Í N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. SUSTENTABILIDAD O SOSTENIBILIDAD 7

2.1. Antecedentes de la sustentabilidad. 10

3. ECOSISTEMAS URBANOS 16

3.1. Comportamiento de las ciudades frente al concepto de sostenibilidad. 19
3.2. Anhelo de Eco-ciudad. 23
3.3. Rosario, su lado sostenible. 24

4. LA ARQUITECTURA EN TIEMPOS ECOLÓGICOS 27

4.1. Arquitectos sosteniblemente conscientes. 31
4.2. Transición de la construcción tradicional a la construcción sostenible. 34
4.3. Impacto ambiental. 38
4.4. Arquitectura Pasiva. 41

5. SER HUMANOS, SER PENSANTE, SER SUSTENTABLE 44

5.1. Economía, Sociedad, Ecología ; Desarrollo sostenible. 46
5.2. Cultura sostenible. 48
5.3. Cambio de Paradigma. 50

6. PROYECTO 53

6.1. Propuesta proyectual. 55

6.2. Sitio 57
6.2.1. Ubicación bioclimática de la Ciudad de Rosario. 57
6.2.2. Análisis del área a trabajar. 58
6.2.3. Centros educativos. 61
6.2.4. Movilidad. 62
6.2.5. Zoom del área a trabajar 66
6.2.6. Especies arbóreas. 68
6.2.7. Reglamento, Grados de protección histórica. 70
6.2.8. Emplazamiento. 72
6.2.9. Geometrales. 76
6.2.10. Orientación, asoleamiento y vientos. 86

6.3. Materialización. 93
6.3.1. Material: Origen, adaptación e impacto. 93
6.3.2. Materialización del proyecto. 114
6.3.3. Sistemas constructivos. 124
6.3.4. Terrazas verdes y Jardines Verticales. 127

6.4. Energías 129
6.4.1. Consumo energético. 131
6.4.2. Edificios "A". 136
6.4.3. Esquema instalación eléctrica. 138

6.5. Agua 141
6.5.1. Usos de agua. 143
6.5.2. Esquema instalación de agua. 145
6.5.3. Esquema instalación sanitaria. 147
6.5.4. Lavandería comunitaria. 149

6.6. Residuos 150
6.6.1. Residuos de la construcción. 153
6.6.2. Circuito de los residuos domiciliarios. 156

6.7. Anexo referencias Detalles Constructivos. 157

7. BIBLIOGRAFÍA 164

R E S I L I E N C I A

TRABAJO FINAL DE CARRERA . FACULTAD DE ARQUITECTURA . UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA ROSARIO
EDIFICIO DE VIVIENDAS COLECTIVAS EN LA CIUDAD DE ROSARIO . APLICANDO CRITERIOS SUSTENTABLES

- B A T T C O C K Y A M I L A 2 0 1 5 -

AUTOR . B A T T C O C K Y A M I L A

DIRECTOR DE TESIS . Arq. CORRENTE RODOLFO

TUTOR DE TESIS . Arq. ALLOATTI ORLANDO

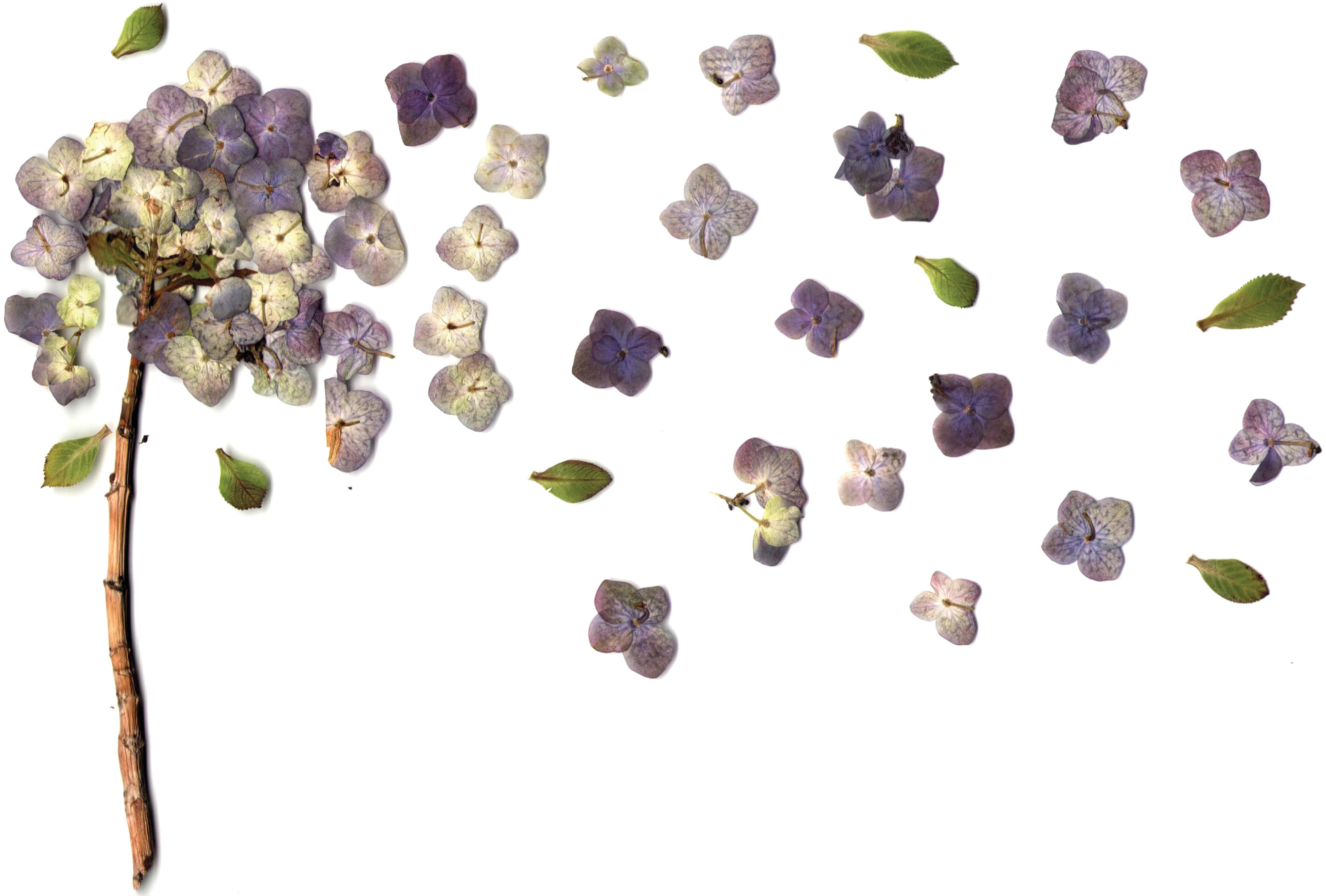
G R A C I A S A T O D O S !

