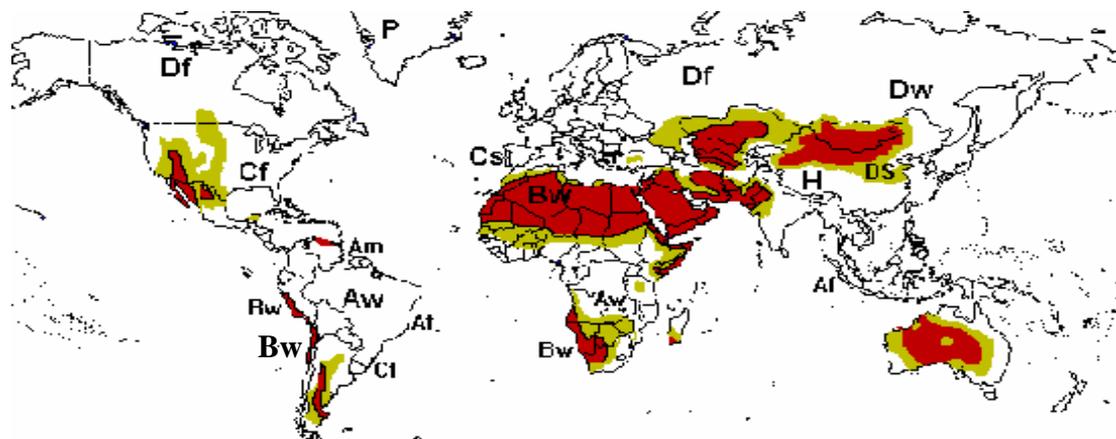


TABLA 48 CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN'S: SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

1st	2nd	3rd	Clima	Criterios
A	-	-	Húmedo Tropical	Todos los meses tienen una temperatura media >18°C.
	f	-	Tropical húmedo	Todas las estaciones húmedas; todos los meses por lo menos 6cm de lluvia .
	w	-	Tropical húmedo y seco (sabana)	Invierno estación seca; la lluvia del mes más seco es < 6cm < que 10-P/25 (P= lluvia promedio anual en cm ).
	m	-	Tropical monzón	Estación seca corta; la lluvia del mes más seco es < 6 cm pero igual a 0 > 10-P/25.
B	-	-	Seco	PET y transpiración exceden la precipitación.
	S	-	Semi-árido (estepa)	El límite de BS/BW es exactamente la mitad del límite seco/húmedo.
	W	-	<b>Árido (desierto)</b>	
	-	h	<b>Caliente y seco</b>	Media anual de Temp. es de 18°C o más. (DESIERTO DE ATACAMA ZONA INTERMEDIA)
	-	k	<b>Frío y seco</b>	Media anual de Temp. es debajo de 18°C. (DESIERTO DE ATACAMA INTERIOR - ALTURA)
C	-	-	<b>Húmedo - inviernos suaves</b>	Media anual de Temp. de los meses más fresco esta entre < 18°C y > -3°C. (DESIERTO DE ATACAMA LITORAL)
	w	-	Invierno seco	Prom. lluvia anual mes más húmedo, 10 veces más que el mes invierno más seco.
	s	-	Verano seco	Prom. lluvia anual del mes de verano más seco < 4cm; promedio de lluvia del mes de invierno más húmedo por lo menos 3 veces más que el verano más seco.
	f	-	Todas las estaciones húmedas	Criterios meteorológicos para cuando w y s no pueden calcularse.
	-	a	Veranos largos y calientes	Prom. de Temp. del mes más caluroso > 22°C; por lo menos 4 meses con Prom. > 10°C
	-	b	Veranos largos y fríos	Prom. Temp. de todos los meses < 22°C; y por lo menos 4 meses con Prom. > 10°C
	-	c	Veranos cortos y fríos	Prom. Temp. de todos los meses < 22°C; 1 a 3 meses con Prom. > 10°C
D	-	-	Húmedo con inviernos fríos	Prom. Temp. mes más frío < -3°C; Prom. Temp. del mes más caluroso es > 10°C
	w	-	Inviernos secos	Igual como bajo Cw
	s	-	Veranos secos	Igual como bajo Cs
	f	-	Húmedas todas las estaciones	Igual como bajo Cf
	-	a	Veranos largos y calientes	Igual como bajo Cfa
	-	b	Veranos largos y fríos	Igual como bajo Cfb
	-	c	Veranos cortos y fríos	Igual como bajo Cfc
	-	d	Veranos cortos frío; inv. severo	Promedio temperaturas del mes más frío es < -38°C
E	-	-	Climas polares	Promedio temperaturas del mes más caluroso <10°C
	T	-	Tundra	Promedio temperatura del mes mas caluroso >0°C pero < 10°C
	F	-	Hielo eternos	Promedio temperaturas del mes más caluroso es 0°C o por debajo

Nota: Es importante destacar el perfil climático del desierto de Atacama, en el que se presentan por lo menos tres condiciones climáticas de desierto distintas.

**(b) ÍNDICE DE ARIDEZ DE THORNTHWAITE (1948)**

El índice de aridez o humedad (Im), establece una relación entre la humedad disponible por precipitación y la capacidad de compensar la demanda potencial de humedad, es una estimación del déficit o superávit de agua; basado en la relación entre la precipitación y el potencial de evapotranspiración (PET)<sup>159</sup>.

Índice de aridez =100d/n <sup>160</sup>	d =es la suma de diferencias mensuales entre la precipitación y el potencial evapotranspiración cuando el primero es menor que el segundo. n =es la suma de valores mensuales de evapotranspiración durante los meses deficitarios.
--	--

Fuente: [MAYHEW, 1997] Dictionary of Geography, Oxford University Press [en línea] <<http://www.xrefer.com/entry/608320>>

**El potencial de evapotranspiración (PET):**

Puede definirse como una medida de la demanda de humedad por la transpiración de las plantas y la evaporación de la tierra. Transpiración y evaporación, generalmente aumentan con la intensificación del calor o aumento de temperatura. Nos encontramos con valores PET más altos, cerca del ecuador y valores más bajos, cerca de los polos<sup>161</sup>. La proporción de evapotranspiración, esta asociada a la gradiente<sup>162</sup> de presión de vapor entre la superficie de tierra y la capa de la atmósfera que recibe el agua evaporada. Los factores determinantes del potencial de evapotranspiración son los siguientes<sup>163</sup>:

- (a) El sol, que proporciona la energía para el proceso de evaporación y explica el 80% de la variación en el potencial de evapotranspiración.
- (b) El viento, que permite quitar las moléculas de agua de la superficie de tierra por un proceso conocido como difusión del remanso.–*Hedi diffusion*–

**Cálculo del índice de humedad (Im)**

$Im = (P/PET - 1) \times 100$ <sup>164</sup>	P= precipitación anual PET= potencial de evapotranspiración anual, déficit
$Im = (100s - 60d)/PET$ <sup>165</sup>	s= excedente de humedad o superávit d= déficit de humedad

Fuente: [En línea] <<http://geog.ouc.bc.ca/conted/onlinecourses/geog111/labhelp/pdf/lab-111-9.pdf>> Franklin, J Climate of Arid Lands [En línea] <<http://typhoon.sdsu.edu/545/lecture2.pdf>>

**Cálculo del potencial de evapotranspiración (PET) método de Thornthwaite**

$PET = 16C(10Tm/I)^a$	PET =evapotranspiración potencial (en mm) C= coeficiente de la luz del día Tm = media temperatura mensual (°C) a= exponente derivado del índice de calor (I) $I = \sum (Tm/5)^{1.51}$ $a = (67.5 \times 10^{-8} I^3) - (77.1 \times 10^{-6} I^2) + (0.0179I) + (0.492)$
-----------------------	--

<sup>159</sup> ibid 4

<sup>160</sup> ibid 4

<sup>161</sup> ibid 5

<sup>162</sup> gradiente de presión:

<sup>163</sup> [PIDWIRNY, M.J., 2000] Introduction to Hydrology Actual and Potential Evapotranspiration Department of Geography, Okanagan University College

<sup>164</sup> ibid 5; [PORTNOV, 1999]

<sup>165</sup> [THOMAS, 1997]; J.Franklin en <<http://typhoon.sdsu.edu/545/lecture2.pdf>> aproxima PET = a déficit

**TABLA N° 49 ÍNDICE DE ARIDEZ DE THOMTHWAITE**

Índice humedad	Tipo de clima	Características
20 a 0	Sub húmedos	Valor de Im positivo, indica más precipitación (superávit de humedad), entonces mayor potencial de evapotranspiración
0 a -20	(S) Semiáridos	Valor de Im =0 si la precipitación anual es igual al potencial de evapotranspiración anual, entonces, las necesidades de agua de la planta son satisfechas por precipitación anual.
-20 a -40	(A)Árido	Valor de Im negativo, indican menos precipitación (déficit de humedad), entonces menos potencial de evapotranspiración.
-40 a -60	(E) Extremadamente árido	Bajo estas condiciones las plantas deben adaptarse al calor y sequedad, reduciendo la acumulación de biomasa y modificar sus características morfológicas y fisiológicas, evolucionando hacia formas que restrinjan la pérdida de agua de los tejidos de la planta.

Fuente: [ NSF, 1977 ob.cit PORTNOV, 1999 ]

## 2. CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS ÁRIDAS

### (a) CLASIFICACIÓN DE MEIGS (1953)

La propuesta de Peveril Meigs, mejora los estudios anteriores introduciendo criterios ecológicos de aplicación y escala global. En vista de la demanda de las Naciones Unidas y la preocupación por la alimentación global, su clasificación se orientó hacia las potencialidades agrícolas, donde la lluvia y la temperatura asumen una importancia relevante. [MEIGS, 1953: 203-4 ob.cit. HEATHCOTE, 1983].

La clasificación esta basada en el índice de humedad (Im) de Thornthwaite, identificando las regiones desérticas en tres tipos de ambientes áridos, según la cantidad de precipitación. Se excluyeron las zonas áridas demasiado frías, desfavorables para el crecimiento de las plantas (desiertos polares). Las tierras áridas y extremadamente áridas, son denominadas propiamente desiertos, y las zonas de praderas semiáridas se denominan estepas. Posteriormente, Grove (1977) adjuntó valores de precipitación anual promedio a las categorías semiárido y árido.

**TABLA N° 50 CLASIFICACIÓN HOMOCлимAS ÁRIDOS DE MEIGS**

Índice de humedad (a)	Homoclimas (b)	Comentario(c)	Promedio precipitación Anual (mm) (d)
0 a -20	Sub-húmedo	Conveniente para siembra	>500
-20 a -40	Semiárido	Conveniente para algunas cosechas solamente. Incluye prados naturales.	200-500
-40 a -56	Árido	No conveniente para siembra	25-200
-57 menor	Extremadamente árido	No conveniente para las cosechas. Con al menos de 12 meses consecutivos sin precipitaciones	<25

(a) Relación de la precipitación y la evapotranspiración

(b) Zonas climáticas

(c) La conveniencia de zonas climáticas templadas para las cosecha de grano sin la irrigación.

(d) Estimadas

Fuente: [HEATHCOTE, 1983]

TABLA Nº51 CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA DE ZONAS ÁRIDAS DE MEIGS PARA LA UNESCO (1953)

Humedad		Estación precipitaciones	
E = Hiper árido	Extremadamente árido, con 12 meses consecutivos por lo menos sin lluvia.	a =	No distingue estación
A = Árido	precipitación anual promedio entre 25 - 200 mm	b =	Precipitaciones de verano
S = Semiárido	precipitación anual promedio entre 200 - 500 mm.	c =	Precipitación de invierno
Temperatura:		Características	
0 -	bajo de 0°C	Caliente	(24,33,34)
1 -	0-10°C	Apacible	(22,23)
2 -	10-20°C	Invierno fresco	(12,13,14)
3 -	20-30°C	Invierno frío	(02,03,04)
4 -	sobre 30°C		

Nota: La simbología de la clasificación climática usada en el mapa, se explica a través del siguiente ejemplo: Sb24, el primer digito representa el mes más frío y el segundo digito el mes más caluroso, basado en temperaturas mensuales promedio

Fuente: [BEAUMONT, 1989]

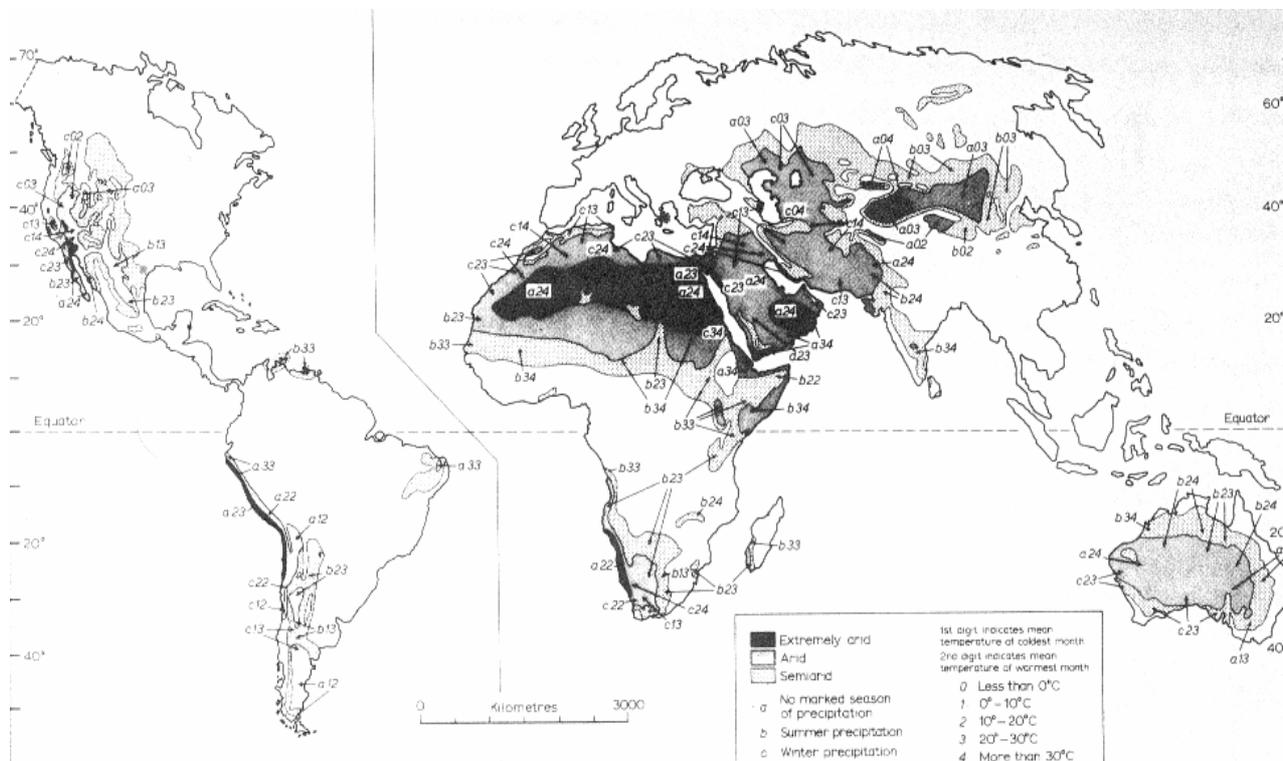


Fig. Nº320 PLANO DE ZONAS ÁRIDAS DE MEIGS, 1953.

Fuente: [COOKE, 1982]

**(b) CLASIFICACIÓN DE LA UNESCO (1977)**

Se desarrolla en el programa Hombre y Biosfera (MAB) en 1979, representa una actualización del mapa de Meigs del año 1953. Tiene como principal característica encontrarse definido por grados de aridez bioclimática, delimitados por valores de la proporción P/ETP, donde: P es igual a la precipitación anual promedio y ETP es el potencial de evapotranspiración promedio (basado en método del Penman).

**TABLA N° 52 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE LA UNESCO**

CATEGORÍA	PROPORCIÓN P/PET
<b>hiper-árido</b>	menos de 0.03
Corresponde a un verdadero desierto, donde puede haber uno o varios años sin lluvia. Estas áreas no tienen vegetación o tienen sólo vegetación perenne y algunos arbustos en los lechos de ríos secos.	
<b>árido</b>	0.03 a 0.20
Comprende áreas con vegetación esparcido espinosas o especies vegetales suculentas (cactus).	
<b>semiárido</b>	0.20 a 0.50
Es caracterizada por precipitación de entre 200 y 700 mm, incluye las estepas. Con una capa herbácea más continua y el aumento de pastos perennes, predominando la vegetación de matorral, proporcionando alto-calidad a los suelos. Pueden mantenerse agriculturas alimentadas por lluvias frecuentes, los rendimientos muestran marcadas variaciones de año tras año como variabilidad.	
<b>Sub húmedo</b>	0.50 a 0.75
Contiene una variedad de tipos de vegetación, incluye ciertos tipos de sabanas tropicales, maquis del mediterráneo, chaparral y estepas. La variabilidad de lluvia inter-anual es menos de un 25%.	

Fuente: [LCT, 1977 Ob. cit PORTNOV, 1999]

Cada uno de estas categorías, se subdivide sobre la base de la temperatura del mes más frío en las cuatro clases siguientes:

(a)	Inviernos calurosos con temperaturas del mes más frío	de 20 a 30 °C	Desiertos de Atacama zona intermedia
(b)	Inviernos apacibles con meses más fríos	de 10 a 20 °C	Desiertos Atacama costa
(c)	Inviernos frescos con meses más fríos	de 0 a 10 °C	Desierto Atacama interior
(d)	Inviernos fríos donde la temperatura del mes más frío	menos de 0 °C	

A su vez, estas clases son subdivididas en términos de la temperatura promedio del mes más caliente del año que va de valores de 10°C, 20°C y 30°C como límites entre las categorías. Finalmente, el mapa también muestra, el régimen estacional de la precipitación y el período de sequedad.

**(c) CLASIFICACIÓN DE LA UNEP (1992)** UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME

Una nueva valoración de la magnitud de las zonas áridas, realizada por Hulme y Marsh (1990) en nombre de UNEP, se basa en un índice de aridez (AI), donde:

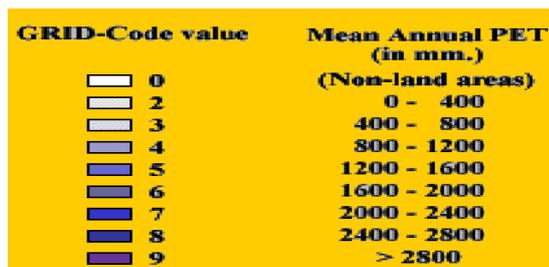
$$AI = P / PET \text{ (PET es calculado usando el método de Thornthwaite).}$$

Esta nueva valoración difiere de las primeras, porque usa datos meteorológicos disponibles de grandes archivos de un periodo de tiempo fijo, en lugar simplemente de datos promedios. Esto es significativo dado que esa variabilidad del clima puede causar datos promedios que pueden diferir dependiendo del período de toma de datos que se defina [HULME, 1992].

Los datos usados en este nuevo esquema, adoptados y utilizados en diversos estudios de zonas áridas cubren el periodo 1951-1980 y es están basado en datos de más de 2000 estaciones meteorológicas mundiales. Incluye también las áreas secas sub-húmedas, en razón de que estas zonas experimentan muchas de las características climáticas de las regiones semiáridas, identificadas como zonas de riesgo, relacionadas directamente con los procesos de desertización. [THOMAS Y MIDDLETON, 1994] UNEP (1992)

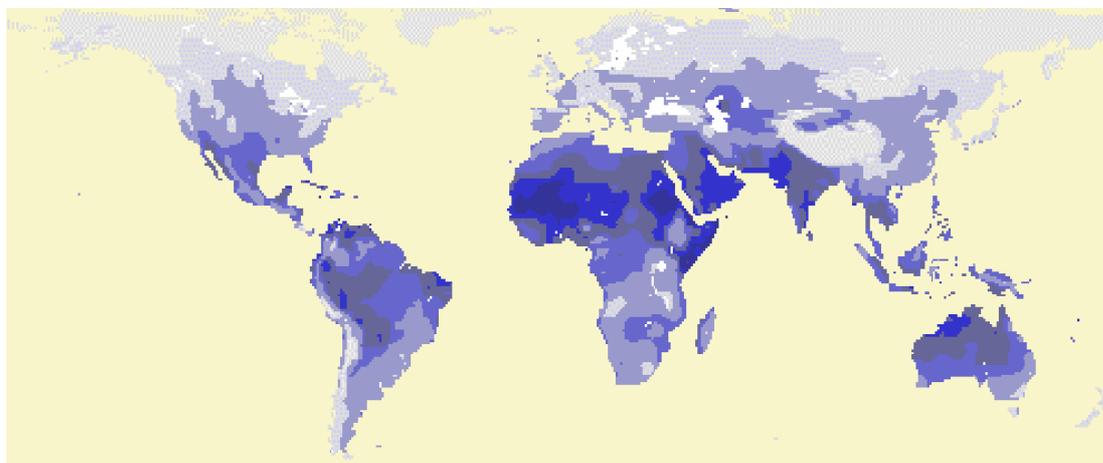
Índice de aridez de UNEP (1992)		
a)	seco sub-húmedo	(AI = 0.50 – < 0.65)
b)	semiárido	(AI = 0.20 – < 0.50)
c)	árido	(AI = 0.05 – < 0.20)
d)	hiper-árido	(AI = < 0.05)

Fuente: [THOMAS, 1997]



Según este esquema, estos cuatro ambientes cubren aproximadamente 47% del área de la tierra global, esto es significativamente una área mayor de la considerada en otros esquemas, esta diferencia se debe principalmente a la inclusión de las áreas secas sub-húmedas.

Fig. N° 321 POCENCIAL DE EVAPOTRANSPIRACIÓN ANUAL (PET) Desde UNEP/GRID y UEA/CRU



Fuente: [En línea] <<http://www.cger.nies.go.jp/grid-e/gridtxt/tmpchgeo.htm>> GRID-NAIROBI AND UNIV OF EAST ANGLIAS'S CLIMATE RESEARCH UNIT

---

## ANEXO 2

---

---

### ENTREVISTA AL Arq. MARIO PÉREZ DE ARCE

---

---

#### INTRODUCCIÓN

---

El presente texto corresponde a la transcripción de la entrevista realizada por el doctorando a uno de los arquitectos proyectistas de la Población Salar del Carmen, Arq.Sr. Mario Pérez de Arce.

Una de las primeras ideas, una vez escogido el caso de investigación, fue la posibilidad de realizar una entrevista con los arquitectos del proyecto, para conocer de primera fuente aspectos relacionados con la obra que no se encuentran en los libros, información del proceso proyectual y concepción arquitectónica y valoración de la obra.

Preguntar a los arquitectos acerca de su obra, evaluar la obra como hecho público no es una práctica común es una actividad poco desarrollada en la sociedad chilena. Por ello nos pareció de gran interés registrar su entrevista y dejar testimonio de esa conversación en este escrito.

La entrevista se realizó, en la casa del arquitecto Mario Pérez de Arce, en Santiago de Chile, el día viernes 15 de Junio del 2001, sobre la temática: La arquitectura del desierto y la Población Salar del Carmen. Como siempre los arquitectos hablamos con imágenes, después de realizar una sesión de preguntas y respuestas, la conversación giro en torno a los comentarios que surgieron de unas diapositivas de la obra y que el arquitecto Pérez de Arce había preparado para la ocasión. También tuvimos tiempo para revisar algunas publicaciones donde esta obra ha sido presentada como ejemplo de viviendas masiva en países en desarrollo.

412

---

#### PREGUNTA 1

---

*JGR: ¿Que recuerdos tiene de esta obra?*

MPA: Recuerdo que la gente reaccionó mal con las casas de Antofagasta, usted debe saber que le llamaron la población *los nichos*, a mí me encantaba la población blanca, entonces por un lado reaccionó mal y por otro se ensucio mucho con el polvo.

Yo me di cuenta, sobre todo, la gente un poco más pretenciosa de clase media trataban que las casas no parecieran casas del desierto, es muy curioso por que yo observé lo mismo, hace muchos años en el Sur de Chile, había visto edificios en la isla de Chiloé, en la ciudad de Castro, unas casas que ocultaban el techo, porque les daba vergüenza el techo grande, es una cosa rara, muy triste. En Chile, nos encontramos con que hay una especie hechos deformadores, hay cosas deformadoras, una de ellas es la

influencia de Santiago. La influencia de Santiago es muy fuerte, hay mucha gente que trata de vivir como en Santiago, hay poca confianza en los valores propios.

---

## PREGUNTA 2

---

*JGR: Cuál es el origen del proyecto, de dónde surge esta arquitectura de ventanas pequeñas, de la arquitectura blanca, de patios, cuál es el sentido que usted le otorgaría al paisaje del desierto como paisaje.*

MPA: Nosotros con Jaime, fuimos a Antofagasta, conocíamos poco el desierto, pero si habíamos entrado y habíamos estado en San Pedro de Atacama, recorrimos bastante, a pesar de que es distinto el paisaje y la condición de desierto arriba que en el la costa, y el terreno de proyecto estaba en la costa, en Antofagasta.

Yo encontré en ese momento que Antofagasta tenía poco que enseñarnos como arquitectura del desierto, había una arquitectura un poco ecléctica, que pretendía ser otra cosa, lo que más recuerdo haber mirado eran las poblaciones muy pobres que habían alrededor, eran todas de hormigón con estructura de madera, entonces naturalmente formaban volúmenes sencillos, con techos planos, por otro lado yo recordaba la imagen de la arquitectura mediterránea, y la arquitectura árabe que está en condiciones parecidas y que tiene además razones físicas para ser así (reflejar el sol, por eso el blanco y las ventanas relativamente chicas). Yo soy muy admirador del patio como espacio de estar, creo que en toda la zona central y norte de Chile no hay duda que el patio es un lugar de mucho valor.

413

Pero, me acuerdo de una cosa cuando se lanzo este proyecto, que no estaba en las bases, pero, había en el ambiente, por lo menos la idea que una cosa en Antofagasta, en una población repetitiva como esta, debería tratar de prefabricarse, descartaba la posibilidad de usar la madera, por problemas de las termitas, había una cierta insinuación de usar una arquitectura metálica, yo me acuerdo, que reaccioné muy fuerte contra eso, hubo varios proyectos en arquitectura metálica en ese concurso, recuerdo haberlos visto.

A mí me parecía, que en ese ambiente y en esa tierra había que hacer algo ligado con la tierra, que tuviera más fuerza, más sensación de aislamiento, tuvimos una discusión con mi socio, que tenía una interés en la prefabricación metálica, sin embargo, muy pronto estuvimos de acuerdo y pensamos una arquitectura de bloque, sólida, y con loza, no resultaba cara y se realizaba con elementos estándar, daba una buena solución.

El patio y el carácter mismo de la arquitectura, nos salió de eso, nos parecía que era lo mismo, que estaba buscando la gente que se hacía sus casas de los alrededores con cemento, pero en mejores condiciones.

Lo que nos parecía muy importante, era el dar un orden al patio, le ordenábamos el patio, ofrecíamos el patio como espacio central y eso no permitía que una casa de 60m<sup>2</sup>, (el tipo más corriente) se apreciaba o se viviera como una casa mayor gracias a que el patio era un espacio central.

Fui mucho durante la construcción, pero cuando volví a los veinte años, encontré que los patios lo había usado mucho, muchos también lo había techado.

---

### PREGUNTA 3

---

*JGR: ¿Se pensó en la transformación de la vivienda, dada que la volumetría se prestaba para poder completar o articular un crecimiento posterior?*

MPA: Sí se pensó en la transformación de la vivienda, y no se consideraron muchas posibilidades, es casi una cosa fatal en los conjuntos de vivienda económica urbano, si se quiere hacer compacto, es que al hacer casas chicas, y esas no eran tan chicas como las que se han hecho después, una de las posibilidades principales de actuación es dejar un gran sitio y este caso nosotros pensábamos que un gran sitio iba a destruirnos el ambiente que creábamos y además contra la economía del sistema de casas adosadas en ambos sentidos, nos daba una cosa muy compacto creo que fue positivo.

Las posibilidades que existían eran de hacer algo arriba y eso nosotros no lo dejamos, no lo propusimos a la CORVI, las casa fueron entregadas así, quedaba abierta la posibilidad, de ampliación, yo conozco unos cuantos casos de ampliaciones muy bonitas, otras que tienen bodegas, y cosas pequeñas arriba. Pero la verdad, es que en la búsqueda de una edificación compacta y económica el buscar por todos los medios que el paisaje desolado del desierto, porque esto estaba en el desierto absoluto, no había nada, nada había por una lado, por un lado llegaban unas casas de esas pobres, por todo el resto era un desierto, entonces pensamos que lo peor que podíamos hacer era un conjunto que tuviera las características desoladas también que tienen las poblaciones de casitas aisladas.

Con los estándares que se usan en Chile, las Municipalidades de repente exigen calles que son innecesariamente anchas y que además, son espacios perdidos que no se aprovechan, y es un espacio negativo que no se pueden urbanizar bien, es un espacio sucio, de tierra. Al espaciar las casas, que son muy chicas de por si produce la no ciudad, y eso fue lo que tratamos de no tener y creo que lo logramos, y no es una densidad muy alta. (200 háb / hectárea).

Con relación al espacio urbano y de circulaciones, en realidad eso fue una previsión equivocada, porque nosotros pensamos que podíamos dejar todos los pasajes peatonales salvo las entradas de automóviles que teníamos previstas, dibujadas en los planos generales, con estacionamientos en esos lugares, en ese tiempo la cantidad de autos era mínima, y es lógico que alguien que tiene un auto no quiera dejarlo en cualquier parte, pero si las calles estaban previstas para vehículos livianos, insistimos hasta el cansancio que por ningún motivo debiera transitar un vehículo pesado, como una camión de basura, por problemas de subsuelo, el subsuelo era durísimo pero si se llegaba a romper una cañería de alcantarillado o agua potable podía ocurrir una catástrofe, como sucedió una vez.

Nosotros le sugerimos a la municipalidad que este conjunto de 1000 casa, entre 5 y 10 mil habitantes, se justifica una cosa local, le sugerimos unos sistemas de una carretón con un burro que sacara la basura a un lugar de transferencia.

Hay un caso, con casas de uno y dos pisos con pequeño antejardín de 3 m y un pasaje de 6 m y ahí la gente renunció a dejar los autos, aunque no tenían muchos autos, son pasajes cortos que salen a dos calles, más anchas de 50 m, las achicaron, avanzaron los antejardines y dejaron una pasada de más o menos 1m con reja a ambos lados, tienen un ambiente precioso, porque pusieron unos pocos árboles, o parrones y entonces es el total de esos 20 o 40 antejardines con la callecita al centro, y es como un jardín, lo cuidan, es una ambiente totalmente distinto al resto de la población. En realidad lo que lograron fue espacio para ellos, espacio humano, es un buen ejemplo, buena señal de lo que se puede hacer.

415

---

#### PREGUNTA 4

---

*JGR: En relación con esta experiencia con el desierto, ¿quiero saber si esto marco algún cambio en su forma de proyectar?*

MPA Fue muy interesante, yo diría que en cierto modo sí, por que sobre todo en ese tiempo yo estaba bastante imbuido en la arquitectura muy abierta, en la escuela, éramos todos muy entusiastas por *Movimiento Moderno*, primero en sus formas más fuertes y radicales, yo reaccioné muy pronto contra la cosa que era como estándar, como extranjerizante, creíamos, que uno tenía que adaptar primero al ambiente humano y al ambiente físico a la arquitectura. Pero en general, yo imaginaba espacios con ventanales grandes, abiertos, por ejemplo, una interpretación entre la sala de estar y el patio me hubiera gustado más que con una puerta, pero además, ahí el factor clima, que no hubiera sido tan importante con relación los espacios interiores, está el factor económico, y claro la construcción con bloque no nos permitía grandes vanos. Más bien, fue una reacción que se podía hacer una arquitectura racionalmente moderna, pero además con el sentido y el carácter de una arquitectura contemporánea, sin perder las condiciones locales, por el contrario las condiciones locales son las que dan carácter.

---

## PREGUNTA 5

---

*JGR: Pero por ejemplo, como acontece en la obra de Wright con Taliesin west, o Kahn o le Corbusier después de sus viajes por el desierto, detonó en usted esta "la furia creativa" la experiencia con el desierto.*

MPA: Yo no tengo un recuerdo de una influencia formal muy precisa, pero si, de haber experimentado trabajar con una arquitectura que es muy sola, que es autosuficiente, la arquitectura del paisaje amable del Chile central o sur, depende mucho del espacio exterior inmediato que se conforma en espacio arquitectónico, en cambio, el espacio exterior en la arquitectura del desierto, es tan enorme que es la no-arquitectura inmediatamente.

---

## PREGUNTA 6

---

*JGR: A parte de la arquitectura mediterránea hay otros elementos de inspiración, otros referentes para esta arquitectura del desierto.*

MPA: Yo creo que lo principal fue esto que le acabo de explicar, de configurar un patio, una urbanidad. Yo no había estado nunca en el mediterráneo, hasta ese entonces 1959-1960. Estuve en Europa el año 1956, pero estuve solamente en París y en Londres, becado como profesor no conocí el mediterráneo en ese entonces, posteriormente estuve en España y conocí la arquitectura blanca del levante español, pero es una cosa muy fácil imaginarla.

Ahora me acuerdo que cuando, Jaime Beza, mi socio fue a Antofagasta, a los diez años de que se había entregado la población, llegó muy triste y me dijo está totalmente destruidas, está pintada de todos colores, yo pensé, bueno si la pintaron es una alternativa, la arquitectura blanca del Mediterráneo, es del Mediterráneo, la árabe del lado europeo. Pero, hay otros lugares donde la arquitectura del desierto tiene colores, incluso en las países árabes hay ciudades rojas.

Ahora, cuando yo fui allá lo que más me gustó fueron los colores, y el polvo fue una de las barbaridades municipales, dejaron sin pavimentar ese camino de salida de Antofagasta, por la quebrada Salar del Carmen durante muchos años.

MPA entre paréntesis ¿Todavía la gente la conoce por Salar del Carmen?

*JGR lamentablemente, no. Yo la llamo Salar del Carmen*

MPA Es tan bonito el nombre, encuentro una torpeza el cambio de los nombres, cuando estos tienen su raíz ahí mismo, me pasa lo mismo con el cambio de nombre del aeropuerto de Santiago, en mis referencias a propósito le sigo llamando Pudahuel, son cambiados por una cosa tan artificial.

Hay el problema de la pobreza, aunque mejore la situación estamos lejos de que una familia obrera pueda mantener su casa bien, acogiendo familiares, allegados, hay siempre problemas, es muy difícil en una casa el tema de guardar cosas, cómo en una casa muy económica de 60m voy a hacer una pieza para guardar, no se puede, si tengo una pieza la usare en una habitación y por eso la guardará donde pueda y por ello la guarda en el techo, ese problema se nos planteó muchas veces y renunciamos.

---

## PREGUNTA 7

---

*JGR: Haciendo referencia a la arquitectura de Iquique, ¿se pensó la utilización del techo como terraza?*

MPA: La pensamos, pero la verdad, es que creo que no la pensamos suficientemente, debiera haberse estudiado más, era una buena alternativa, ahora, era evidente que si se utilizaba el techo como ampliación de la casa, la casa no se debía ampliar con el mismo material, pero no habría sido malo, de hecho algunas casa que tienen unas construcciones livianas, sobre todo cuando son realmente livianas, cuando se trabaja con "palillajes" de maderas para las pérgolas, aunque cambian el proyecto no lo desvirtúan.

417

---

## PREGUNTA 8

---

*JGR: Cómo sé planeta la apropiación del lugar, por ejemplo, la contemplación del mar, ¿cual es la respuesta de esta arquitectura con el paisaje? Aprovechamiento de los recursos energéticos.*

MPA: Nosotros planteamos toda la población, era obvio por lo demás en la pendiente que tenía el terreno, que era de un 12%, que era lo suficiente para permitir los escalonamientos de un piso por cuadra –el corte da cuenta de ello–, de modo que en cada casa desde el segundo piso siempre se veía el mar, pero claro, en el segundo piso estaban los dormitorios, por que era lógico en el primer piso debían extenderse al patio y el patio era cerrado, pero evidentemente si hubiéramos aprovechado las terrazas de partida, eso significaba, hacer otras escalas o algunas pasarelas que se salían totalmente del presupuesto.