A Rodolfo Corrente y Orlando Alloatti por guiarme en este camino, a Martha Pollastri y Diego Fernandez Paoli, por brindarme su tiempo entre clase y clase para realizar consultas. A mis compañeros, a mi familia y a todos aquellos que de una forma u otra han sido parte de este camino.

El presente libro fue impreso y encuadernado bajo criterios de procesos amigables con el medioambiente, el papel proviene de fuentes controladas por la firma FSC. Todo lo aqui presente es ...

100% Reciclable.

1. INTRODUCCIÓN



Hydrangea, más conocida como Hortensia

En psicología la resiliencia es la capacidad de la persona para sobreponerse a situaciones adversas y proyectar un nuevo futuro, en Arquitectura y Urbanismo se puede aplicar la misma definición, prepararse, resistir y recuperarse frente a una crisis.

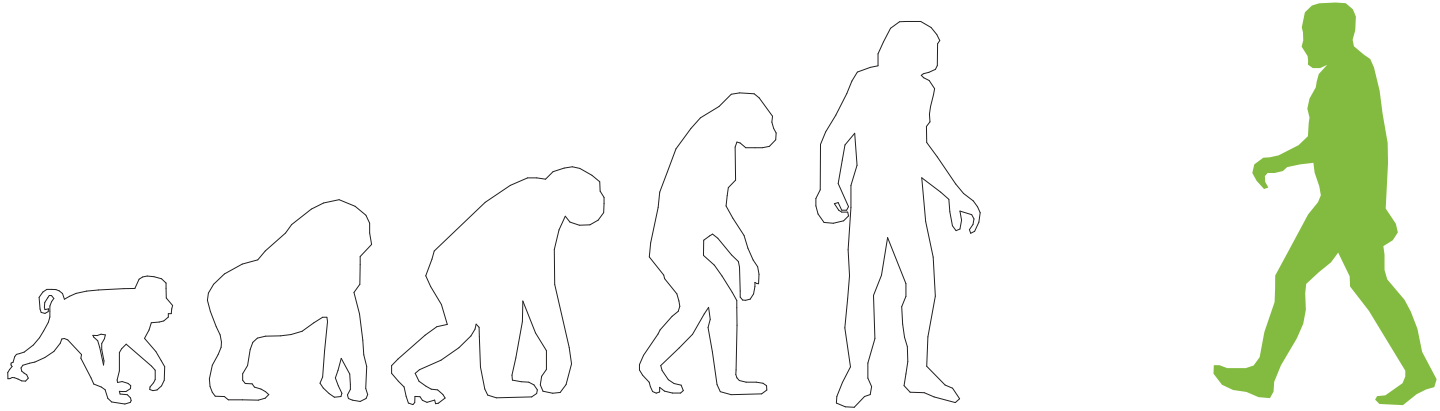
En las últimas décadas situándonos en el final del siglo XX, y principios del siglo XXI, se comenzó a percibir una nueva línea de pensamiento, referida al cuidado del medioambiente. En el año 1992, precisamente en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil, se desarrolló la Cumbre de la Tierra, organizada por la ONU, donde por primera vez se expuso el concepto de Sostenibilidad.

La arquitectura no se escapa a esta problemática, arquitectos de reconocido nombre han estado explorando este nuevo abanico de posibilidades ante una nueva arquitectura sostenible, amigable con el medioambiente. Pero, ¿realmente sabemos lo que implica la ejecución de un proyecto sostenible?, en la actualidad, ¿somos conscientes como arquitectos que debemos tener en cuenta para desarrollarla?, ¿o es solamente una utopía que nos han plateado tiempo atrás?. La realidad es, que la sostenibilidad siempre ha estado entre nosotros, pero ahora posee un nombre específico para poder reconocerla y puntos que debemos tener en cuenta para llevarla a cabo.

En el presente *Trabajo Final de Carrera*, se propone abarcar esta problemática, pero desde la resiliencia, como bien mencionamos en un principio, recuperar aquellos conceptos constructivos que ya se han perdido conforme el paso del tiempo, hacer una retrospectiva y comprender como los arquitectos y constructores de la antigüedad lograban acondicionar sus espacios solo con el estudio climatológico del lugar. Estudiando que materiales son aptos y cuál es su proceso de elaboración, conocer los vientos y el asoleamiento del sitio.