Con relación a lo que usted mencionó con respecto a lo de los calefactores solares, me acuerdo que cuando nosotros tuvimos el proyecto, este estaba especificado con dos cosas un poco idealistas, pero que hicimos todo lo posible para que se realizaran:

- 1) La población entera iba a ser de anhidrita, hicimos todas las averiguaciones y era magnifico, pero lo que sucedía, y fuimos poco prácticos en ese sentido para no darnos cuenta que había que organizar una industria y a pesar de que estaban en Arica tenían ensayos, habían realizado casa que las fuimos ver, los bloques se podían hacer con anhidrita el calculista los acepto y todo estaba preparado, sin embargo conseguir anhidrita suficiente para hacer eso en Antofagasta resulto francamente imposible, y las empresas constructoras no podían responder con los plazos.
- 2) Nosotros especificamos en el proyecto, colectores solares para las casas y la CORVI los eliminó, por los que pasa siempre, por tanto se instalaron calefón de gas.

---

## PREGUNTA 9

---

*JGR: Se conocía el tipo de residentes que acogerían las casa, que referencia se tenía de los usuarios.*

MPA: Eso, en general en estos proyectos no se puede saber, no es real, uno puede conocer como viven la gente de condiciones socioeconómicas parecidas, porque se nos dijo que probablemente la gente que ocuparía estas viviendas vendría de las salitreras o minas, que en ese momento se estaban desmantelándose.

418

Respecto al tema de la energía solar, tiene usted conocimiento si el tema entre los arquitectos se vivía con algún interés o pasión se vivía con alguna intensidad, el tema de la energía solar conciencia de economía energética.

A mí me interesaba mucho, desde el punto de vista económico y desde la perspectiva de usar una riqueza natural, yo me acuerdo que cuando estuve becado en Estados Unidos, cuando recién me recibí era muy joven y estas cosas, no se hablaban aquí, me encontré con una de esas cosas que hacen los norteamericanos que son tan simples, encontré un manual, escrito con explicaciones y dibujos muy sencillos, de como fabricar un colector solar, eso se lo repartían a los campesinos en el Sur de Estados Unidos, hice hacer un par, y amigos míos lo hicieron tuvieron buen resultado, salvo problemas de cálculo, que no fuera suficiente, o insuficiente para el número de duchas se quieren tomar.

Pero yo me di cuenta que la gente tiene una falta de confianza en las cosas que no son mecánicas, me acuerdo de un caso de una persona que al principio le funcionó bien y que después no, que había pasado se ensuciaba el vidrio, pero era un problema de mantenimiento, de limpiar los vidrios.

---

## PREGUNTA 10

---

*JGR: Y hoy día en Chile, usted a seguido preocupado de ese tema, ha realizado alguna intervención al respecto, usted ha realizado.*

MPA: Si he seguido preocupado del tema y he tenido realmente fracasos, en el sentido que cada vez lo propongo, si son instituciones, la respuesta es no porque significa más costo, es un gasto más no esta en lo corriente, probablemente yo ya no me acuerdo ya, en las últimas poblaciones que eran muy pequeñas había que trabajar de acuerdo con el programa vigente, por tanto era imposible.

En particulares tampoco me ha resultado, porque el tipo me decía mire yo no me puedo arriesgar a que un día no se me caliente el agua, tengo que comprar el termo o calefón.

A propósito, del aprovechamiento de los recursos renovables. Estuve en Chungungo, mirando los atrapanieblas, vi el sistema, vi el agua, vi la chacras al lado del estanque, maravilloso, es un lugar muy árido pero estaba todo verde, sin embargo me llamó mucho la atención que ahí, en la Municipalidad, porque pase a la municipalidad del pueblo que se llama La Higuera, al interior, se habían caído unos palos, y una parte de la red se había caídos, y les pregunte si los repararían, mire no porque el sistema no es bueno, no nos sirve, porque resulta que en verano llega mucha gente y no alcanza el agua, pero les alcanzaba para la población perfectamente incluso para tener jardines y chacras pequeñas, eran como los rebalse del estanque, sin embargo estaban confiados que era mejor que les trajeran el agua en camiones.

419

Se que en otros lugares también se están haciendo experiencias, cerca de la costa de Chañaral, que es más árido, en Chungungo hay matorral donde se produce naturalmente el fenómeno, entonces lo que hicieron fue al poner las redes aumentar la captación, y juntar el agua, para un buen aprovechamiento.

En relación a este tema de los recursos naturales (desalinización, tratamiento del agua servidas, energía solar) yo creo que en Chile hay una desidia, yo le hecho la culpa al efecto del centralismos, estamos acostumbrados a que las cosas nos las den, que nos den, que nos arreglen.

Hace veinte años se aprovechaba el agua servida, y había chacras, es insensible que de Santiago al norte sé recicle agua, es una estupidez.

---

## PARTE II

---

MPA: Me gustaría que siguiéramos la entrevista pero comentando y mostrarle unas diapositivas. Me dijeron una vez que estuve allá que esas casas tenían a pesar de todo bien valoradas, se mantiene eso

*JGR Si efectivamente.*

MPA: Lo que yo le quería decir aprovechando el plano es que habían algunas cosas del programa que no se realizaron, como ese volumen que era un local de servicios comunes, correo, teléfono, etc. era un pabellón pequeño junto a la gran escalera de entrada entonces, tenía servicios interiores, que se realizaron, aquí hay un club, esta el centro social, y por aquí en las plazoletas chicas estas escalonadas, había pequeños servicios, como un servicio de salud, dos o tres parvularios, de los cuales solo se hizo solamente uno.

Le quería contar que hicimos esto pensando en varias cosas, esta era una ciudad bastante consolidada muy pobre, y para allá era el desierto, nosotros propusimos aquí un gran mercado aquí, un mercado importante que servía esa población, a esa y a esta población, que ya existían se estaban formando, era bien lógico, lamentablemente la municipalidad hizo el mercado afuera si lo hubiera hecho aquí habríamos completado este pedazo de ciudad bastante grande.

420

Se dejó un terreno para escuela, se hizo una buena escuela, pero una de las cosas que nosotros queríamos, que nos interesaba más tener era que esta escuela cerrara la plaza, formara la plaza, que la limitara, la hicieron con un criterio lógico pero estándar, se dejó un espacio al norte y corrieron las salas de atrás, perfectamente podrían haber dejado salas que aprovecharan la vista, y conformaran la plaza y tener además el espacio de más atrás sui querían tener mas salas mirando el norte, eso nos faltó mucho, eso ha sido una falta enorme, nosotros contábamos con que ahí debiera haber un muro de contención, que era bastante alto de dos metros, más la fachada del edificio de dos pisos de la escuela, no daba un cerramiento macanuda fachada de dos pisos de la escuela, hacia el otro lado teníamos construido. Esto era la iglesia y esa la llegamos a proyectar, y hablamos con el obispo y todo lo demás y la construyeron, esta capilla tenía una base importante, que era una sala de reuniones y sacristía y arriba ese cubito era la capilla, se hizo lo de abajo, como una capilla provisoria. Todo esto que era el corazón de la cosa, que era muy bonito nos fracasó, estas tres cosas fallaron, aunque no eran parte de nuestro proyecto, la escuela, la iglesia y el mercado.

---

## PREGUNTA 11

---

*JG: Con relación a los espacios públicos, como se pensaron también como patios.*

MPA Primero en relación con las áreas verdes, los árboles se pensaron en las plazoletas pequeñas ya que el terreno era muy malo, rocoso, salino, muy duro.

Los espacios públicos, como la plaza central se pensaron como patio que tenía vista por encima de esto, era un patio apoyado por los tres lados, con la iglesia. Ahí había unas viviendas con locales comerciales que no resultaron, eso es una cosa bastante difícil de controlar y los arquitectos no tienen porque saber los misterios del comercio, la gente ha abierto almacenes donde seguramente hay un tipo con más carácter comercial. A nosotros nos pareció que en el centro al lado de la plaza era un buen lugar para tener tres buenos locales comerciales.

Los espacios públicos, son esa subida que hicimos fueron con esa escalinata que estaba toda con docas, fue la única parte donde colocamos, docas y en las placitas que están entremedios, entre las casa que son plazas poco conformadas pero que tienen una vista muy linda, encuentro que resultaron muy bien.

421

La mano de obra fue de allá, los mandos medios eran de Santiago.

Los muros de piedra, nosotros especificamos muros de hormigón con mucha piedra, la empresa constructora sin embargo nos ofreció por el mismo precio muros de hormigón enchapado en piedra, lo que paso que con el tiempo las piedras se soltaron, con el otro sistema no hubiera pasado.

Las ventanas, mucha gente las agrandaba, eran bonitas,  
En el sector norte el sistema es más complejo,  
La casa intermedia era la base.

**FIN.**

---

## ANEXO 3

---

### MARCO METODOLÓGICO

---

#### 1. TRABAJO DE CAMPO

---

Así, como cada edificio en el proceso de proyectación, es de algún modo el resultado del anterior, la investigación en arquitectura involucra un proceso reiterativo, que está definido por diversas etapas. Desde esta visión constructiva de la investigación, se definió un marco metodológico que se desarrolló tanto, sobre la base de las herramientas habituales de un arquitecto, como lo son los planos, levantamientos y croquis, que apuntaban, a la definición de una observación realizada desde un enfoque cualitativo, con otras, que permitieran el correlato cuantitativo; con instrumentos como el termo-hidrómetro, el sonómetro, el luxómetro, el termo-anemómetro y los data logger, que permitieron registrar índices y posteriormente realizar la interpretación ambientales pertinentes.

422

El trabajo de campo consistió en la observación específica de las transformaciones de tipo ambiental, es decir, en la observación de la adecuación de las viviendas al clima, que los usuarios han realizado durante estos cuarenta años y la observación de los niveles de confort climático y visual.

Fundamentalmente, las herramientas adoptadas, se seleccionaron en función de la posibilidad que presentaban en el avance o profundización de lo que denominamos "lectura del espacio arquitectónico", nos parecía adecuado, que para que la investigación cayera en el ámbito de la arquitectura, se debía seleccionar algunos instrumentos de medición que permitieran por una parte, vincular estos elementos a la observación cualitativa y por otra, ejercitar con esta dualidad de aspectos que generalmente, no se trabajan de forma conjunta. Por ello, el trabajo de Longobardi & Hancock, "Field trip strategies" (estrategias de paseo de campo) nos pareció el más adecuado ya que combina la información de los datalogger, con los datos proporcionados por el paseo con instrumentos o walkabout.

Ambas estrategias contribuyen de manera importante a la definición sobre la actuación ambiental de cada una de las viviendas. La ventaja principal del walkabout, es que permite tener de forma inmediata una especie de fotografía, elementos para la discusión, de las cuales se deducirán las conclusiones más generales. La combinación de información del 'walkabout' con los datos supervisados proporciona la información más completa disponible de una visita breve.

---

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

---

### **2.1 TÉCNICAS CUANTITATIVAS**

---

#### **(a) Paseo con instrumentos ( Walkabout )**

---

El paseo con instrumento, consiste en un recorrido que incluía toda la vivienda, un recorrido que se iniciaba en el acceso principal de la vivienda y según era el caso, se concluía en la terraza del segundo piso, transitaba por todo el interior de la vivienda y salía nuevamente al exterior, en esta trayecto de realizaron mediciones simultáneas de nivel térmico (temperatura del aire, humedad relativa, movimiento del aire, composición del aire, velocidad del aire), de nivel lumínico ( iluminancia, color del ambiente, composición del cielo) y de nivel acústico (nivel sonoro, direccionalidad).

Estos parámetros genéricos se establecieron a partir del cuadro del Capítulo 5: Inicio del lenguaje, parámetros y definidores ambientales de libro de Rafael Serra y Helena Coch, Arquitectura y energía natural [1995].

El paseo con instrumentos como: termo-higrómetro, luxómetro, sonómetro, termo-anemómetro y termómetro superficial, permitió detectar las diferencias ambientales existentes entre el interior y exterior, determinar los problemas de ventilación, iluminación y soleamiento natural de los espacios.

---

#### **(b) Los registros con data logger: Pautas para el uso eficiente**

---

Ligado al paseo, se realizó en cada vivienda un registro con data logger, sensor que registra e informa temperatura y humedad relativa, se programó para que efectuara un registro cada 15 minutos, este se ubicó en la sala destinada a estar-comedor de todas los casos, permaneciendo allí por un período de más de 24 horas.

El registro realizado se comparó con los datos obtenidos mediante el "paseo con instrumentos" y con los valores registrados por la estación meteorológica de la Universidad Católica del Norte.

Los registros realizados con data logger se realizaron siguiendo las pautas de uso eficiente determinadas por Longobardi & Hancock, que a continuación se especifican:

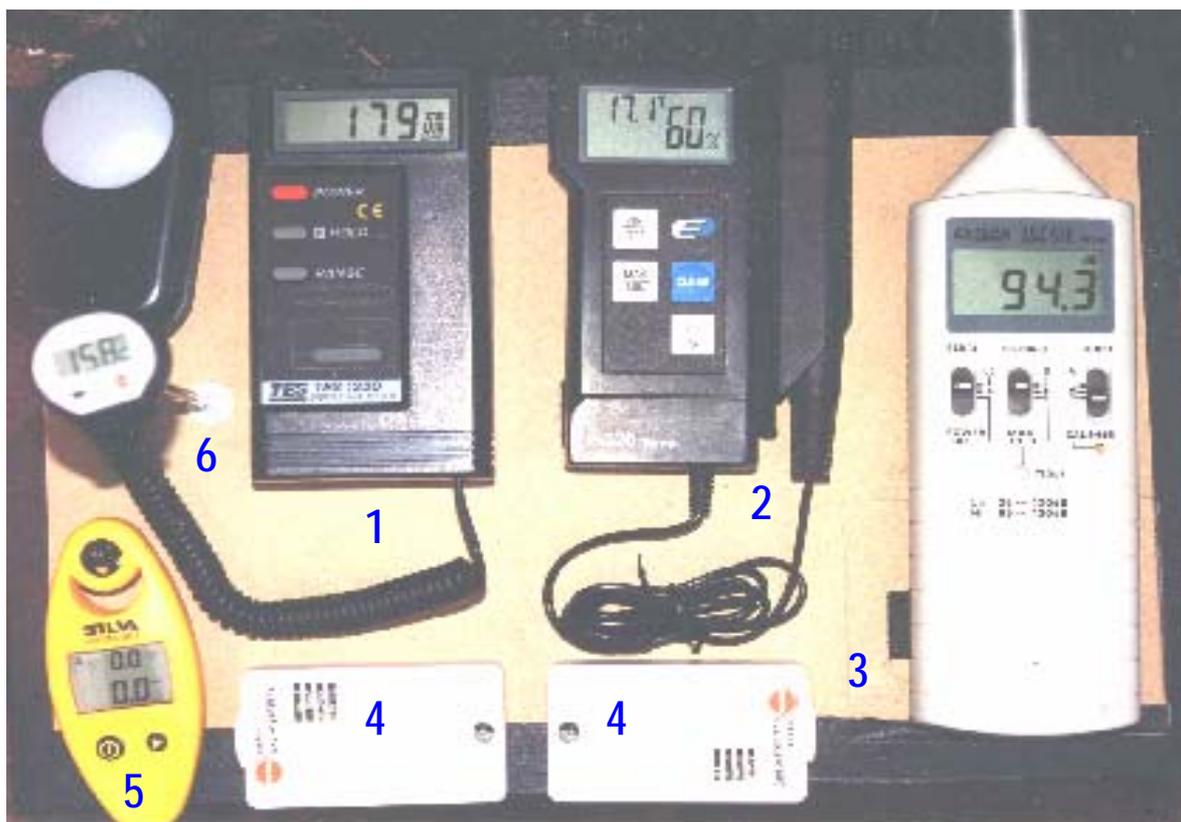


Fig. N° INSTRUMENTOR DE MEDICIÓN EMPLEADOS

	Equipo	Marca /características
(1)	Luxómetro digital	Tes1330
(2)	Termo-hidrómetro digital	E/ P320 Temp.
(3)	Sonómetro digital	EXTECH 407735
(4)	Data Logger	Testo /testor 175 y modulo software
(5)	Termo-anemómetro digital	SILVA / windwatch
(6)	Termómetro superficial	Testo

**PAUTAS DE USO EFICIENTE DEL DATA LOGGER**

- (a) Establecer con exactitud del número grupo de data logger. Sólo pueden corregirse variaciones en temperatura magnetofónica en la fase de graficación de los resultados.
- (b) Aunque los data logger pueden hacer lecturas a los intervalos pequeños del orden de cada un segundo, son aconsejable mediciones en intervalos alrededor de 15 minutos.
- (c) La temperatura grabada por los data logger es una temperatura resultante y comprende alguna parte temperatura de radiación y alguna parte la temperatura aérea. Si el data logger esta directamente sobre objeto pesado, también, será influenciado por las variaciones de la temperatura de esta masa, por eso, es importante aislar el aparato de la estructura.

- (d) Es necesario cuidar la posición de los data logger en la habitación, es recomendable situarlo en un espacio representativo de la temperatura del cuarto. Esto puede ser difícil, porque el criterio de seguridad puede tender a distorsionar los datos registrados.
  - (e) Es importante evitar poner a los data logger en lugares que estén directamente expuestos al sol o a la intemperie.
  - (f) Para el registro de una temperatura externa, para la comparación con las temperaturas del interior, se necesita una cuidadosa decisión. En muchas situaciones es difícil encontrar un espacio seguro lejos en una área relativamente abierta en los edificios. Situar el aparato sobre una cubierta plana, es quizás un compromiso razonable si el equipo puede alojarse en una caja que se aproxima a una pantalla de Stevenson, que permite aislarse térmicamente de la estructura.
  - (g) Pueden obtenerse datos de la oficina meteorológicos de cada hora, en muchas situaciones pero esto niega el reconocimiento de las variaciones de la temperatura local, por ejemplo, de las islas de calor urbanas.
  - (h) El efecto de masa térmica puede hacer que la interpretación de los datos sea bastante difícil. Con 24 horas de datos es posible dibujar una conclusión que podría ser comparada por observación de otras 24 horas de datos. Sin embargo para tener confianza en los datos y poder realizar una conclusión, es importante supervisar por lo menos, una semana.
- 

---

## 2.2 TÉCNICAS CUALITATIVAS

---

### CATASTRO GRÁFICO DE LAS VIVIENDAS

---

El catastro distingue casos de transformación y de no-transformación de las viviendas de la Población Salar del Carmen de Antofagasta, a través de un registro gráfico que incluye planimetría, croquis, fotografías y detalles de las viviendas en su estado actual, y en algunos casos reconstituyendo la transformación en el tiempo.