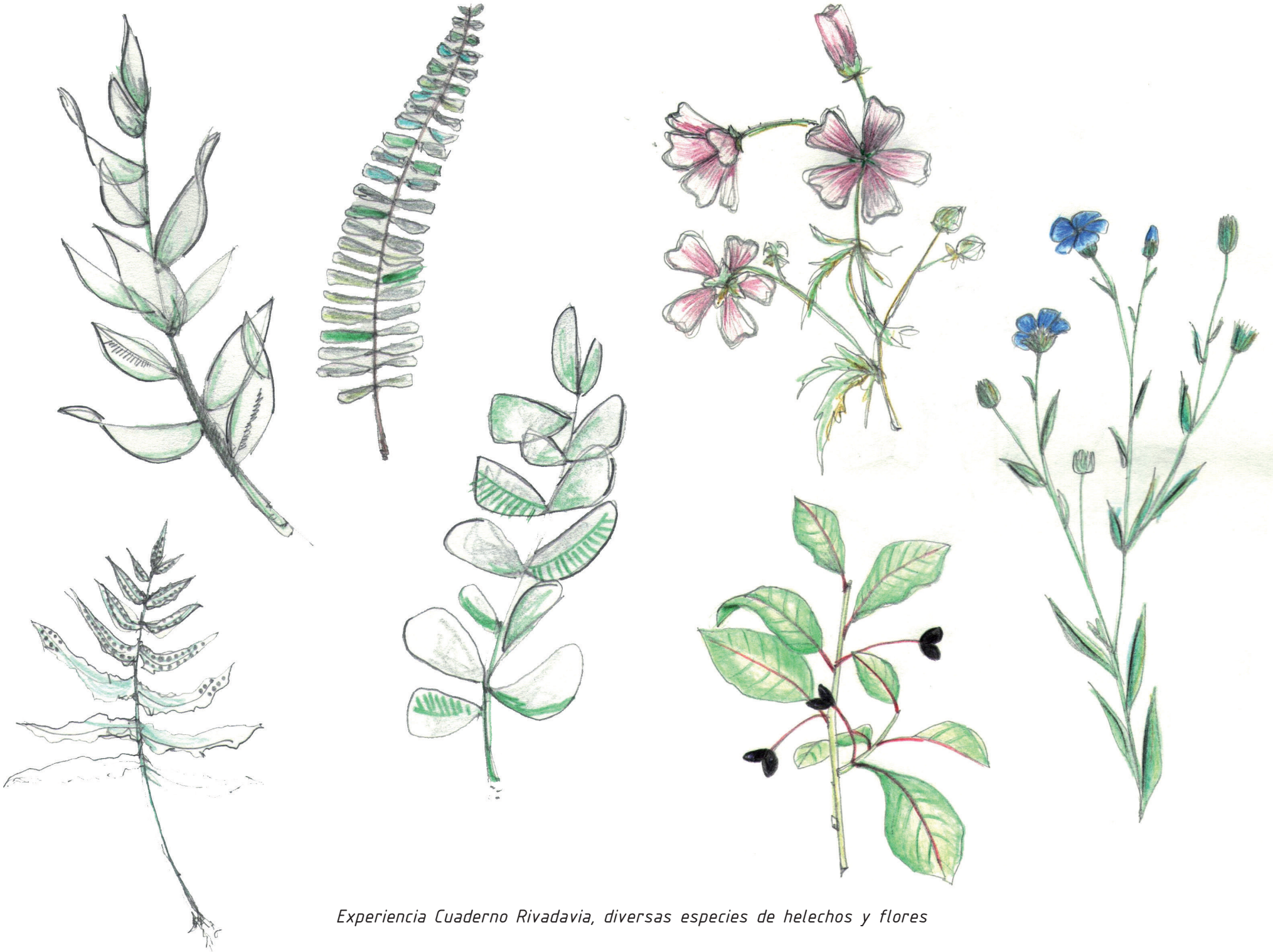
El fin de este Trabajo, es generar una nueva forma de abarcar un proyecto, desde lo sostenible, un proceso diferente al que estamos acostumbrados, el conocer que material y de qué forma será incluido en nuestro proyecto, de donde proviene, de qué forma serán tratados los residuos que se generaran durante y después de la construcción, ¿cómo será el habitar de los usuarios, les daremos las herramientas suficientes para que ellos lleven una vida cotidiana sostenible?, en un artículo, Rafael Iglesia dijo ; " (...) lo que es de primera necesidad es una sociedad sostenible, porque es la que hará posible una arquitectura sostenible y no al revés", si tomamos sus palabras, debemos adentrarnos en un cambio de paradigma, de costumbres e ideas. Pero para comenzar es bueno dar un primer paso desde la arquitectura, sin necesidad de tecnologías europeas, tampoco de grandes generadores de energías para abastecer todo un edificio, comencemos por lo que tenemos al alcance. Podemos hacer un cambio aunque sea mínimo, el proyecto que se plantea para este *Trabajo Final de Carrera,* se situará en la Ciudad de Rosario, la cual ya ha hecho avances en cuanto a la problemática de la sostenibilidad, abarcando desde los ciudadanos con practicas responsables, hasta nuevas Ordenanzas y Normativas que encontraremos en el Reglamento de Edificación. Como nuevos arquitectos que vamos a insertarnos en el mundo laboral, debemos tener arraigados estos conceptos ya que es la nueva arquitectura que se está gestando.

Debemos mirar la arquitectura y la sostenibilidad como algo posible, que cualquier ciudadano pueda poner en práctica en su vida cotidiana, pero con la ayuda del municipio, de los profesionales en la material y del mismo ciudadano podría generarse un cambio.



"En psicología la resiliencia es la capacidad de la persona para sobreponerse a situaciones adversas y proyectar un nuevo futuro, en Arquitectura y Urbanismo se puede aplicar la misma definición, prepararse, resistir y recuperarse frente a una crisis".

2. SUSTENTABILIDAD O SOSTENIBILIDAD



Experiencia Cuaderno Rivadavia, diversas especies de helechos y flores

No hay acuerdo internacional sobre que término utilizar para denominar a la arquitectura que minimiza su impacto ambiental.

El término arquitectura Sostenible, resalta la conservación del medioambiente. Y, aunque éste varía lógicamente, lo que permanece "inalterable" es la percepción moderna de que se debe conservar el medioambiente natural de los cambios introducidos por el hombre.

Por su lado, el término arquitectura Sustentable se refiere a la forma de creación que pueda perdurar en el tiempo con menor esfuerzo. Ahora, sabemos que para perdurar hay que proteger los recursos y el medio ambiente, con lo cual, ambos conceptos llevan a una misma conclusión práctica. Entonces, digamos que la sostenibilidad, asociado al ambiente, tiene un sentido dirigido al "punto de vista del ecosistema". Mientras que sustentable está dirigido al punto de vista de la obra humana ecológicamente respetuosa.[1]

"Sostenible, es aquello que satisface las necesidades del presente, sin perjudicar los recursos de las generaciones futuras".[2]

Si pensamos en la sostenibilidad, actualmente podemos hacer una crítica, a lo que realmente se percibe con este término, tan usado en los últimos diez años.

Como ya sabemos, muchos hablaban de sostenibilidad como un tema ya instalado pero, ¿Realmente sabemos que implica ser una sociedad sostenible?, o, ¿Cómo vivir sosteniblemente?, es un interrogante que nos podemos hacer.

Cuando nombramos los términos "Sostenibilidad","Sustentabilidad","Ecológico", lo primero que pensamos es, naturaleza, ecosistema, separación de residuos, reciclaje, reutilización de materiales. Pero son solo imágenes o actos que hacen a la sostenibilidad, que aislados no influyen en gran parte, pero si los reunimos y toda la sociedad lo implementa genera una gran diferencia.

Debemos tomar conciencia de los pequeños actos que realizamos cotidianamente, ya sea en la separación de residuos, como en la utilización de las fuentes de energía y de agua. Existen organizaciones y spots publicitarios los cuales ayudan a la hora de implementar la responsabilidad sostenible. Como ya dijimos actos aislados no hacen la diferencia, pero de a poco vamos cambiando nuestra manera de vivir a partir de la sostenibilidad.

Hace un momento comentamos con respecto al habitar, al como ser mas sostenibles, pero, ¿Qué hay con respecto al lugar en donde vivimos?, ya sea, nuestra vivienda, departamento, pero también refiriéndonos a la ciudad, pueblo o comuna, espacios públicos, ¿Qué postura toma el municipio, y porqué no, sus habitantes?