El catastro se realizó entre los meses de junio - julio de 2001 y en él, se presentan casos en los que los propietarios han permitido acceder a las viviendas y otros de los que sólo hay registro fotográfico de la fachada y ángulos de visión exterior. Los criterios de seleccionar los casos fueron destacar las propuestas más sobresalientes con relación al aprovechamiento y control ambiental y determinar las buenas prácticas para el clima desértico costero cálido-húmedo.

---

### 3. FICHAS REGISTRO MEDICIONES

---

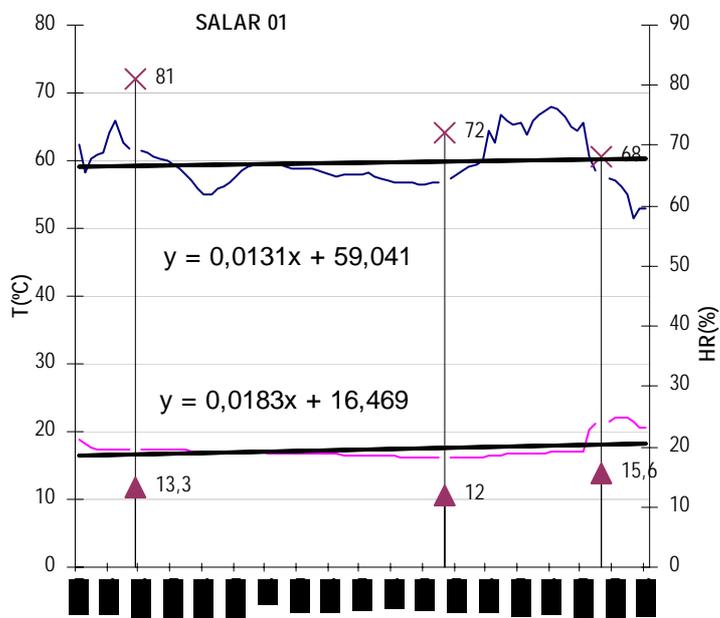
#### PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICA DE LA VIVIENDA EN ZONAS ÁRIDAS

---

FICHA CATASTRO SALAR 01		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ÁRIDAS						Nº de ficha <b>01</b>							
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>B</b>		Latitud 23° 28' Sur	Longitud 70° 31'	Hora 17:30	Fecha 25/06/01						
INTERIOR / SALA DE ESTAR															
climático	T° aire	<b>17.5</b>		°C	Hr	<b>64</b>		%	Vel. Aire	No registrado	m/seg	T° Supe.	°C		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Calma	flojo	fuerte						
visual	Iluminancia	<b>170</b>		Lux	Color del ambiente <b>0</b>			acústico	Nivel sonoro	<b>37.8</b>		dB	Direccionalidad <b>0</b>		
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	alto		medio	bajo	Difuso	Dirigido			
EXTERIOR / CALLE															
climático	T° aire	<b>17.3</b>		°C	Hr	<b>62</b>		%	Velocidad del Aire	<b>0.1</b>		m/seg	T° supe.	<b>21.5</b>	°C
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Calma	flojo	fuerte			Pared poniente			
visual	Iluminancia	<b>1130</b>		Lux	Color del ambiente <b>0</b>			acústico	Nivel sonoro	<b>38</b>		dB	Direccionalidad <b>0</b>		
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	alto		medio	bajo	Difuso	dirigido			
Composición aire		Composición del cielo				Dirección del viento									
sucio		<b>Limpio</b>		cubierto		<b>Semi cubierto</b>		Despejado		N NE E <b>SE</b> S SO O NO					

REGISTRO DE PASEO CON INSTRUMENTOS / WALKABOUT				Testo	Data logger	SALAR 01	FECHA: 25.06.01
				Intervalo muestra cada 15 min.	T° y HR	Valores 88	HORA INICIO: 17:59:00
				RECINTO: Sala de Estar			HORA TERMINO: 15:44:00

SALAR 01		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	17:30	17.5	64	170	49
patio interior	17:30				
comedor	17:30	17.5	64	132	50
cocina	17:30	17.4	64	124	53
baño	17:30	17.5	65	123	30
dormitorio 1	17:30	17.4	63	116	52
segundo piso	17:30				
escalera	17:30				
dormitorio 2	17:30				
EXTERIOR					
terracea exterior	17:30	17.5	62	1233	53
pared poniente	17:30	16.6	65	1123	45
calle	17:30	17.3	62	1130	50



HORAS / DÍA 25-06-01

- Temperatura
- Humedad Relativa
- ▲ T(ext día) 08:00-14:00-20:00 hrs
- × HR(ext día) 08:00-14:00-20:00 hr
- Lineal (Temperatura)
- Lineal (Humedad Relativa)

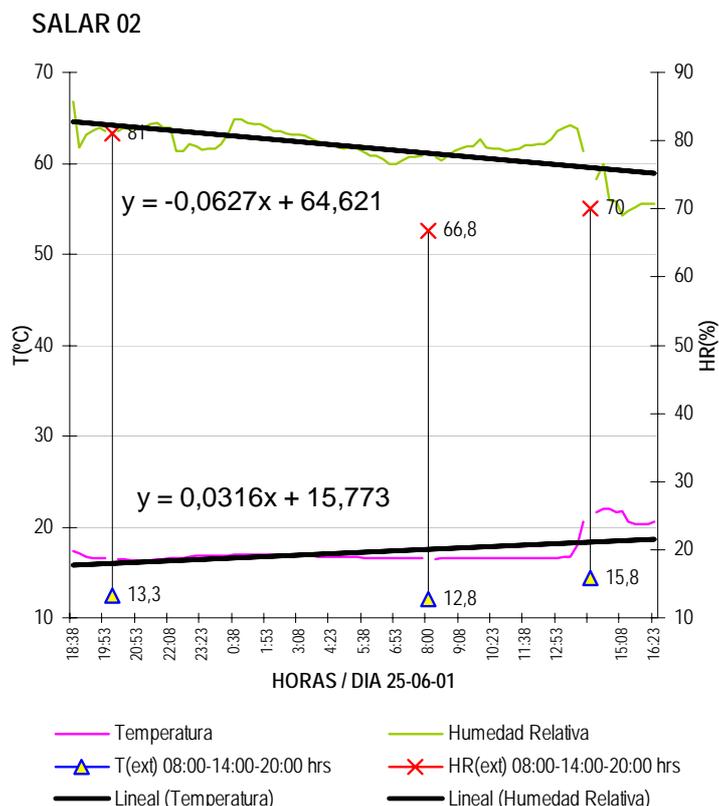
FICHA CATASTRO SALAR 02		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ÁRIDAS						N° de ficha <b>02</b>																					
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile			Tipo de vivienda <b>B</b>		Latitud 23° 28' Sur	Longitud 70° 31'	Hora 18:30	Fecha 25/06/01																					
INTERIOR / SALA DE ESTAR																													
climático	T° aire	<b>16.5</b>		°C	Hr	<b>66</b>		%																					
	alto	medio	bajo		alto	medio	bajo																						
Vel. Aire <b>0</b>		No registrado		m/seg		T° Sup		<b>0</b> °C																					
Calma		flojo		fuerte																									
visual	Iluminancia	<b>79</b>		Lux	Color del ambiente <b>0</b>		acústico	Nivel sonoro	<b>38.2</b>		dB	Direccionalidad <b>0</b>																	
	alto	medio	bajo		Oscuro	neutro		vivo	alto	medio	bajo	Difuso	dirigido																
EXTERIOR / CALLE																													
climático	T° aire	<b>16.6</b>		°C	Hr	<b>65</b>		%																					
	alto	medio	bajo		alto	medio	bajo																						
Velocidad del Aire <b>0.1</b>		m/seg		T° superficial				°C																					
Calma		flojo		fuerte																									
visual	Iluminancia	<b>2</b>		Lux	Color del ambiente <b>0</b>		acústico	Nivel sonoro	<b>42</b>		dB	Direccionalidad <b>0</b>																	
	alto	medio	bajo		Oscuro	neutro		vivo	alto	medio	bajo	Difuso	dirigido																
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento																							
sucio			Limpio			cubierto			Semi cubierto			Despejado																	
						N			NE			E			SE			S			SO			O			NO		

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 02		temperatura	humedad	iluminancia	acústico
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	18:30	16.5	66	79	38.2
patio interior	18:30				
comedor	18:30	16	70	60	55
cocina	18:30	16.2	71	40	50
baño	18:30				
dormitorio 1	18:30	16.2	70	19	35
segundo piso					
escalera					
dormitorio 2	18:30	16.5	70	20	35
EXTERIOR					
terrazza exterior	18:30	16.3	65	8*	38
pared poniente	18:30	16.6	65	2*	40
calle	18:30	16.2	62	8*	40

\* registro nocturno

Testo / Data logger | SALAR 02 | FECHA: 25.06.01  
 intervalo muestreo 15 min. | T° y HR | HORA INICIO: 18:38:10  
 RECINTO: Sala de Estar | Valores 88 | HORA TERMINO: 16:23:10

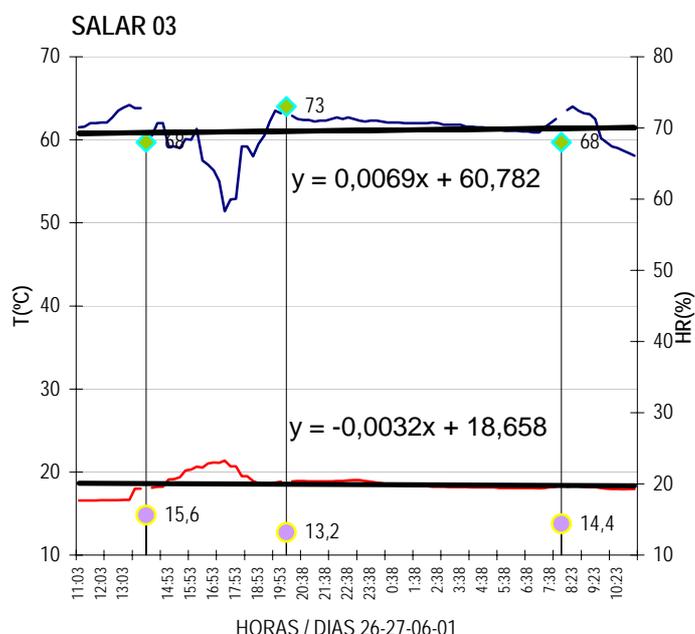


FICHA CATASTRO SALAR 03		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ÁRIDAS						Nº de ficha <b>03</b>																			
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile			Tipo de vivienda <b>B</b>		Latitud 23° 28'Sur		Longitud 70° 31'	Hora 11:00	Fecha 26/06/01																		
INTERIOR / SALA DE ESTAR																											
climático	T° aire	<b>18.5</b>	°C	Hr	<b>60</b>	%	Vel. Aire	0	No registrado	m/seg	T° Sup	0	°C														
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Calma	flajo	fuerte																		
visual	Iluminancia	<b>688</b>	Lux	Color del ambiente			Nivel sonoro		<b>55</b>	dB	Dirección																
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	alto	medio	bajo	Difuso	Dirigido																
EXTERIOR / CALLE																											
climático	T° aire	<b>18.5</b>	°C	Hr	<b>55</b>	%	Velocidad del Aire	<b>0.1</b>	m/seg	T° superficial		°C															
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Calma	flajo	fuerte																		
visual	Iluminancia	<b>9240</b>	Lux	Color del ambiente			Nivel sonoro		<b>77</b>	dB	Dirección																
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	alto	medio	bajo	Difuso	dirigido																
Composición aire		Composición del cielo				Dirección del viento																					
sucio		Limpio		cubierto		Semi cubierto		Despejado				N		NE		E		SE		S		SO		O		NO	

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

Testo / Data logger	SALAR 03	FECHA: 26.06.01
intervalo_muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 11:03:00
RECINTO: Sala de Estar	Valores 85	HORA TERMINO: 11:44:00

SALAR 03		temperatura	humedad	iluminancia	acústico
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	11:00	17.5	60	688	55
patio interior	11:00	17.8	60	5550	57.1
comedor	11:00	17.5	64	106	57.7
cocina	11:00	17.4	64	26	62.4
baño	11:00	17.5	65	9	58.2
dormitorio 1	11:00	17.4	63	40	47.4
segundo piso	11:00				
escalera	11:00				
dormitorio 2	11:00				
EXTERIOR					
terrazza exterior	11:00	18.5	55	9240	77
calle	11:00	18.5	55	9240	77



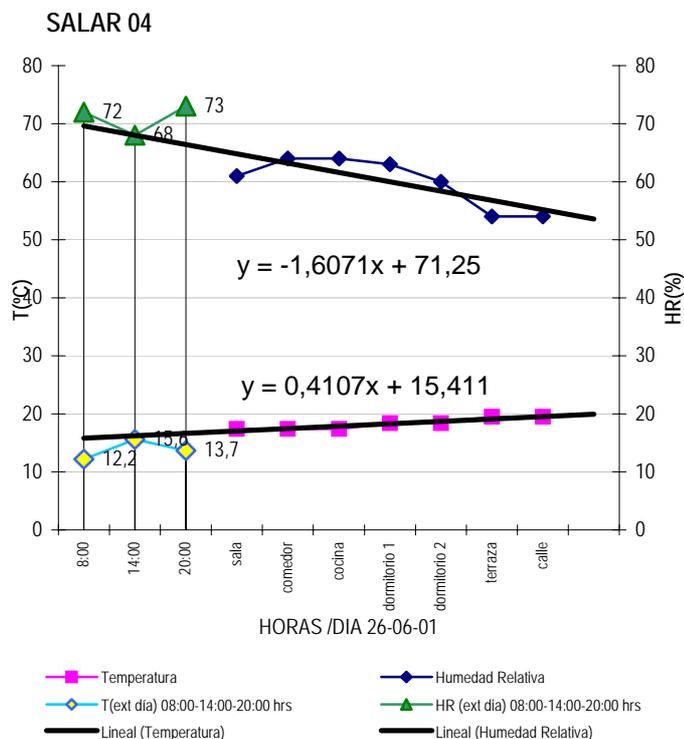
- Temperatura
- Humedad Relativa
- T(ext dia) 08-14-20 hrs
- HR(ext dia) 08-14-20 hrs
- Lineal (Temperatura)
- Lineal (Humedad Relativa)

FICHA CATASTRO SALAR 04		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ÁRIDAS						N° de ficha <b>04</b>								
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>B esquina</b>		Latitud 23° 28' Sur	Longitud 70° 31'	Hora 11:45	Fecha 26/06/01							
INTERIOR / SALA DE ESTAR																
climático	T° aire	<b>17.4</b>		°C	Hr	<b>61</b>		%								
	alto	medio	bajo		alto	medio	bajo									
Vel. Aire <b>0</b>		No registrado		m/seg		T° Sup		<b>0</b> °C								
<b>Calma</b>		flojo		fuerte												
visual	Iluminancia	<b>180</b>		Lux	Color del ambiente <b>0</b>	acústico		Nivel sonoro	<b>45</b> dB							
	alto	medio	bajo		Oscuro	neutro	vivo	alto	medio	bajo						
								Dirección <b>0</b>								
								<b>Difuso</b>		Dirigido						
EXTERIOR / CALLE																
climático	T° aire	<b>19.5</b>		°C	Hr	<b>54</b>		%								
	alto	medio	bajo		Húmedo	seco										
Velocidad del Aire		m/seg		T° superficial												
<b>Calma</b>		flojo		fuerte												
visual	Iluminancia	<b>7020</b>		Lux	Color del ambiente <b>0</b>	acústico		Nivel sonoro	<b>50.5</b> dB							
	alto	medio	bajo		Oscuro	neutro	vivo	alto	medio	bajo						
								Dirección <b>0</b>								
								<b>Difuso</b>		dirigido						
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento										
sucio			<b>Limpio</b>			cubierto			Semi cubierto		<b>Despejado</b>					
						N			NE		E	<b>SE</b>	S	SO	O	NO

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 04		temperatura	humedad	iluminancia	acústico
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	11:45	17.4	61	180	45
patio interior					
comedor	11:47	17.4	64	182	45
cocina	11:49	17.4	64	180	49
baño					
dormitorio 1	11:50	18.4	63	90	47
segundo piso					
escalera					
dormitorio 2	11:51	18.4	60	95	48
EXTERIOR					
terrazza exterior	11:52	19.5	54	7010	50.5
calle	11:53	19.5	54	7020	50.5

REGISTRO INSTRUMENTOS	SALAR 04	FECHA:26.06.01
	T° y HR	HORA INICIO: 11:45
PASEO	Valores 7	HORA TERMINO:12:00

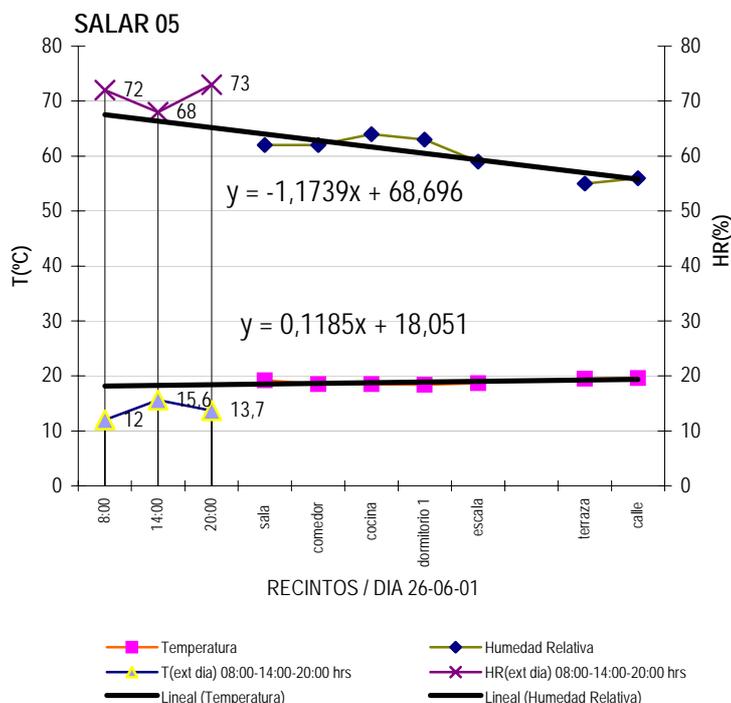


FICHA CATASTRO SALAR 05		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ÁRIDAS						Nº de ficha <b>05</b>																	
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile			Tipo de vivienda <b>A</b>		Latitud 23° 28' Sur	Longitud 70° 31'	Hora 13:00	Fecha 26/06/01																	
INTERIOR / SALA DE ESTAR																									
climático	Tº aire	<b>19.2</b>	°C	Hr	<b>62</b>	%	Vel. Aire	0	No registrado	m/seg	Tº Sup	0	°C												
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Calma	flojo	fuerte																
visual	Iluminancia	<b>44</b>	Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	<b>45</b>	dB	Dirección													
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo		alto	medio	bajo	Difuso	Dirigido													
EXTERIOR / CALLE																									
climático	Tº aire	<b>19.6</b>	°C	Hr	<b>56</b>	%	Velocidad del Aire		m/seg	Tº superficial		°C													
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Calma	flojo	fuerte																
visual	Iluminancia	<b>5830</b>	Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	<b>50</b>	dB	Dirección													
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo		alto	medio	bajo	Difuso	dirigido													
Composición aire		Composición del cielo						Dirección del viento																	
sucio		Limpio		cubierto		Semi cubierto		Despejado		N		NE		E		SE		S		SO		O		NO	

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 05		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	13:00	19.2	62	44	45
patio interior	13:00				
comedor	13:00	18.5	62	80	49.2
cocina	13:00	18.5	64	53	53.4
baño	13:00				
dormitorio 1	13:00	18.4	63	35	47
segundo piso					
escalera	13:00	18.7	59	77	54
dormitorio 2	13:00	18.4	63	42	
EXTERIOR					
terrazza exterior	13:00	19.5	55	5430	50
calle	13:00	19.6	56	5830	50

REGISTRO INSTRUMENTOS	SALAR 05	FECHA:26.06.01
	Tº y HR	HORA INICIO: 13:00
PASEO	Valores 7	HORA TERMINO: 13:15

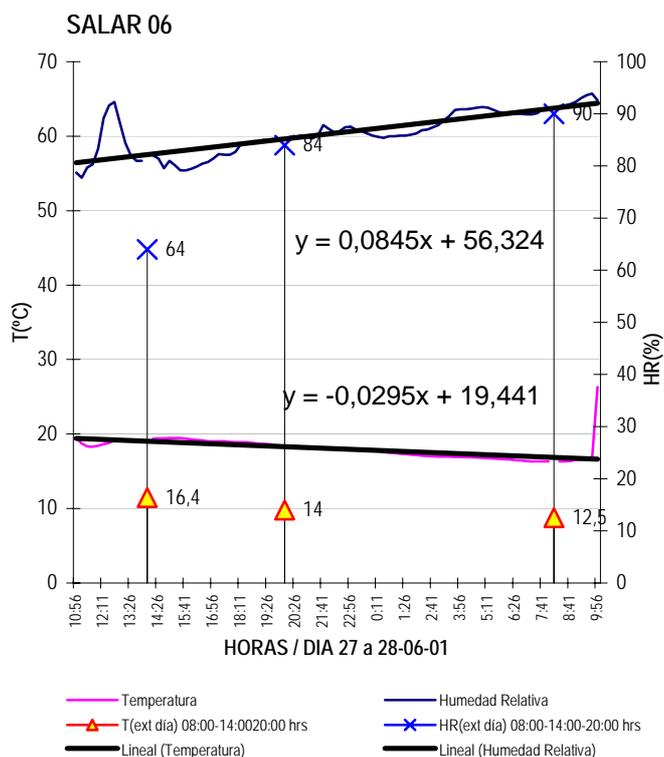


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 06														
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha 06														
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A esquina</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'		Hora 10:30	Fecha 27/06/01														
INTERIOR / SALA DE ESTAR																									
climático	T° aire	18.4 °C		Hr	54 %		Vel. Aire	0 No registrado m/seg		T° Sup	0 °C														
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	Calma	flojo		fuerte													
visual	Iluminancia	530 Lux		Color del ambiente 0			acústico		Nivel sonoro	50.5 dB		Direccionalidad 0													
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo	alto	medio		bajo	Difuso	Dirigido											
EXTERIOR / CALLE																									
climático	T° aire	18 °C		Hr	56 %		Velocidad del Aire	1.5 m/seg		T° superficial															
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	Calma	flojo		fuerte													
visual	Iluminancia	1687 Lux		Color del ambiente 0			acústico		Nivel sonoro	67 dB		Dirección 0													
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo	alto	medio		bajo	Difuso	dirigido											
Composición aire		Composición del cielo						Dirección del viento																	
sucio		Limpio		cubierto		Semi cubierto		Despejado		N		NE		E		SE		S		SO		O		NO	

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 06		temperatura	humedad	iluminancia	acústico
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	10:30	18.4	54	530	50.5
patio interior	10:30				
comedor	10:30	18.5	62	136	49.2
cocina	10:30	18.1	55	112	53.4
baño	10:30				
dormitorio 1	10:30	18.1	54	153	60.1
segundo piso					
escalera	10:30	18.2	55	636	52
dormitorio 2	10:30	17.8	53	1080	63
EXTERIOR					
terracea exterior	10:30	17.8	55	1080	63
calle	10:30	18	56	1687	67

Testo/ Data Logger	SALAR 06	FECHA:27.06.01
intervalo muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 10:56:09
RECINTO: Sala de Estar	Valores 93	HORA TERMINO:09:56:09

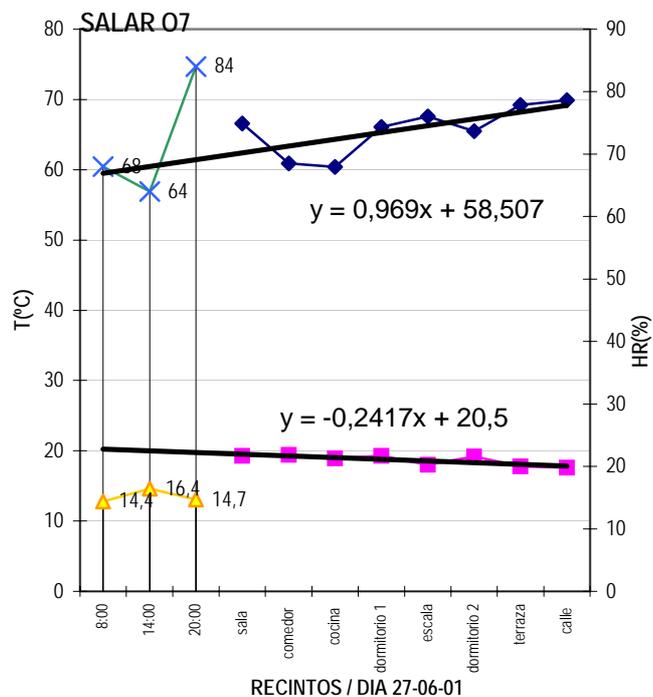


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 07																
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha <b>07</b>																
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile					Tipo de vivienda <b>A</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'		Hora 12:30	Fecha 27/06/01															
INTERIOR / SALA DE ESTAR																											
climático	T° aire		<b>19.3</b>		°C		Hr		<b>66.6</b>		%																
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Vel. Aire <b>0</b>		No registrado		m/seg																
visual	Iluminancia		<b>138</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		Nivel sonoro																
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	alto		<b>51</b>		dB																
EXTERIOR / CALLE																											
climático	T° aire		<b>17.6</b>		°C		Hr		<b>69.9</b>		%																
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Velocidad del Aire <b>0</b>		No registrado		m/seg																
visual	Iluminancia		<b>1720</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		Nivel sonoro																
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	alto		<b>55.3</b>		dB																
Composición aire			Composición del cielo				Dirección del viento																				
sucio			Limpio			cubierto		Semi cubierto		Despejado		N		NE		E		SE		S		SO		O		NO	

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 07		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	12:30	19.3	66.6	138	51
comedor	12:30	19.4	60.9	143	49
cocina	12:30	18.9	60.4	88	49
baño					
dormitorio 1	12:30	19.3	66.1	40.9	35
segundo piso					
escalera	12:30	18	67.6	289	40
dormitorio 2	12:30	19.2	65.5	164	61
EXTERIOR					
terrazza exterior	12:30	17.8	69.2	1520	62
calle	12:30	17.6	69.9	1720	55.3

REGISTRO INSTRUMENTOS	SALAR 07	FECHA: 27.06.01
	T° y HR	HORA INICIO: 12:30
PASEO	Valores 11	HORA TERMINO: 12:45



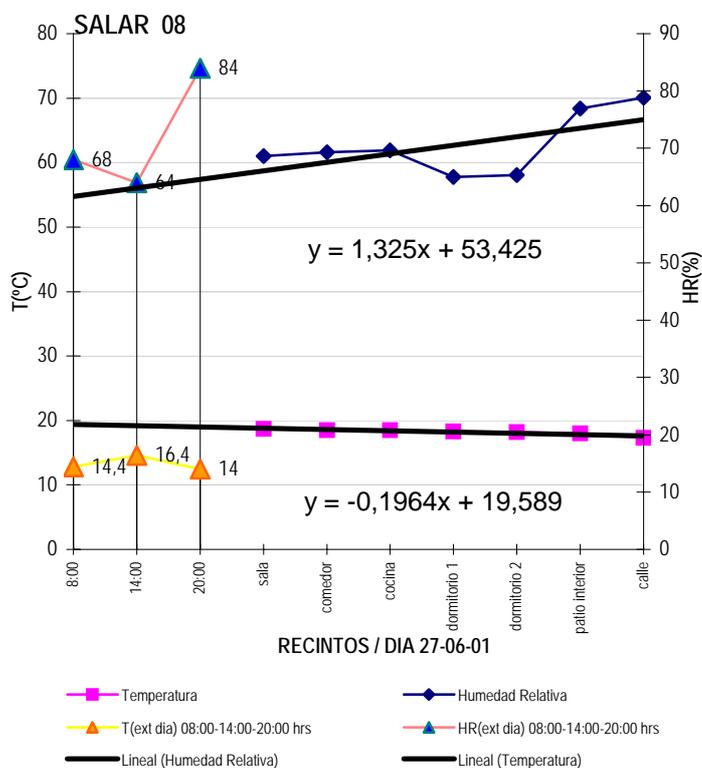
- Temperatura
- ▲ T(ext dia) 08:00-14:00-20:00 hrs
- Lineal (Temperatura)
- ◆ Humedad Relativa
- × HR(ext dia) 08:00-14:00-20:00 hrs
- Lineal (Humedad Relativa)

ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 08																	
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA								Nº de ficha 08																		
SALAR 08 Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>D</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 12:45	Fecha 27/06/01																		
INTERIOR / SALA DE ESTAR																												
climático	Tº aire	18.7		°C	Hr	61		%	Vel. Aire	0		No registrado	m/seg	Tº Sup.	0		°C											
	alto	medio		bajo		alto	medio			bajo	calma				flojo			fuerte										
visual	Iluminancia	153		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro		40.4		dB	Dirección		0											
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo		Difuso	dirigido												
EXTERIOR / CALLE																												
climático	Tº aire	17.3		°C	Hr	70.1		%	Velocidad del Aire			m/seg	Tº superficial			°C												
	alto	medio		bajo		alto	medio			bajo	calma			flojo			fuerte											
visual	Iluminancia	1030		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro		49		dB	Dirección		0											
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo		Difuso	dirigido												
Composición aire			Composición del cielo					Dirección del viento																				
sucio			Limpio		cubierto		Semi cubierto			Despejado			N		NE		E		SE		S		SO		O		NO	

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 08		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	12:45	18.7	61	153	40.4
comedor	12:45	18.5	61.9	49	46.6
cocina	12:45	18.5	61.9	30	53.4
baño	12:45				
dormitorio 1	12:45	18.3	57.8	357	43
dormitorio 2	12:45	18.2	58.1	69	43
EXTERIOR					
patio interior	12:45	18.	68.4	1668	48
calle	12:45	17.3	70.1	1030	49

REGISTRO INSTRUMENTOS	SALAR	FECHA: 27.06.01
	Tº y HR	HORA INICIO: 12:45
PASEO	Valores 10	HORA TERMINO: 13:00

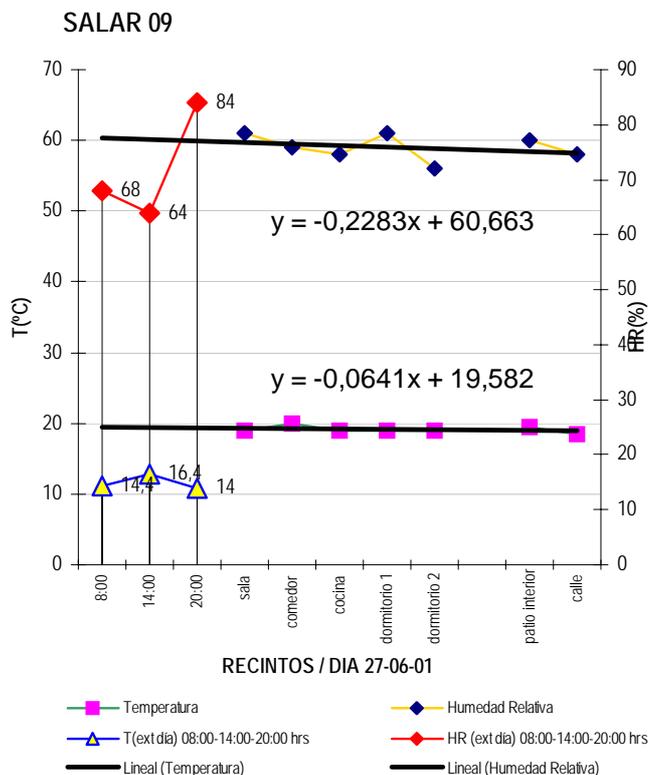


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 09								
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha <b>09</b>								
<b>SALAR 09</b> Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A (medianeros)</b>			Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 16:00	Fecha 27/06/01								
INTERIOR / SALA DE ESTAR																			
climático	T° aire	<b>19.9</b>		°C	Hr	<b>59</b>		%	Vel. Aire	0		T° Sup	0		°C				
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	Calma	flojo		fuerte							
visual	Iluminancia	<b>96</b>		Lux	Color del ambiente			0		acústico	Nivel sonoro		<b>61.5</b>		dB	Dirección		0	
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo	alto		medio		bajo	Difuso	Dirigido				
EXTERIOR / CALLE																			
climático	T° aire	<b>18.9</b>		°C	Hr	<b>58</b>		%	Velocidad del Aire	0		T° superficial	0		°C				
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	Calma	flojo		fuerte							
visual	Iluminancia	<b>1470</b>		Lux	Color del ambiente			0		acústico	Nivel sonoro		<b>52.9</b>		dB	Dirección		0	
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo	alto		medio		bajo	Difuso	dirigido				
Composición aire			Composición del cielo						Dirección del viento										
sucio			Limpio			cubierto		Semi cubierto		Despejado		N NE E SE S SO O NO							

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 09		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	16:00	19.0	61	70	65
comedor	16:00	19.9	59	96	61.5
cocina	16:00	19	58	13	58
baño	16:00				
dormitorio 1	16:00	18.9	61	90	47
segundo piso					
Escalera	16:00				
dormitorio 2	16:00	19	56	325	55
EXTERIOR					
patio abierto	16:00	19.5	60	1522	60
calle	16:00	18.9	58	1470	57.9

REGISTRO INSTRUMENTOS	SALAR 09	FECHA: 27.06.01
	T° y HR	HORA INICIO: 16:00
PASEO	Valores 7	HORA TERMINO: 16:15

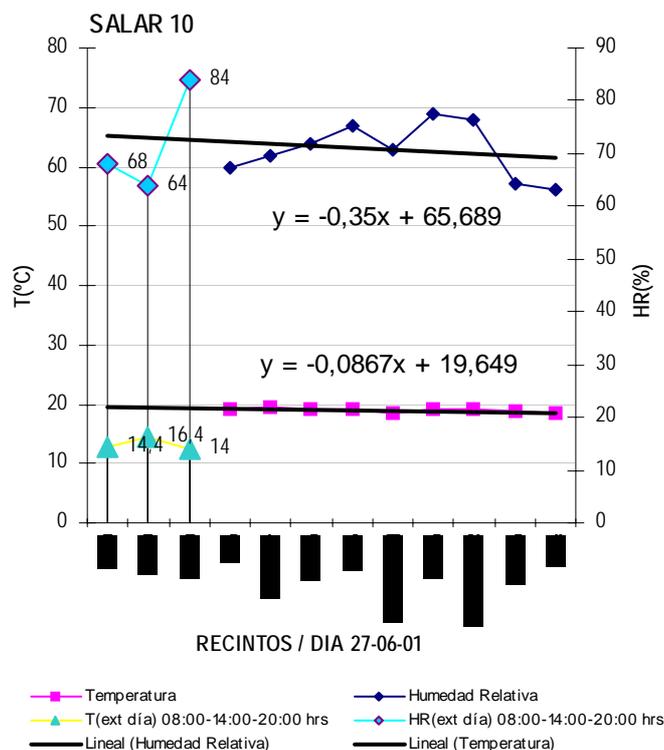


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 10						
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha 10						
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A esquina</b>			Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'		Hora 17:30	Fecha 27/06/01					
INTERIOR / SALA DE ESTAR																	
climático	T° aire	19.2		°C	Hr	60		%	Vel. Aire	0		No registrado	m/seg	T° Sup	0		°C
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	calma	flojo		fuerte					
visual	Iluminancia	260		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	45		dB	Dirección		0	
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo	Difuso	Dirigido		
EXTERIOR / CALLE																	
climático	T° aire	18.5		°C	Hr	57		%	Velocidad del Aire	0.1		m/seg	T° superficial			°C	
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	Calma	flojo		fuerte					
visual	Iluminancia	1488		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	53.8		dB	Dirección		0	
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo	Difuso	dirigido		
Composición aire		Composición del cielo						Dirección del viento									
sucio	Limpio	cubierto		Semi cubierto		Despejado		N NE E SE S SO O NO									

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 10		temperatura	humedad	iluminancia	acústico
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	17:30	19.2	60	260	45
comedor	17:30	19.4	62	233	46
cocina	17:30	19.1	64	138	57.9
baño	17:30	19.2	67	15	56
dormitorio 1	17:30	18.4	63	90	47
escalera	17:30	19.1	69	74	47.2
dormitorio 2° P	17:30	19	68	100	40
EXTERIOR					
terrazza exterior	17:30	18.7	57	1488	55
calle	17:30	18.5	56	1473	53.8