"La sostenibilidad se ha convertido en una palabra genérica que abarca un innumerable campo de actividad, desde la geopolítica al diseño industrial. Debemos gestionar los recursos naturales, que permita el equilibrio entre progreso y biodiversidad en las esferas técnicas, social y económica, es demasiado genérico para tener una aplicación objetivable en el campo de la arquitectura."[3]

"Ser sostenible, supone respetar los sistemas naturales y aprender de los procesos ecológicos".[4]

1-"Arquitectura Sustentable" CDBook. 2- Conferencia "Cumbre para la Tierra". 1992. 3- "La belleza termodinámica", Iñaki Ábalos. 4- Edward, Brian.

2.1. ANTECEDENTES DE LA SOSTENIBILIDAD

Fig. 1: Horneros y su refugio

Desde el momento en que la vida aparece entre los aspectos más recónditos de las leyes naturales, se encuentra, para bien o para mal regida por normas que obligan a un ajuste intimo con su origen natural. El asentamiento es neutro, éste puede ser un ambiente amable o cruel, pero todas las especies vivas deben adaptar su fisiología a través de la selección natural o la mutación, o encontrar defensas apropiadas para enfrentarse a los impactos ambientales.[5]

La flexibilidad y la capacidad física de adaptación del hombre es relativamente débil comparada con la de los animales; estos poseen defensas naturales contra un amplio espectro de climas desfavorables.

La raza humana encuentra en su entorno las mismas dificultades que el conjunto de la fauna. Ellsworth Huntintong[6], ha sentado la hipótesis de que el tipo de clima, junto a la herencia racial y el desarrollo cultural, constituye uno de los factores fundamentales que determinan las condiciones de la civilización.[7]

Los antiguos reconocían que la adaptación era un principio esencial de la arquitectura, Vitruvio dijo en *De Architectura*. "El estilo de los edificios debe ser manifiestamente diferente en Egipto que en España, en Pontus (Turquía) y en Roma, en países y regiones de características diferentes. Una parte de la tierra se encuentra abrumada por el sol en su recorrido; otra, se encuentra muy alejada de él; y por último, existe una afectada por su radiación pero a una distancia moderada".[8]

Después de vivir en refugios localizados en cuevas o en árboles, el hombre primitivo fue capaz de construir chozas para cubrirse, además, existen vestigios de construcciones por debajo de la tierra, estructuras similares a la de un hormiguero, los seres humanos habían habitado allí hace más de diez mil años, los restos se encontraron en la antigua Capadocia, hoy conocida como Turquía.

Estas ciudades, construidas en el periodo Paleolítico fueron abandonadas en el Siglo VIII, a medida que sus vías de acceso fueron quedando obstruidas por montañas de piedras y tierra proveniente de sucesivos deslizamientos del terreno.

Se conocen en la actualidad diversos centros habitacionales construidos bajo tierra, en la zona de Turquía, uno de los más conocidos, se encuentra en Túnez, en la ciudad de Matmata, con un clima casi desértico, donde la evaporación del agua supera la precipitación. Aunque en los últimos años ha descendido la

5-7-8, Arquitectura y Clima, Victor Olgyay. 6-Ellsworth Huntintong, (1876-1947) fue un antropogeógrafo estadounidense.

población, aún quedan unos dos mil habitantes viviendo en las estancias subterráneas.

La tipología de vivienda troglodita es totalmente artificial, sin aprovechar ningún elemento preexistente como cueva o agujero natural. Son espacios enterrados, dispuestos alrededor de un gran hueco con las habitaciones dispuestas en su perímetro.[9]

Este tipo de construcción, no solo la utilizaban a modo de protegerse de amenazas externas, sino también, por razones climáticas para soportar las altas temperaturas, la sistematización de estas viviendas se ha convertido en factor cultural.

Parece que el determinante climático del hábitat troglodita es el más evidente, teniendo en cuenta la excelente respuesta de esta técnica a climas extremos. En efecto, el hábitat enterrado, se caracteriza por la total desaparición de la fachada expuesta al exterior y por un aumento considerable de la inercia térmica de la envolvente, gracias a la presencia del suelo mismo. De esta forma, la variación de temperatura diaria se ignora totalmente. La variación anual de las temperaturas exteriores, es el único factor que influye sobre el comportamiento del ambiente interior, al sufrir amortiguamiento y un desfase que depende de la importancia de la masa total de los materiales empleados.[10]

Siguiendo en la misma rama cultural, nos encontramos con la cultura árabe. Las construcciones árabes o islámicas, responden a las condiciones que impone el clima que la caracteriza, fuerte sequedad, importante variación térmica cotidiana, una media de temperatura anual elevada, una fuerte intensidad de radiación solar, vientos importantes, su arquitectura se adapta a estas vicisitudes.

El elemento fundamental son los muros, se busca una masa térmica de gran espesor para poder controlar la radiación térmica. Otro de los elementos fundamentales, que también esta presente en las vivienda de Matmata, son los patios, los cuales constituyen el principal intermediario entre el interior y el exterior, hacia donde se dirigen las habitaciones. En el centro del patio, por lo general, encontramos fuentes, para aportar humedad al ambiente. Los patios, no solo funcionan como un regulador térmico de la vivienda, además es un espacio importante de herencia cultural.

Otro de los elementos presentes son las aberturas, el sistema de ventanas, con celosías, en este caso, celosía se le llama a un malla entrelazada que permite regular la radiación solar, a la vez funciona como ingreso de luz solar y ventilación, luego en la parte superior de estas ventanas se encuentran unos huecos, los cuales funcionan como extractores del aire caliente.[11]

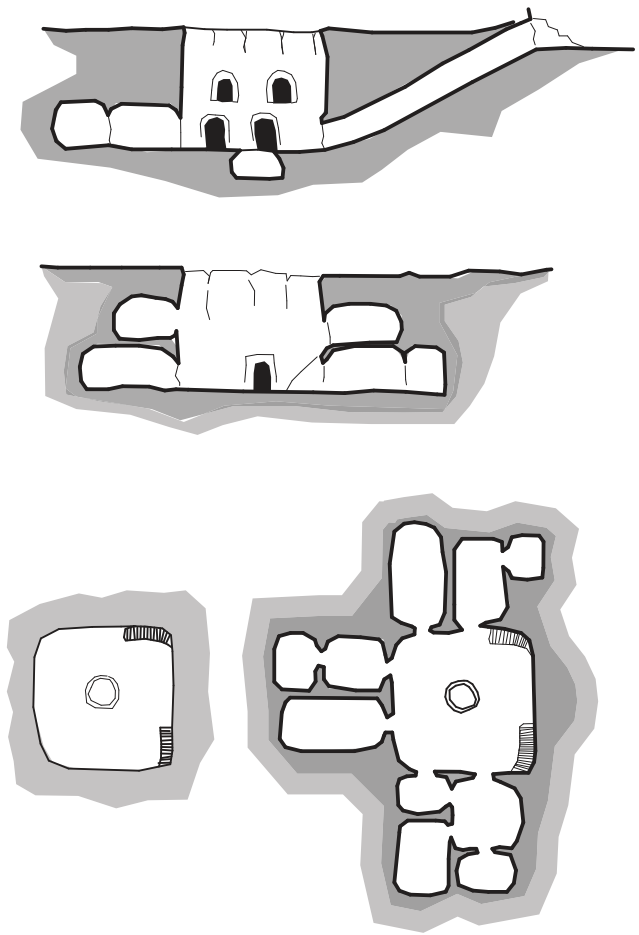


Fig. 2: Esquemas de la tipología de vivienda en Matmata, el acceso a estas vivienda se realiza por un túnel el cual también funciona como corredor de aire. En el patio central se encuentra vegetación y presencia de agua para aumentar la humedad relativa del ambiente.

9- Sostenibilidad en Matmata, UNAUS. 10- Izard, Jean Louis y Guyot, Alain. 11- Casa bioclimática en Colima, Sanmiguel Huerta Roberto.

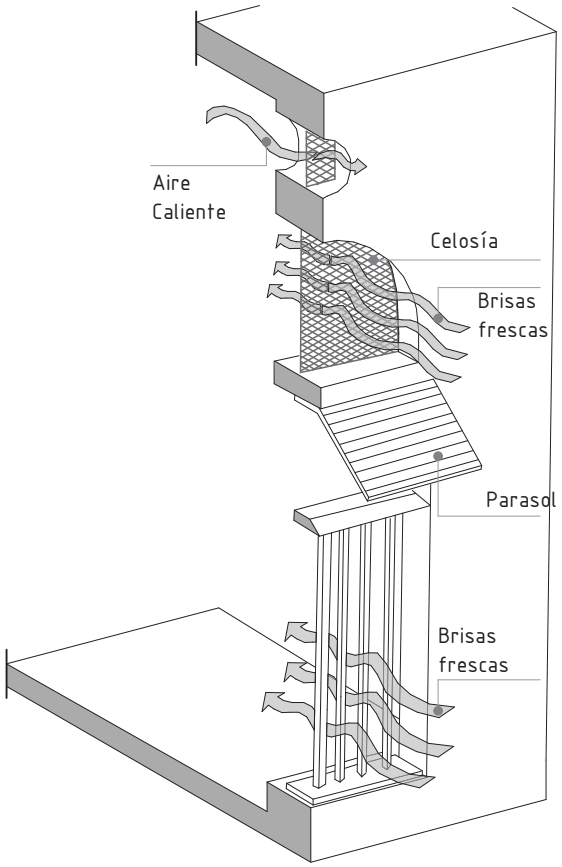


Fig. 3: Detalle de las construcciones islámicas, donde se puede ver el sistema de cerramiento, y el paso del aire fresco y la extracción del aire caliente.

Las culturas que hemos mencionado con anterioridad, se eligieron por la manera en que enfrentaban las inclemencias de un clima hostil como el del desierto. No podemos dejar de mencionar que todas las culturas que conocemos hoy han evolucionado, en el caso de la cultura de Matmata e Islámica, aunque se hayan desarrollado en localizaciones y periodos distintos pudimos comprobar que poseen mucho en común.

En todas las culturas existen similitudes, las cuales se fueron adquiriendo por las conquistas que se han desarrollado en aquel periodo, fueron trasladando sus modos culturales y métodos de construcción.

En el siglo XIX, las condiciones de extrema insalubridad, de las ciudades industriales provocaron una tendencia de: "verde para la salud", dicho concepto de índole higienista traía consigo los orígenes de un nuevo concepto, el de la preservación de la naturaleza. Sin embargo, el planteamiento seguía siendo esencialmente el mismo: se seguía considerando la naturaleza como bien susceptible de apropiación por parte del hombre, si bien ahora, pasaba a ser protegida y utilizada por sus efectos beneficiosos para la salud física y mental del ser humano. Algún progreso se había producido, aunque mínimo y lento desde el punto de vista de la naturaleza.

Hubo que esperar hasta después de la Segunda Guerra Mundial, para que surgiera un tema nuevo, que lentamente, fue fomentando un nuevo modelo de pensar, en arquitectura y urbanismo.

Durante la década de 1950 y principios de los sesenta, en los inicios del aprovechamiento de la energía nuclear para usos civiles, se inicio seriamente una investigación, sobre fuentes de energía que pudieran reemplazar algún día a los combustibles fósiles. La tecnología y la ciencia, por primera vez, fueron decididamente aplicadas a la exploración de la energía solar, eólica, térmica, de las mareas y otros tipos de energías renovables.

La crisis del petróleo de los años setenta, originó una segunda ola de investigación sobre las fuentes energéticas no fósiles. Aunque las razones fueran esencialmente de índole político y geoestratégico, es innegable que se produjo una efímera convergencia si no de intereses, si al menos de preocupación, entre los políticos y la sociedad en general, por un lado, los medioambientalistas, proteccionista y pensadores alternativos, por el otro.

La palabra "ecología" se convirtió en un término usado (y abusado) en los medios de comunicación, y comenzó a despuntar una incipiente conciencia social sobre la fragilidad del planeta Tierra.

El repentino auge económico de los disparatados años ochenta, devolvió la fe en el desarrollo económico y técnico. Parecía como si el bienestar material volviera a ser el máximo objetivo del ser humano, incluso aunque fuese a expensas de la naturaleza.

Los medioambientalistas habían dejado de ser individuos aislados, o grupos de activistas marginados que vivían de espaldas a la sociedad industrial. La preocupación sobre la salud del planeta estaba ampliamente difundida en la mayoría de los países industrializados. El Día de la Tierra, el Word Wildlife Fund (WWF), Greenpeace se habían ganado una presencia significativa en los medios de comunicación, sus actividades eran bien conocidas y sus preocupaciones ampliamente compartidas.