REGISTRO INSTRUMENTO	SALAR 10	FECHA:
PASEO	T° y HR	HORA INICIO:
	Valores 88	HORA TERMINO:

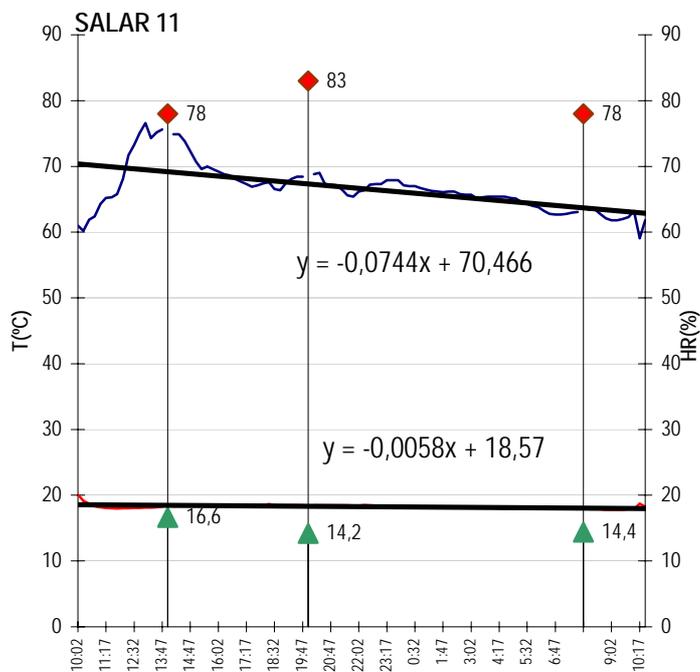


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 11														
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha 11														
SALAR 11 Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A esquina</b>			Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 9:45	Fecha 28/06/01														
INTERIOR / SALA DE ESTAR																									
climático	T° aire	18.4		°C	Hr	62		%	Vel. Aire	0		No registrado	m/seg	T° Sup.	0		°C								
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	Calma	flojo		fuerte													
visual	Iluminancia	173		Lux	Color del ambiente			acústico	Nivel sonoro	60.9		dB	Direccionalidad 0												
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro			vivo	alto	medio		bajo	difuso	dirigido										
EXTERIOR / CALLE																									
climático	T° aire	18.9		°C	Hr	67		%	Velocidad del Aire	1.5 a 1.3		m/seg	T° superficial												
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	Calma	flojo		fuerte													
visual	Iluminancia	19520		Lux	Color del ambiente 0			acústico	Nivel sonoro	58		dB	Dirección 0												
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro			vivo	alto	medio		bajo	difuso	dirigido										
Composición aire		Composición del cielo						Dirección del viento																	
sucio		Limpio		cubierto		Semi cubierto		Despejado		N		NE		E		SE		S		SO		O		NO	

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS(WALKABOUT)

Testo / Data Logger	SALAR 11	FECHA: 28.06.01
intervalo muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 10:02:42
RECINTO: Sala de Estar	Valores 104	HORA TERMINO: 10:02:42

SALAR 11		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	9:45	18.4	62	173	60.9
comedor	9:45	18.4	65	144	64.8
cocina	9:45	18.5	65	121	56.1
baño	9:45	18.5	62	69	62.3
dormitorio 1er P	9:45	18.4	63	90	47
escalera	9:45	19.1	69	74	47.2
dormitorio 2° P	9:45	18.1	63	51	56
EXTERIOR					
terrazza exterior	9:45	18.1	63	3160	71
calle	9:45	18.9	67	19520	58



HORAS/ DIA 28 a 29 -06-01

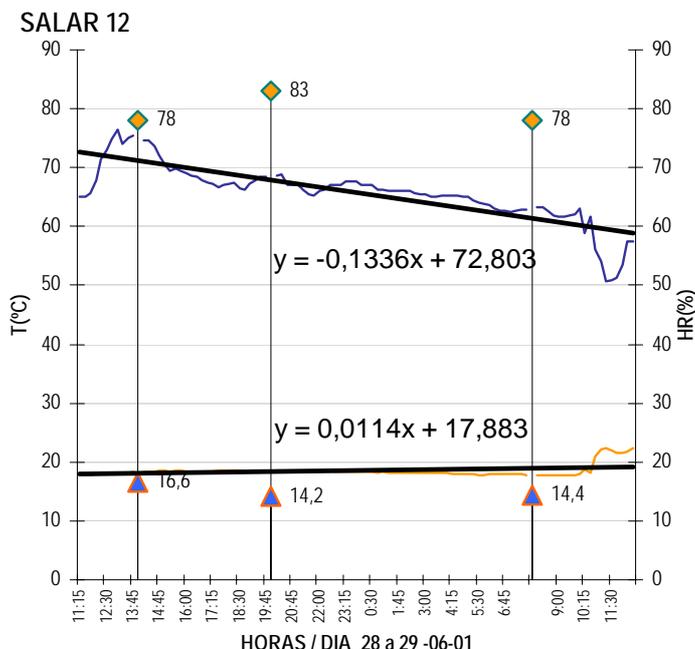
- Temperatura
- Humedad Relativa
- ▲ T(ext día) 08:00-14:00-20:00 hrs
- ◆ HR(ext día) 08:00-14:00-20:00 hrs
- Lineal (Temperatura)
- Lineal (Humedad Relativa)

ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 12												
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha 12												
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A esquina</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 11:00	Fecha 28/06/01													
INTERIOR / SALA DE ESTAR																							
climático	T° aire		19.0		°C		Hr		58		%												
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Vel. Aire		0		No registrado												
visual	Iluminancia		501		Lux		Color del ambiente		0		acústico												
	alto	medio	bajo	oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		54		dB												
EXTERIOR / CALLE																							
climático	T° aire		18.5		°C		Hr		57		%												
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Velocidad del Aire		0.1		m/seg												
visual	Iluminancia		4230		Lux		Color del ambiente		0		acústico												
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		53.8		dB												
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento																	
sucio			Limpio			cubierto			Semi cubierto			Despejado											
N			NE			E			SE			S			SO			O			NO		

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 12		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	11:00	19.	58	501	54
comedor	11:00	18.8	54	60	49.7
cocina	11:00	18.6	60	21	54.5
baño	11:00	18.7	60	80	55.4
dormitorio 1	11:00	18.4	63	90	47
escalera	11:00	18.8	62	674	48.2
dormitorio 2º P	11:00	19	60	100	40
EXTERIOR					
Patio	11:00	19	58	589	54
calle	11:00	18.5	57	4230	53.8

Testo / Data Logger	SALAR 12	FECHA: 28.06.01
intervalo muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 11:15:00
RECINTO: Sala de Estar	Valores	HORA TERMINO: 12:00:00



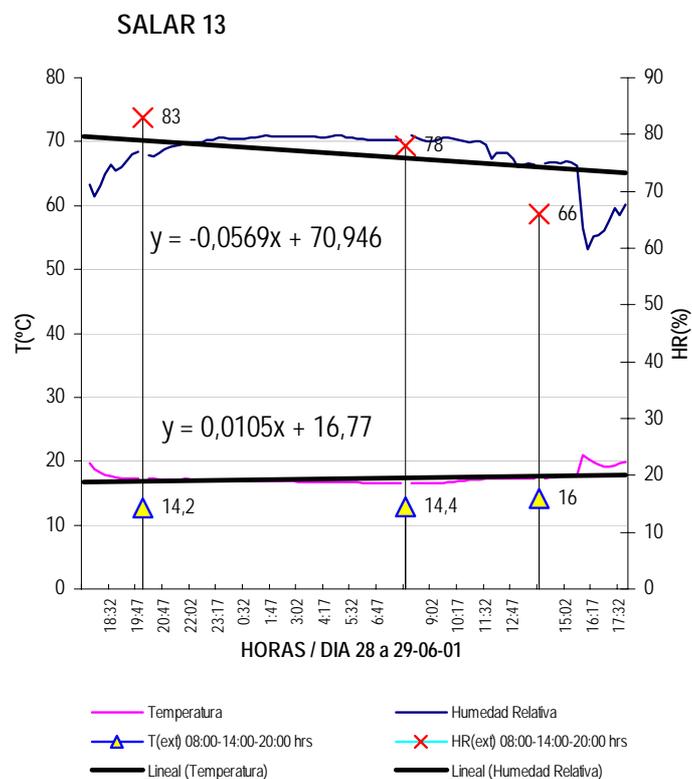
- Temperatura
- Humedad Relativa
- ▲ T(ext dia) 08:00-14:00-20:00 hrs
- ◆ HR(ext dia) 08:00-14:00-20:00 hrs
- Lineal (Temperatura)
- Lineal (Humedad Relativa)

ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 13												
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha 13												
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>D</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 17:00	Fecha 28/06/01													
INTERIOR / SALA DE ESTAR																							
climático	T° aire	19.9 °C		Hr 59 %		Vel. Aire 0 No registrado m/seg		T° Sup 0 °C															
	alto	medio		bajo		alto		medio		bajo													
visual	Iluminancia	349 Lux		Color del ambiente 0		acústico Nivel sonoro 38 dB		Dirección 0															
	alto	medio		bajo		oscuro		neutro		vivo													
EXTERIOR / CALLE																							
climático	T° aire	18.5 °C		Hr 57 %		Velocidad del Aire 0.1 m/seg		T° superficial															
	alto	medio		bajo		alto		medio		bajo													
visual	Iluminancia	1473 Lux		Color del ambiente 0		acústico Nivel sonoro 53.8 dB		Dirección 0															
	alto	medio		bajo		Oscuro		neutro		vivo													
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento																	
sucio			Limpio			cubierto			Semi cubierto			Despejado											
N			NE			E			SE			S			SO			O			NO		

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 13		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	17:00	19.9	59	349	38
comedor	17:00				
cocina	17:00				
baño	17:00				
dormitorio 1	17:00	17.9	65	52	44.6
escalera	17:00	18.9	62	266	58
dormitorio 2° P	17:00				
EXTERIOR					
terrazza exterior	17:00	18.7	57	1488	55
calle	17:00	18.5	57	1473	53.8

Testo / Data Logger	SALAR 13	FECHA:28/06/01
intervalo muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 17:32:17
RECINTO: Sala de Estar	Valores 98	HORA TERMINO: 17:47:17



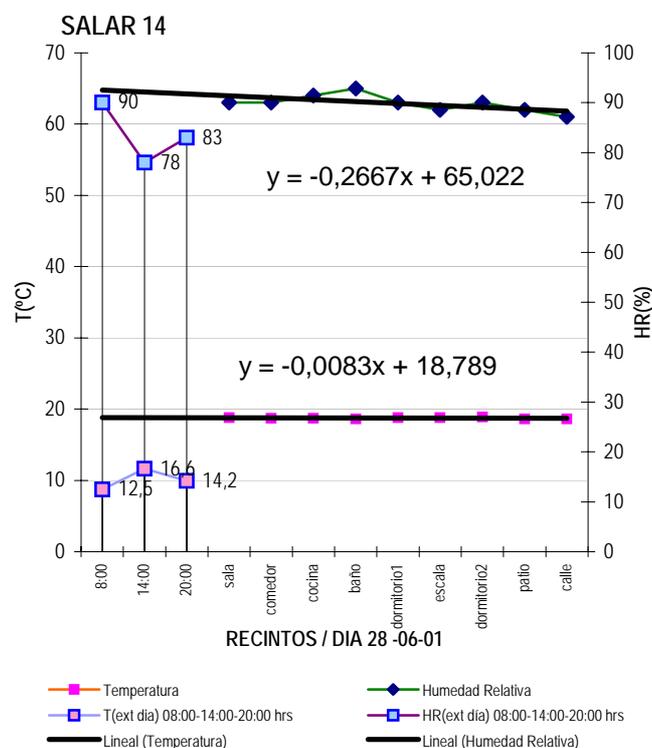
ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 14																		
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									N° de ficha 14																		
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A esquina</b>		Latitud 23° 28'Sur		Longitud 70° 31'	Hora 17:55	Fecha 28/06/01																			
INTERIOR / SALA DE ESTAR																													
climático	T° aire		<b>18.8</b>		°C		Hr		<b>63</b>		%																		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Vel. Aire <b>0</b>		No registrado		m/seg																		
visual	Iluminancia		<b>70</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		T° Sup																		
	alto	medio	bajo	oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		<b>61.5</b>		dB																		
										Dirección <b>0</b>																			
										Pared oriente																			
EXTERIOR / CALLE																													
climático	T° aire		<b>18.6</b>		°C		Hr		<b>61</b>		%																		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Velocidad del Aire		<b>0.1</b>		m/seg																		
visual	Iluminancia		<b>653</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		T° superficial																		
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		<b>50.1</b>		dB																		
										Dirección <b>0</b>																			
										Pared poniente																			
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento																							
sucio			limpio			cubierto			semi cubierto			despejado																	
						N			NE			E			SE			S			SO			O			NO		

440

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 14		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	17:55	18.8	63	70	50
comedor	17:55	18.7	63	102	62
cocina	17:55	18.7	64	45	55
baño	17:55	18.6	65	65	30
dormitorio 1	17:55	18.8	63	68	53
segundo piso					
Escalera	17:55	18.8	62	325	45
dormitorio 2	17:55	18.9	63	105	43
EXTERIOR					
patio abierto	17:55	18.6	62	655	52
calle	17:55	18.6	61	653	50

REGISTRO INSTRUMENTOS	SALAR 14	FECHA: 28.06.01
	T° y HR	HORA INICIO: 17:55
PASEO	Valores 9	HORA TERMINO: 18:10



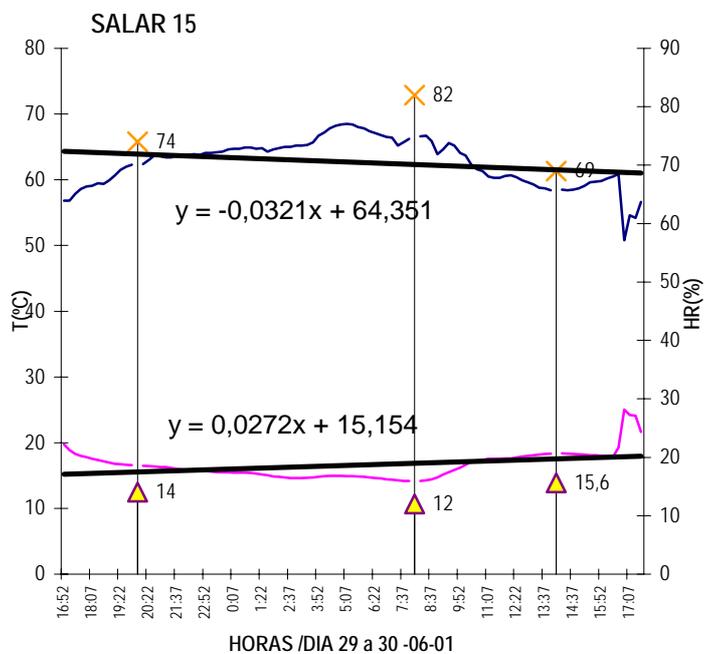
ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 15			
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA								Nº de ficha 15				
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A (esquina)</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 16:30	Fecha 29/06/01				
INTERIOR / SALA DE ESTAR														
climático	T° aire		<b>18.7</b>		°C		Hr		<b>58</b>		%			
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Vel. Aire <b>0</b>		No registrado		m/seg			
visual	Iluminancia		<b>69</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		T° Sup			
	alto	medio	bajo	oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		<b>47</b>		dB			
EXTERIOR / CALLE														
climático	T° aire		<b>18.7</b>		°C		Hr		<b>60</b>		%			
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Velocidad del Aire		<b>1.3 a 2.1</b>		m/seg			
visual	Iluminancia		<b>1950</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		T° superficial			
	alto	medio	bajo	oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		<b>66</b>		dB			
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento								
sucio			Limpio			cubierto			Semi cubierto			Despejado		
N			NE			E			SE			S		
SO			O			NO								

441

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 15		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	16:30	18.7	58	69	47
patio interior	16:30				
comedor	16:30	18.5	62	100	49.2
cocina	16:30	18.5	59	26	44
baño	16:30	18.3	64	132	50
dormitorio 1	16:30	18.4	58	59	55.1
segundo piso	16:30				
escalera	16:30	18.3	59	125	52
dormitorio 2	16:30	18.2	62	176	52.3
EXTERIOR					
terrazza exterior	16:30		55	7020	54.5
calle	16:30	18.7	60	19530	66

Testo / Data logger	SALAR 15	FECHA: 29.06.01
intervalo muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 16:52:21
RECINTO: Sala de Estar	Valores 100	HORA TERMINO: 17:37:21



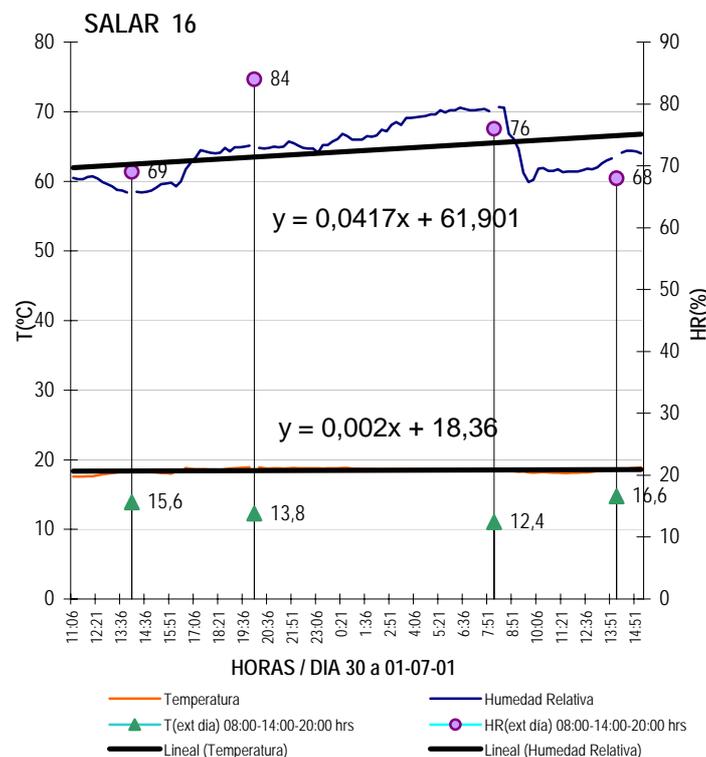
— Temperatura  
— Humedad  
▲ T°(est dia) 08-14-20 hrs  
▲ HR (ext dia) 08-14-20 hrs  
 Lineal (Temperatura)  
 Lineal (Humedad)

ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 16						
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha <b>16</b>						
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A (entre medianeros)</b>			Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 11:00	Fecha 30/06/01						
<b>INTERIOR / SALA DE ESTAR</b>																	
climático	T° aire	<b>18.5</b>		°C	Hr	<b>64</b>		%	Vel. Aire	<b>0</b>		No registrado	m/seg	T° Sup	<b>0</b>		°C
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	calma	flojo		fuerte					
visual	Iluminancia	<b>193</b>		Lux	Color del ambiente <b>0</b>			acústico	Nivel sonoro	<b>48.9</b>		dB	Dirección <b>0</b>				
	alto	medio		bajo	oscuro	neutro			vivo	alto	medio		bajo	Difuso	Dirigido		
<b>EXTERIOR / CALLE</b>																	
climático	T° aire	<b>15.9</b>		°C	Hr	<b>61</b>		%	Velocidad del Aire	<b>1.3 a 2.1</b>		m/seg	T° superficial	<b>16.8</b>		°C	
	alto	medio		bajo					calma	flojo		fuerte					
visual	Iluminancia	<b>1130</b>		Lux	Color del ambiente <b>0</b>			acústico	Nivel sonoro	<b>58.6</b>		dB	Dirección <b>0</b>				
	alto	medio		bajo	oscuro	neutro			vivo	alto	medio		bajo	difuso	dirigido		
Composición aire		Composición del cielo						Dirección del viento									
sucio	Limpio	cubierto	Semi cubierto	despejado				N	NE	E	SE	S	SO	O	NO		

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 16		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	11:00	18.5	64	193	48.9
comedor 1	11:00	18.5	64	185	45
comedor 2	11:00	18.3	63	152	51
cocina	11:00	18.4	59	35	46
baño	11:00				
dormitorio 1	11:00	18.4	58	73	63
segundo piso					
escalera	11:00	18.3	58	196	54
dormitorio 2	11:00	18.2	63	186	48
EXTERIOR					
terrazza exterior	11:00	15.8	65	1141	56
calle	11:00	15.9	61	1130	58.6

Testo / Data Logger	SALAR 16	FECHA:30.06.01
intervalo muestreo 15 min.	T° y HR	HORA INICIO: 11:06:33
RECINTO: Sala de Estar	Valores 116	HORA TERMINO: 15:06:33

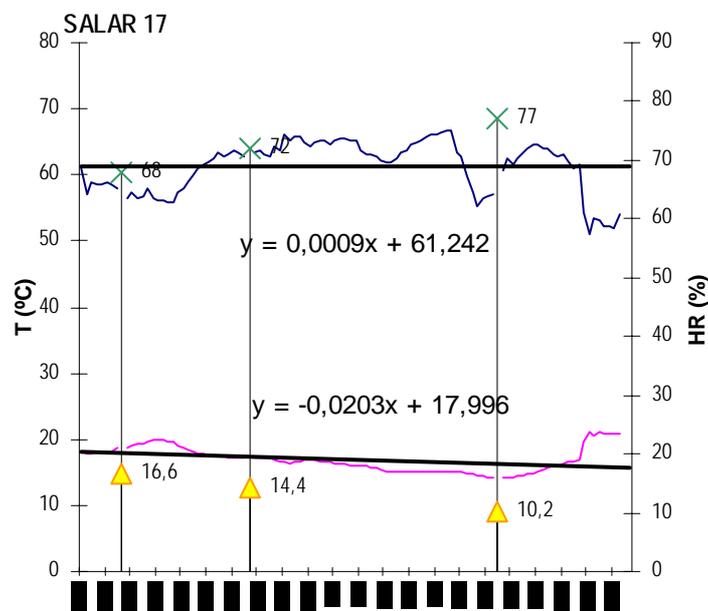


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 17			
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha 17			
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A (entre medianeros)</b>			Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 12:00	Fecha 01/07/01			
INTERIOR / SALA DE ESTAR														
climático	T° aire		<b>18.0</b>		°C		Hr		<b>55</b>		%			
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Vel. Aire <b>0</b>		No registrado		m/seg			
visual	Iluminancia		<b>159</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>			acústico		T° Sup.		
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		<b>64</b>		dB			
EXTERIOR / CALLE														
climático	T° aire		<b>20.2</b>		°C		Hr		<b>53</b>		%			
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Velocidad del Aire <b>2.5 a 1.3</b>		m/seg		T° superficial			
visual	Iluminancia		<b>6480</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>			acústico		Dirección <b>0</b>		
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		<b>55.2</b>		dB			
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento								
sucio			Limpio			cubierto			Semi cubierto			Despejado		
N			NE			E			SE			S		
SO			O			NO								

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 17		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	12:00	18	55	159	64
patio interior	12:00	18	55	5400	60
comedor	12:00	18	55	100	64
cocina	12:00	17.9	56	73	53.
baño	12:00	17.6	57	27	54.1
dormitorio 1	12:00	17.7	57	149	55.4
segundo piso					
escalera	12:00	17.4	58	6340	55
dormitorio 2	12:00	18.2	62	176	52.3
EXTERIOR					
patio exterior	12:00	17.5	58	6340	55
calle	12:00	20.2	53	6480	55.2

Testo / Testo Data logger | SALAR 17 | FECHA:01/07/01  
 intervalo muestreo 15 min. | T° y HR | HORA INICIO: 12:12:01  
 RECINTO: Sala de Estar | Valores 108 | HORA TERMINO: 14:12:01



HORAS / DIA 01 al 02 -07-01

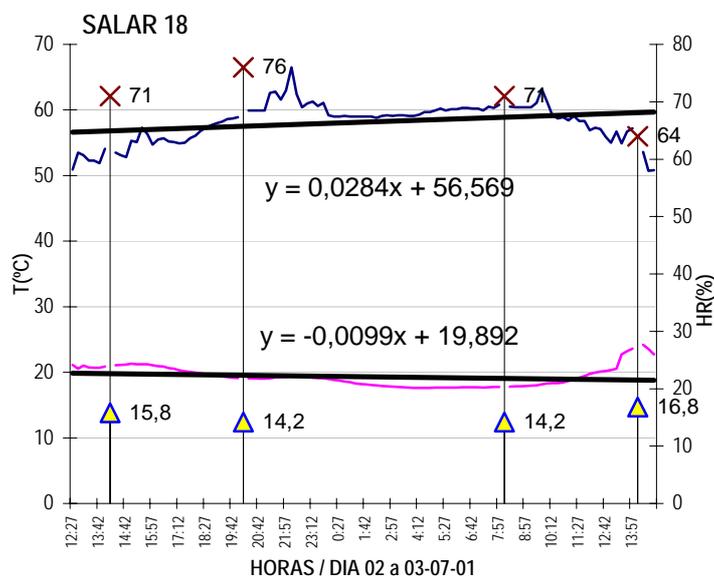
— Temperatura  
— Humedad Relativa  
▲ t °C ext (08:00-14:00-20:00) hrs  
✕ HR %ext (08:00-14:00-20:00)hrs  
— Lineal (Temperatura)  
— Lineal (Humedad Relativa)

ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 18				
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA								Nº de ficha 18					
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 12:30	Fecha 02/07/01					
INTERIOR / SALA DE ESTAR															
climático	T° aire		<b>19.9</b>		°C		Hr		<b>54</b>		%				
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Vel. Aire <b>0</b>		No registrado		m/seg				
												T° Sup <b>24.8</b>			
												Sup. horizontal norte			
visual	Iluminancia		<b>188</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		Nivel sonoro		<b>52</b>		
	alto	medio	bajo	oscuro	neutro	vivo					dB		Direccionalidad <b>0</b>		
														alto	
														medio	
														bajo	
														difuso	
														dirigido	
EXTERIOR / CALLE															
climático	T° aire		<b>18.6</b>		°C		Hr		<b>59</b>		%				
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Velocidad del Aire <b>0.9/1.3</b>		m/seg		T° superficial <b>25.1</b>				
												Sup. vertical norte			
visual	Iluminancia		<b>6600</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		Nivel sonoro		<b>51</b>		
	alto	medio	bajo	oscuro	neutro	vivo					dB		Dirección <b>0</b>		
														alto	
														medio	
														bajo	
														difuso	
														dirigido	
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento									
sucio			Limpio			cubierto			semi cubierto			Despejado			
						N			NE			E			
						SE			S			SO			
						O			NO						

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 18		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	12:30	19.9	54	188	52
comedor	12:30	19.6	53	146	46.6
cocina	12:30	19.7	54	72	74.3
baño	12:30				
dormitorio 1	12:30	19.2	51	96	43
segundo piso					
dormitorio 2	12:30	19.6	55	148	48.5
EXTERIOR					
escalera	12:30	19.6	55	3440	50
calle	12:30	18.6	59	6600	51.3

Testo / Data Logger	SALAR 18	FECHA:02/07/01
intervalo muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 12:27:01
RECINTO: Sala de Estar	Valores 105	HORA TERMINO: 14:42:01



- Temperatura
- Humedad Relativa
- ▲ T(ext) 08:00-14:00-20:00 hrs
- × HR (ext) 08:00-14:00-20:00 hrs
- Lineal (Temperatura)
- Lineal (Humedad Relativa)

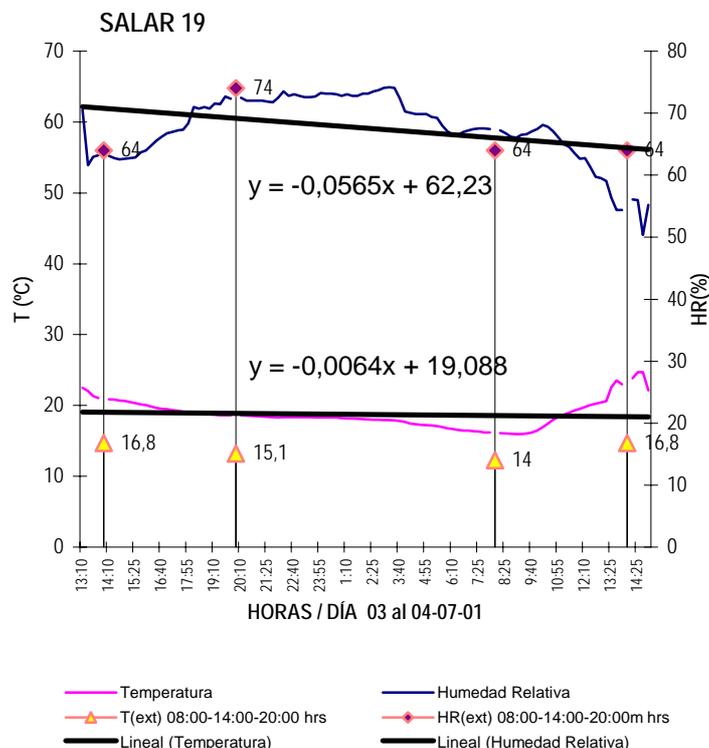
ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 19																		
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA								Nº de ficha 19																			
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 13:00	Fecha 03/07/01																			
INTERIOR / SALA DE ESTAR																													
climático	T° aire		<b>19</b>		°C		Hr		<b>55</b>		%																		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Vel. Aire <b>0</b>		No registrado		m/seg																		
visual	Iluminancia		<b>20</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		Nivel sonoro																		
	alto	medio	bajo	oscuro	neutro	vivo	alto		<b>72.8</b>		dB																		
EXTERIOR / CALLE																													
climático	T° aire		<b>18.7</b>		°C		Hr		<b>53</b>		%																		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Velocidad del Aire <b>0.8</b>		m/seg		T° superficial																		
visual	Iluminancia		<b>8320</b>		Lux		Color del ambiente <b>0</b>		acústico		Nivel sonoro																		
	alto	medio	bajo	oscuro	neutro	vivo	alto		<b>47.2</b>		dB																		
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento																							
sucio			<b>Limpio</b>			cubierto			Semi cubierto			<b>Despejado</b>																	
						N			NE			E			<b>SE</b>			S			SO			O			NO		

445

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 19		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	13:00	19	55	20	72.8
comedor	13:00	18.8	56	48.5	46.6
cocina	13:00	18.8	57	10	46
baño	13:00				
dormitorio 1	13:00	18.7	57	20	54.7
segundo piso					
dormitorio 2	13:00	18.6	57	28.5	61
EXTERIOR					
patio interior					
calle	13:00	18.7	53	8320	47.2

Testo / Data logger	SALAR 19	FECHA:03.07.01
intervalo muestreo 15 min.	T° y HR	HORA INICIO: 13:10:06
RECINTO: Sala de Estar	Valores 104	HORA TERMINO: 14:55:06

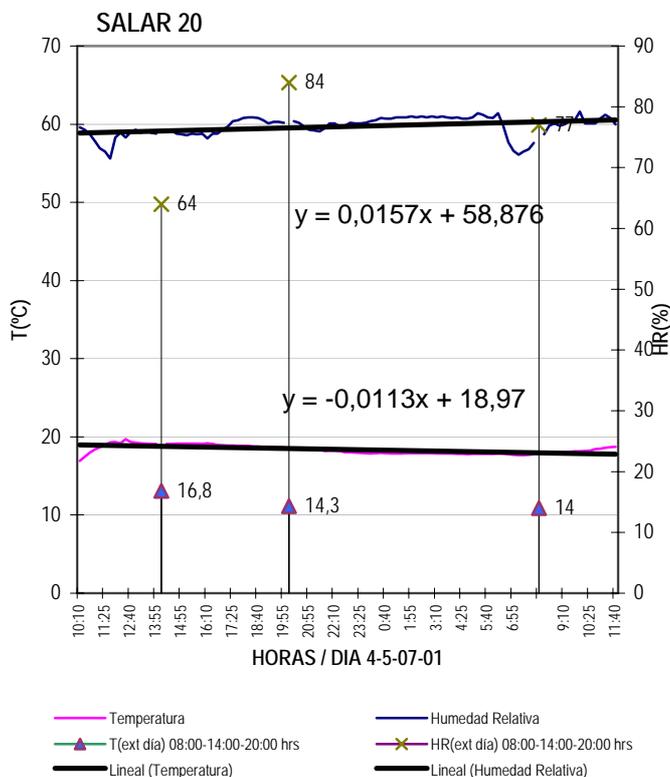


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO												SALAR 20													
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA										Nº de ficha 20													
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda A (entre medianeros)		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'		Hora 10:10		Fecha 04/07/01													
INTERIOR / SALA DE ESTAR																									
climático	T° aire	18.3		°C	Hr	59		%	Vel. Aire	0		m/seg	T° Sup	0		°C									
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	Calma	flojo		fuerte													
visual	Iluminancia	120		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	44.7		dB	Direccionalidad			0								
	alto	medio		bajo	oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo	difuso	dirigido										
EXTERIOR / CALLE																									
climático	T° aire	16.6		°C	Hr	59.6		%	Velocidad del Aire	0		m/seg	T° superficial			°C									
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	calma	flojo		fuerte													
visual	Iluminancia	2120		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	62.3		dB	Dirección			0								
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo	Difuso	dirigido										
Composición aire				Composición del cielo				Dirección del viento																	
sucio		limpio		cubierto		semi cubierto		despejado		N		NE		E		SE		S		SO		O		NO	

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 20		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	10:10	18.3	52	120	44.7
patio interior	10:10				
comedor	10:10	18.5	52	100	49.2
cocina	10:10	18.5	64	52	53.4
baño	10:10				
dormitorio 1	10:10	18.4	63	46	47
segundo piso					
escalera	10:10	18.5	61.6	93	54
dormitorio 2	10:10	18.4	59.7	186	
EXTERIOR					
terrazza exterior	10:10				
calle	10:10	16.6	66	2120	62.3

Testo / Data logger	SALAR 20	FECHA: 04/07/01
intervalo muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 10:10
RECINTO: Sala de Estar	Valores 103	HORA TERMINO: 11:40

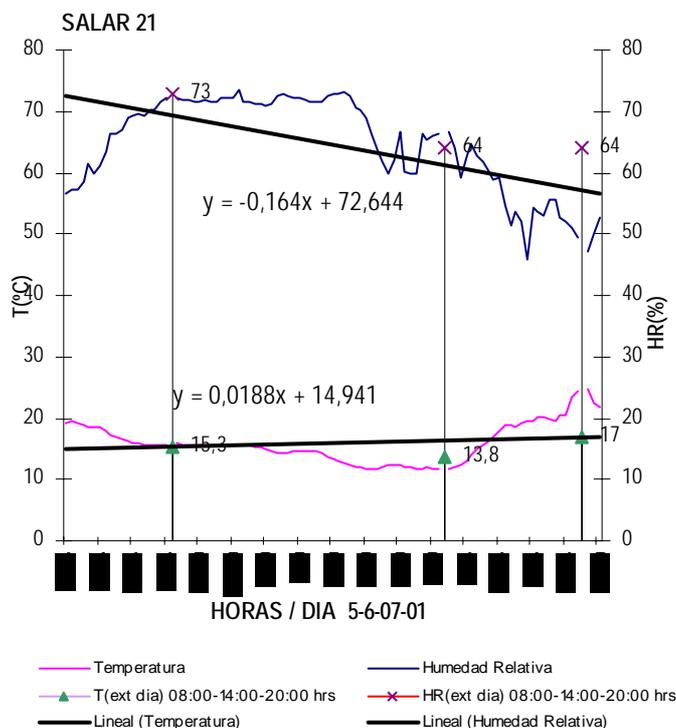


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 21						
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha 21						
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A (esquina)</b>			Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 15:15	Fecha 05/07/01						
INTERIOR / SALA DE ESTAR																	
climático	Tº aire	<b>19.3</b>		°C	Hr	<b>56.7</b>		%	Vel. Aire	0		No registrado	m/seg	Tº Sup.	0		°C
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	calma	flojo		fuerte					
visual	Iluminancia	<b>549</b>		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	<b>64.7</b>		dB	Dirección			0
	alto	medio		bajo	oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo	difuso	dirigido		
EXTERIOR / CALLE																	
climático	Tº aire	<b>17.6</b>		°C	Hr	<b>61</b>		%	Velocidad del Aire	0.8		m/seg	Tº superficial			°C	
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	calma	flojo		fuerte					
visual	Iluminancia	<b>8020</b>		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	<b>64.3</b>		dB	Dirección			0
	alto	medio		bajo	oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo	difuso	dirigido		
Composición aire		Composición del cielo						Dirección del viento									
sucio	limpio		cubierto		Semi cubierto		Despejado		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 21		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	15:15	19.3	56.7	549	64.7
patio interior	15:15				
comedor	15:15	19.3	65	320	64.2
cocina	15:15	18.5	64	230	53.4
baño	15:15				
dormitorio 1	15:15	18.4	63	190	53
segundo piso					
escalera	15:15	18.2	59.5	630	66
dormitorio 2	15:15	19.2	61.1	235	56
EXTERIOR					
terrazza exterior					
calle	15:15	17.6	61	8020	64.3