La recesión de los primeros años noventa, específicamente en 1992, los líderes de 172 países se reunieron en Río de Janeiro, en la Primer Cumbre Mundial de Medio Ambiente. Fue entonces cuando los medios de comunicación captaron el término "sostenibilidad", y lo expandieron por todo el mundo. Por fin, el punto de vista había cambiado: la salud de la naturaleza pasaba a ser considerada como esencial para el bienestar y la supervivencia de la humanidad. Había empezado la tercera y aparentemente definitiva ola de conciencia ambiental.

La sostenibilidad, el término que la conferencia de Río de 1992 hizo famosa, se está introduciendo en todas las actividades humanas, y disciplinas del diseño. Sus nuevos objetivos son el diseño, el desarrollo y la gestión de "comunidades humanas sostenibles".

La ecología actual ya proporciona a los planificadores, un apoyo científico para sustentar sus decisiones. Además, las ciudades empiezan a ser consideradas, como complejos ecosistemas artificiales, construidos en primera instancia para satisfacer necesidades humanas, pero también con capacidad para proporcionar un biotipo a otras especies, y cuyo impacto sobre el entorno natural debe ser rigurosamente gestionado.

Después de tres décadas de intensa investigación teórica y aplicada, se permite realizar un uso más racional de las fuentes de energía renovables y no renovables. El reciclaje de residuos, la creación de microclimas ya no son meras utopías, sino realidades efectivas y tangibles que están funcionando satisfactoriamente en muchos lugares del mundo. Otra innovación tecnológica importante, es la convergencia de tecnologías en los campos informáticos, las telecomunicaciones y los medios de comunicación.

"El desarrollo sostenible mantiene la calidad de vida, asegura un acceso continuado de los recursos naturales y evita la persistencia de daños ambientales".[12]

Como hemos mencionado en el transcurso de *"Antecedentes de la Sostenibilidad"*, desde tiempos remotos está inserta la idea de protegerse, ya sea de algún tipo de amenaza o del mismo clima. La superación del hombre primitivo, refugiándose en cuevas y árboles, transitando sus etapas evolutivas, las cuales estaban acompañadas por la evolución en cuanto a su refugio, la transición del hombre nómada al hombre que se asienta en un territorio, adaptándose al mismo para poder producir y formar una comunidad.

Los diversos conflictos del periodo antiguo, y el paso de las culturas a otros territorios, inundaron las diversas ciudades con nuevas costumbres y modos de construcción. Uno de los parámetros que encontramos que se repiten en muchas de las civilizaciones antiguas, son los patios los cuales no solo funcionan programáticamente como lugar de encuentro cultural, sino como el pulmón de la vivienda o del centro social. Existen vestigios en la arquitectura más cercana, que se encuentran en nuestra ciudad. Elementos que han

12- Cita : This common inheritance, DOE, HMSO, Londres, 1990.

evolucionado, adaptándose a través del tiempo, acorde a la situación climática/cultural del sitio.

Siglos más tarde, la llegada de la Revolución Industrial, acontecimiento importante, que ha generado nuevos modos de transporte a larga distancia, la posibilidad de extraer materiales que no son de un entorno circundante, comenzó a cambiar las maneras de construcción, y el comienzo de nuevos poblados donde asentarse.

Las revoluciones a lo largo del tiempo, han dejado de lado a la naturaleza como un bien común, físico y psíquico del ser humano. Cada entorno es único, con sus ventajas y desventajas, es por ello, que debemos saber que métodos implementar para la planificación de una ciudad o el proyecto de un edificio, indistinto del programa que desarrolle.

El proceso lógico sería trabajar con las fuerzas de la naturaleza y no en contra de ellas, aprovechando sus potencialidades para crear condiciones de vida adecuadas. Aquellas estructuras que, en un entorno determinado reducen tensiones innecesarias aprovechando todos los recursos naturales que favorecen el confort humano, pueden catalogarse como "climáticamente equilibradas". La estabilidad perfecta rara vez puede alcanzarse, solamente es posible bajo circunstancias ambientales excepcionales. Pero puede conseguirse una construcción muy confortable y con un bajo coste de mantenimiento reduciendo la necesidad de acondicionamiento mecánico. Actuaremos correctamente si, una vez estudiadas las circunstancias climáticas, aplicaremos nuestras conclusiones a una estructura especifica localizada en un determinado entorno.[13]

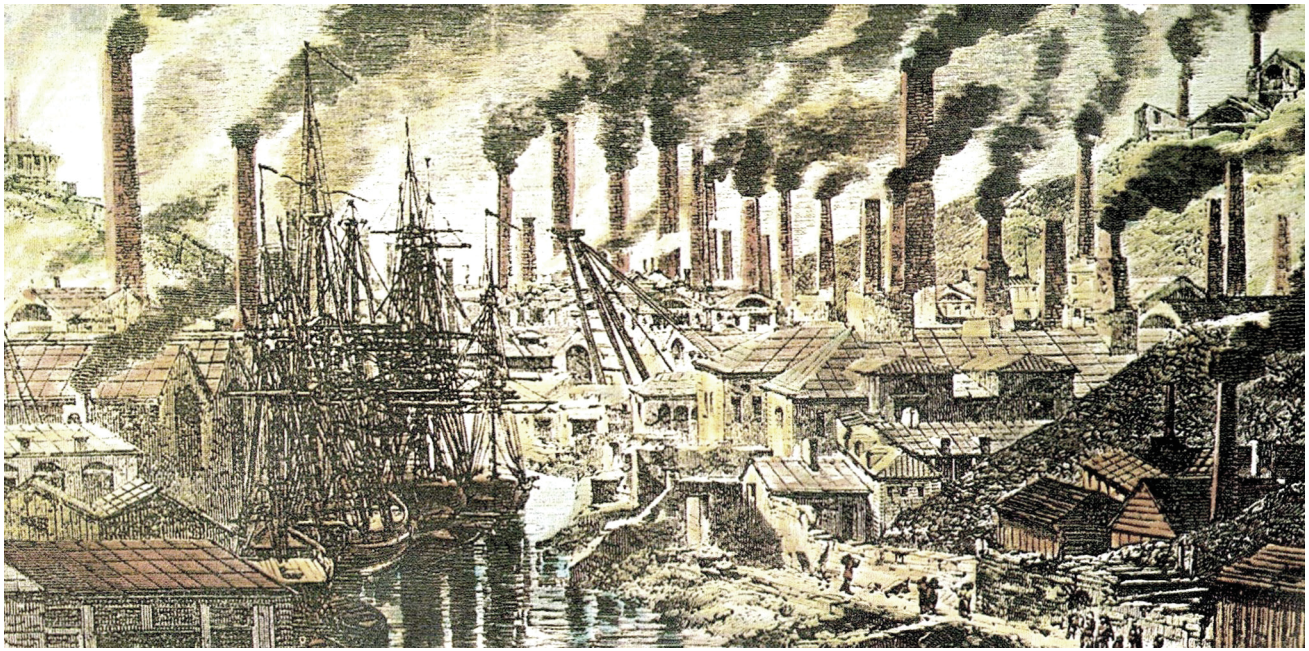
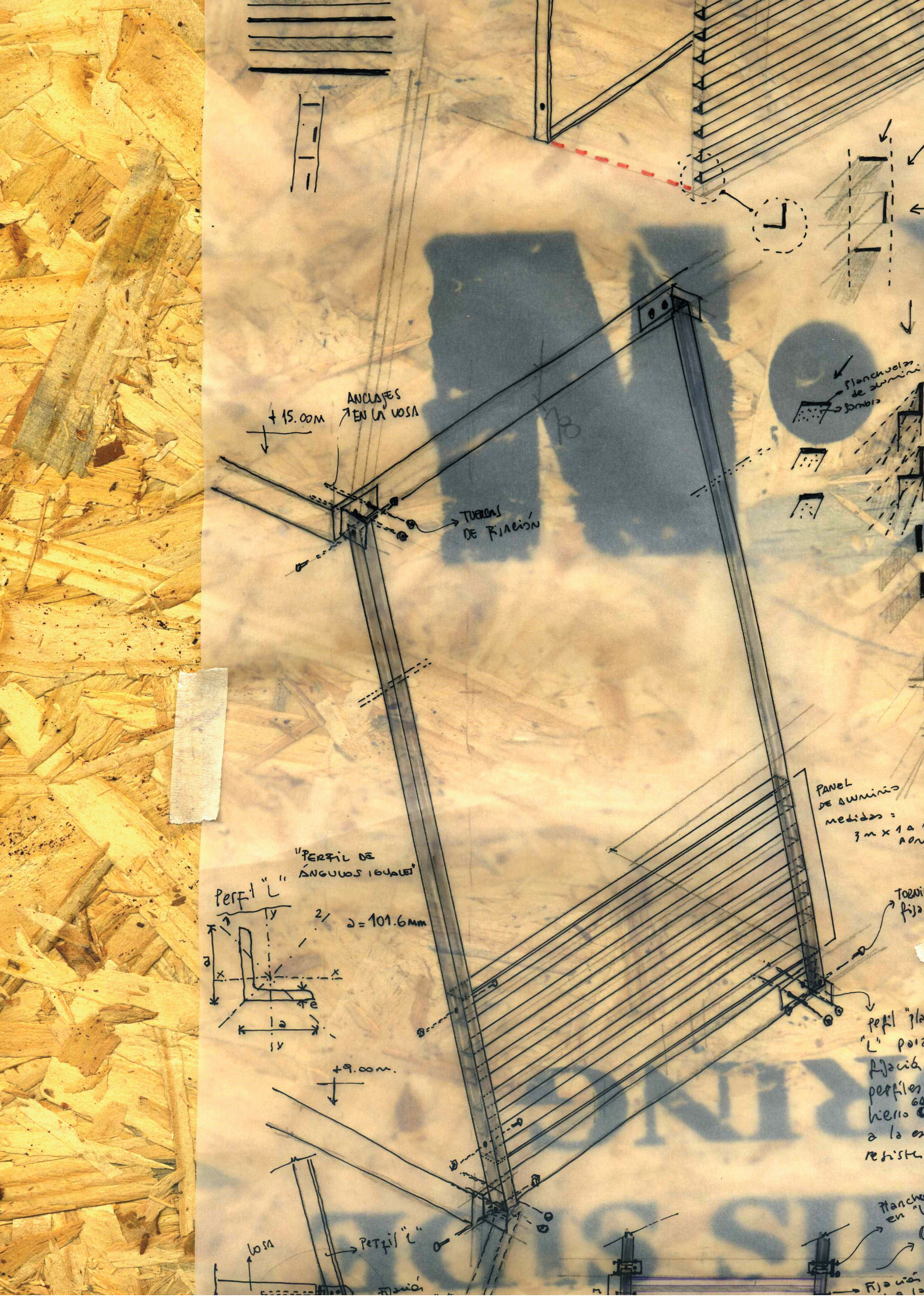


Fig. 4: Ilustración del periodo de la Revolución Industrial, se puede observar las diversas chimeneas.

13- Arquitectura y Clima, Victor Olgyay.

3. ECOSISTEMAS URBANOS


+15.00m
ANCLAJES EN LA LOSA
TUERCAS DE FIJACIÓN
PANEL DE ALUMINIO
"PERFIL DE ÁNGULOS IGUALES"
Perfil "L"
2/ a = 101.6mm
+9.00m.
losa
Perfil "L"

Un ecosistema es un entramado de relaciones entre seres vivos y elementos inertes, que forman un conjunto cuya complejidad es superior a la mera suma de sus partes. La idea de considerar a la ciudad como un sistema vivo no es nueva.

La pregunta que se plantea es si es posible estudiar las ciudades como un ecosistema. Las ciudades contienen una comunidad de organismos vivos, un medio físico que se va transformando fruto de la actividad interna y un funcionamiento a base de intercambios de materia, energía e información que, en este sentido, son asimilables a un ecosistema natural, siendo el hombre y sus sociedades subsistemas del mismo.

Sin embargo, la ciudad incumple dos de los requisitos determinantes en la definición de un ecosistema natural. En primer lugar, no posee un metabolismo de ciclo cerrado (o circular) y, segundo no dispone de una fuente de energía inagotable (como el sol) que garantice indefinidamente su funcionamiento.

En efecto, la principal particularidad de la ciudad en el mundo desarrollado, reside en los grandes recorridos horizontales de los recursos de agua, alimentos, electricidad y combustibles, capaces de explotar otros ecosistemas lejanos y provocar importantes desequilibrios territoriales a escala planetaria.

Las ciudades constituyen ecosistemas complejos, sin correlación con cualquier otra estructura existente, y sus conexiones se extienden sobre todo el planeta, reestructurando espacios lejanos. Frente a la traslación vertical propia de los ecosistemas naturales (como, por ejemplo, los arboles), la ciudad produce un transporte de materiales en horizontal. Por esto se considera que el metabolismo de la ciudad es lineal.