Testo / Data logger	SALAR 21	FECHA: 5.07.01
intervalo muestreo 15 min	Tº y HR	HORA INICIO: 15:24
RECINTO: Sala de estar	Valores:94	HORA TERMINO: 14:24

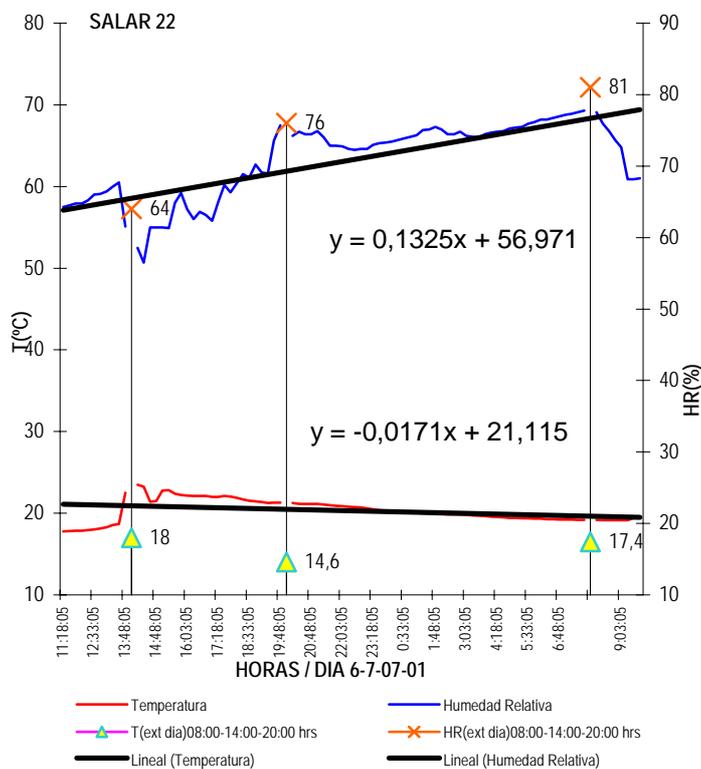


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO												SALAR 22																											
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA										Nº de ficha 22																											
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A (esquina)</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'		Hora 11:20		Fecha 06/07/01																											
INTERIOR / SALA DE ESTAR																																							
climático	T° aire	<b>18.0</b>		°C	Hr	<b>68.4</b>		%	Vel. Aire	0		No registrado	m/seg	T° Sup	0		°C																						
	alto	medio		bajo	alto	medio		bajo	calma	flojo		fuerte																											
visual	Iluminancia	<b>118</b>		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	<b>51</b>		dB	Dirección																									
	alto	medio		bajo	Oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo	Difuso	Dirigido																								
EXTERIOR / CALLE																																							
climático	T° aire	<b>17.8</b>		°C	Hr	<b>69.2</b>		%	Velocidad del Aire	0		No registrado	m/seg	T° superficial			°C																						
	alto	medio		bajo	alto	medio		baja	calma	flojo		fuerte																											
visual	Iluminancia	<b>4510</b>		Lux	Color del ambiente			0	acústico	Nivel sonoro	<b>54.3</b>		dB	Dirección																									
	alto	medio		bajo	oscuro	neutro		vivo		alto	medio		bajo	difuso	dirigido																								
Composición aire				Composición del cielo				Dirección del viento																															
sucio				Limpio				cubierto				Semi cubierto				Despejado																							
								N				NE				E				SE				S				SO				O				NO			

REGISTRO "PASEO CON INSTRUMENTOS" (WALKABOUT)

SALAR 22		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	11:20	18.0	68.4	118	51
patio interior	11:20	18.1	67.6	317	49
comedor	11:20	18.2	68.2	100	49
cocina	11:20	18.5	59.7	52	53.4
baño					
dormitorio 1	11:20	18.4	58.6	38	47
segundo piso	11:20				
escalera	11:20	18.7	59	76	48
dormitorio 2	11:20	18.4	60.4	101	47
EXTERIOR					
terrazza exterior					
calle	11:20	17.8	69.7	4510	54.3

Testo: Software | SALAR 22 | FECHA:06.07.01  
 intervalo muestreo 15 min | T° y HR | HORA INICIO: 11:18:00  
 RECINTO: Sala de Estar | Valores 93 | HORA TERMINO: 9:48:00

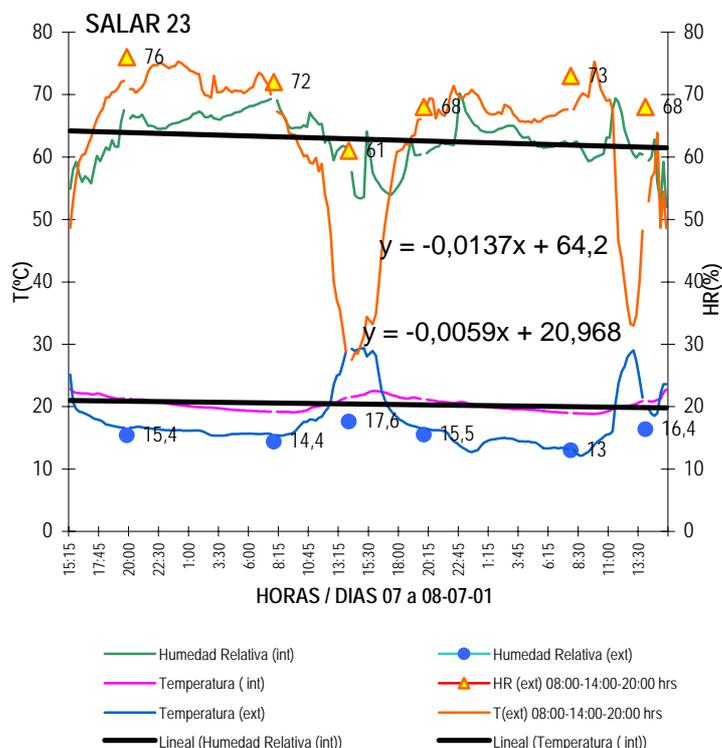


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 23																		
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									N° de ficha 23																		
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A</b>		Latitud 23° 28'Sur		Longitud 70° 31'	Hora 14:00	Fecha 07/07/01																			
INTERIOR / SALA DE ESTAR																													
climático	T° aire		20.2		°C		Hr		55		%																		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Vel. Aire		0		No registrado																		
visual	Iluminancia		106		Lux		Color del ambiente		0		acústico																		
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		44.2		dB																		
EXTERIOR / CALLE																													
climático	T° aire		22.7		°C		Hr		48		%																		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Velocidad del Aire		0.8		m/seg																		
visual	Iluminancia		5480		Lux		Color del ambiente		0		acústico																		
	alto	medio	bajo	oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		74.6		dB																		
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento																							
sucio			limpio			cubierto			Semi cubierto			despejado																	
						N			NE			E			SE			S			SO			O			NO		

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 23		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	14:00	20.2	55	106	44.2
comedor	14:00	19.8	58	3	53.9
cocina	14:00	19.6	54	30	53.4
baño	14:00				
dormitorio 1	14:00	18.2	51	357	43
segundo piso	14:00				
dormitorio 2	14:00	19.7	59	205	63.9
EXTERIOR					
terrace	14:00	19.5	57	1380	65.2
calle	14:00	22.7	48	5480	74.6

Testo / Data logger	SALAR 23	FECHA:07.07.01
intervalo muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 15:15:40
RECINTO: Sala de Estar	Valores 117	HORA TERMINO: 20:15:40

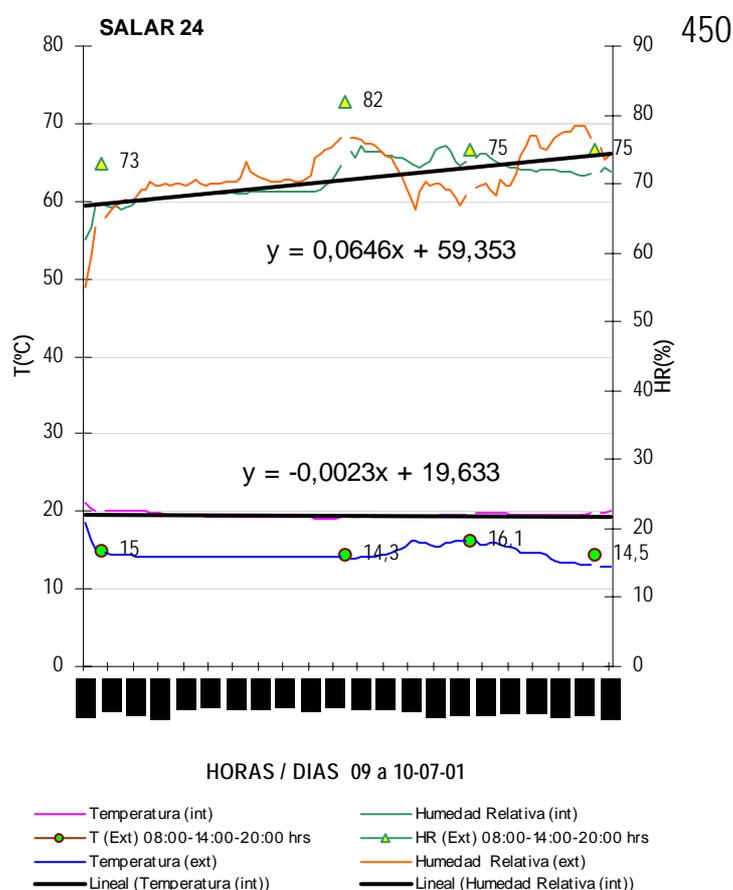


ASPECTOS CUANTITATIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO											SALAR 24			
FICHA CATASTRO		PARÁMETROS DE CONFORT AMBIENTAL Y CONDICIÓN FÍSICAS DE LA VIVIENDA EN ZONAS ARIDA									Nº de ficha 24			
Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile				Tipo de vivienda <b>A</b>		Latitud 23° 28' Sur		Longitud 70° 31'	Hora 12:30	Fecha 09/07/01				
INTERIOR / SALA DE ESTAR														
climático	T° aire		<b>19.2</b>		°C		Hr		<b>61.1</b>		%			
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Vel. Aire		0		No registrado			
visual	Iluminancia		<b>538</b>		Lux		Color del ambiente		0		acústico			
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		<b>40</b>		dB			
EXTERIOR / CALLE														
climático	T° aire		<b>19.6</b>		°C		Hr		<b>56</b>		%			
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	Velocidad del Aire		<b>0.8</b>		m/seg			
visual	Iluminancia		<b>6005</b>		Lux		Color del ambiente		0		acústico			
	alto	medio	bajo	Oscuro	neutro	vivo	Nivel sonoro		<b>64.3</b>		dB			
Composición aire			Composición del cielo			Dirección del viento								
sucio			limpio			cubierto			semi cubierto			despejado		
N			NE			E			SE			S		
SO			O			NO								

REGISTRO PASEO CON INSTRUMENTOS (WALKABOUT)

SALAR 24		temperatura	humedad	iluminancia	acústica
RECINTO	hora	°C	%	lux	dB
INTERIOR					
sala de estar	12:30	19.2	61.1	538	40
patio interior					
comedor	12:30	18.5	61.9	220	49.2
cocina	12:30	18.5	64	120	53.4
baño					
dormitorio 1	12:30	18.4	63	95	47
segundo piso					
escalera	12:30	18.7	59	542	54
dormitorio 2					
EXTERIOR					
terrazza exterior	12:30	19.5	55	6020	54.5
calle	12:30	19.6	56	6005	57.5

Testo / Data logger	SALAR 24	FECHA: 09.07.01
intervalo muestreo 15 min	T° y HR	HORA INICIO: 19::22
RECINTOS: Sala de Estar y terraza exterior	Valores	HORA TERMINO: 20:07



---

## 4. ENCUESTA

---

### CONFORT AMBIENTAL Y CONSUMO DE ENERGÍA RESIDENCIAL EN ZONAS ÁRIDAS

---

ENCUESTA: CONFORT AMBIENTAL Y CONSUMO DE ENERGÍA RESIDENCIAL EN ZONAS ÁRIDAS

10 DATOS GENERALES														
11	Tipología de vivienda: <b>B</b>		Encuestado <b>Sra. Lilian</b> Sexo: <b>Femenino</b> Edad: <b>67</b>			Hora: <b>17:30</b>		N° encuesta: <b>01</b>						
12	Población Salar del Carmen Antofagasta-Chile		Dirección: calle Andrés Bello 5265					25 / Junio / 2001						
13	Condición de los ocupantes		<b>Propietario</b>			arrendatario		otro						
14	¿Hace cuanto tiempo vive en esta casa?		1año o menos		1 -5	5-10	10-15	15-20	20-30	<b>30-40</b>				
20 CONSUMO														
21	¿Cuál es la superficie la casa ?													
	Sup. construida original	<b>66.59 m2</b>	Sup. abierta original (patio)	<b>34.72 m2</b>	Sup. ampliación	<b>40.6 m2</b>	Sup. Patio y antejardín	<b>29.96 m2</b>	Terraza (abierto)	<b>42.98 m2</b>	Sup. total Construida <b>107.19 m2</b>			
22	¿Cuántas personas habitan o viven en esta casa?													
23	Niños (17 o menos)	1	2	3	4	5	6 o más				3 N°			
	Adultos (18 - 64)	1	2	<b>3</b>	4	5	6 o más							
	Personas mayor (65 o más)	1	2	3	4	5	6 o más							
24	¿Cuál es su consumo mensual de agua?		<b>14 m3</b>		¿Cuál es su consumo mensual de electricidad?					<b>193 Kw/h</b>				
25	¿Cuál es su consumo mensual de gas?		5kg	<b>15kg</b>	33kg	45kg	otro			<b>2x15 al mes</b>				
30 CONFORT INTERIOR														
31	¿En que lugar de casa, los habitantes pasan la mayor parte del tiempo? <b>Zona de estar-comedor</b>													
32	¿Hay algo en particular que le guste de su casa? <b>Antejardín y terraza</b>													
40 Temperatura														
41	¿ Su casa en verano es?		muy fría	fresca	algo fresca	<b>confortable, ni caliente, ni fría</b>		algo calurosa	calurosa	muy calurosa				
42	¿ Su casa en invierno es?		<b>muy fría</b>		fresca	algo fresca	confortable, ni caliente, ni fría		algo calurosa	calurosa	muy calurosa			
43	¿Qué hace para refrescar su casa en verano? <b>abrir ventanas</b>					¿Qué hace para calentar su casa en invierno? <b>Abrigarse, el problema mayor es el viento</b>								
44	¿Cuál es la habitación más calurosa? <b>Son todas frescas</b>					¿Cuál es la habitación más fría? <b>La más fría es el comedor</b>								
50 Humedad														
51	¿Tiene usted problemas con la humedad?		<b>SI</b>	NO										
52	¿Tiene jardín exterior?		<b>SI</b>	NO							¿Tiene plantas en el interior de la casa?		<b>SI</b>	NO
60 Iluminación														
61	¿ Cómo considera su casa en términos de luz natural ?					oscura	algo oscura	<b>clara</b>	muy clara	demasiado luminosa				
62	¿Cuál es (son) la habitación con mayor luz natural? <b>Habitaciones del 2° piso</b>					¿Cuál es (son) la habitación más oscura? <b>La cocina</b>								
70 Espacio														
71	¿Ha realizado recientemente transformaciones en la vivienda?		<b>SI</b>	NO							¿Cuál ha sido la última transformación? <b> cubrir el patio con un loza de hormigón en 1980</b>			
72	¿Qué otras transformaciones ha realizado en la vivienda durante los años que usted habita en ella?													
	<b>Ventanas, ampliar</b>	<b>X</b>	Cocina				<b>Incorporar muro cierra dormitorio 1er piso</b>		<b>X</b>					
	pintura exterior	<b>X</b>	pintura interior				<b>X</b>		<b>Cubrimiento de patio original</b>			<b>X</b>		
	Patio -terrazza	<b>X</b>	<b>fachada exterior</b>				<b>X</b>		revestimientos de pavimentos					
	<b>antejardín</b>	<b>X</b>	<b>Construir nueva habitación (tabiques)</b>				<b>X</b>		<b>Abrir ventana al comedor</b>			<b>X</b>		
	<b>Cambio de accesibilidad de la Escalera</b>	<b>X</b>												
73	Transformaciones funcionales		panadería	almacén	quiosco	frutería	paquetería	otro						
80	¿Hay algo en especial que le gustaría transformar o arreglar de su casa? <b>Arreglar la terraza en el segundo piso para aprovechar la vista</b>													
81 ventilación														
82	¿Cuántas horas por día abre las ventanas?		Menos de 1		1-2	<b>3-4</b>		5-6	6 o más					
83	¿Tiene problemas con olores prolongados? <b>Alcantarillados comunes</b>		<b>SI</b>	NO							¿Tiene problemas con corrientes de aire interior?		<b>SI</b>	NO
84	¿Tiene problemas de ruido?		<b>SI</b>	NO										

FUENTES:

- (1) Encuesta Edificio Sustentable--Miriam Landman, Comfort questionnaire <http://www.totaltempcontrol.com/CQ.html>
- (2) Energy - Audit Questionnaire on-line audit conducted by a Residential Specialist at Connexus® 2001
- (3) [En línea] The energy doctor MLGW Memphis ligh,gas &water división
- (4) [En línea] URL:<http://www.eia.doe.gov/emeu/recs/contents.html>
- (5) Ecological foot print questionnaire, Research & Policy Analyst Environmental Impact Assessment & Policy Development Works & Emergency Services City of Toronto /
- (6) Forma EIA-457A (1997) Estudio de Consumo de Energía residencial Departamento de Energía de USA Administración de Información de energía.