La sostenibilidad de los sistemas agrarios tradicionales ha marcado la sostenibilidad local de los asentamientos, hasta que la revolución industrial introdujo un cambio de escala territorial de los sistemas urbanos, estableciendo redes que facilitaban el trasporte horizontal de abastecimiento y residuos. Por tanto, su metabolismo lineal es doble, tanto para suministros como para residuos o excedente.

En segundo lugar, el funcionamiento de la ciudad está basado en energías secundarias (no primarias), como la electricidad, el petróleo o el gas. El consumo masivo de energía secundaria es lo que permite el crecimiento y mantenimiento de las ciudades, transportando recursos desde cualquier punto del planeta y trasladando sus desechos a zonas circundantes. De ahí la gran impronta de la huella ecológica de las grandes metrópolis de nuestra era.[1]

El medio urbano supone una profunda alteración de las condiciones físicas y ambientales de un territorio. El calor emitido por la quema de combustibles y el uso indiscriminado de recursos no renovables, provocan en las ciudades un peso importante con relación al emitido por el sol, sobre todo en invierno, originando los trastornos climáticos locales conocido como "inversión térmica". La sostenibilidad local de las ciudades, se ha venido apoyando en una creciente insostenibilidad global de los recursos y eliminación de residuos, uno de los principales retos actuales es pensar en nuevas estrategias que permitan que los modelos urbanos territoriales sean más compatibles con el medioambiente.[2]

1-2- Ester Higueras, "Urbanismo bioclimático".

3.1. COMPORTAMIENTO DE LAS CIUDADES FRENTE AL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD

Fig. 1: Urner Boden, Suiza Central.

¿Qué aspecto ó, cómo se ve realmente un asentamiento humano sostenible?, hay quienes afirman que las villas europeas de la edad media o las aldeas prehistóricas, son consideradas asentamientos humanos sostenibles, por decir dos ejemplos. Ambos modelos, no eran sostenibles, la razón, es simple, estos asentamientos adquirían sus recursos de su entorno, estos eran exclusivamente naturales, sin ningún tipo de proceso contaminante, por esa razón sus residuos no eran nocivos para su medio ambiente.

Actualmente, el urbanismo bioclimático se enmarca en el ámbito de la planificación de desarrollo sostenible, cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas, aprovechando al máximo todos los recursos disponibles y controlando los efectos perniciosos sobre el medioambiente en todas sus escalas, (recursos del soporte, del clima, energéticos, paisajísticos, e incluso, socioeconómicos mediante un reparto equitativo de bienes y servicios).

En 1996 se introdujo el concepto de "Huella Ecológica", para visualizar las consecuencias directas del desarrollo urbano sobre el planeta. Es un nuevo concepto que ha tenido una importancia trascendente para vislumbrar el verdadero entendimiento de la sostenibilidad, ya que ha puesto de manifiesto las repercusiones de la urbanización sobre la capacidad finita del planeta tierra. Al tratarse de un territorio finito y limitado, el planteamiento del desarrollo sostenible pasa por conceptos como la equidad y el equilibrio entre países.

Debido al metabolismo lineal de la ciudad, ésta requiere, para su funcionamiento suministros de materia y energía, como una superficie para la eliminación de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que generan las actividades humanas, entran en el cómputo de huella ecológica de ciudad [3].

La población mundial no deja de crecer, y el desarrollo es fundamental para cubrir sus necesidades, pero el crecimiento muchas veces depende de recursos que no son renovables, ante este dilema surgen preguntas, ¿Pueden convivir el desarrollo y el cuidado del medioambiente? ¿Es posible en la práctica de la sostenibilidad?, producir, consumir, descartar, es inevitable, la diferencia puede estar en la forma en que lo hagamos.

Sabemos que, lamentablemente, lo que está sufriendo el ambiente, es causa de la actividad humana, el uso irresponsable de los recursos, y la toma de decisiones indiscriminadas que

3- Higuera, Ester. "Urbanismo Bioclimático".

atentan contra el medioambiente, pero en estos tiempos las consecuencias son visibles, uno de los principales temas que circulan y se reconoce fácilmente, es el Cambio Climático, es por ello que el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC, por sus siglas en inglés), define el Cambio Climático como un fenómeno atribuible al ser humano, ocasionado por la alteración de la composición química de la atmósfera debido al aumento progresivo de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI). Estos gases son producidos por actividades como la quema de combustibles fósiles, la agricultura, la tala de bosques y el manejo de desechos domiciliarios e industriales, entre otras causas.

Si bien la concentración de los GEI en la atmósfera es un fenómeno natural, es preciso tomar en consideración que su aumento desmedido producto de las actividades antropogénicas, provoca el calentamiento de la tierra y produce el fenómeno conocido como Efecto Invernadero. El IPCC ha establecido que la mayor influencia humana sobre las concentraciones de GEI se ha producido como consecuencia de las actividades desarrolladas, a partir de la revolución industrial hasta la actualidad.

Frente a este escenario, gran cantidad de países han asumido que el Cambio Climático, presenta efectos adversos en todos los ámbitos de la vida humana y en los sistemas naturales, los cuales se ven reflejados, tanto en la reducción de la calidad de vida de las personas y en la degradación progresiva de los ecosistemas, como en la ocurrencia de desastres naturales, pérdida de vidas humanas y bienes materiales que acarrean altos costos económicos y sociales que deben ser asumidos por el conjunto de la sociedad.

La Organización de Naciones Unidas (ONU) ha elaborado mecanismos internacionales para enfrentar los efectos adversos del Cambio Climático, otorgando impulso al rol asumido por los países que realicen actividades que promuevan la reducción de los GEI. El impacto que pueda tener el Cambio Climático en los distintos países, dependerá no sólo de la ocurrencia de eventos climáticos extremos, sino también, de la medida en que un determinado sistema sea capaz de afrontar los efectos negativos de estos fenómenos.

"Las ciudades son responsables del 80% de las emisiones de GEI".

Según datos de la ONU, las ciudades son responsables del 80% de las emisiones de GEI a la atmósfera, a través de diversas actividades tales como el uso de vehículos convencionales, consumo irracional de energía en viviendas, edificios e industrias, gestión inadecuada de los residuos, entre otros. De este modo, las ciudades constituyen la principal fuente generadora de GEI y, a la vez, son las más vulnerables a los impactos del Cambio Climático, especialmente, aquellas ciudades ubicadas en los países en vías de desarrollo, y que presentan un acelerado crecimiento urbano con características desordenadas y ausentes de planificación.

Es importante tener en consideración el carácter global y la complejidad existente frente al fenómeno del Cambio Climático, y que una gran parte de las soluciones a los efectos negativos podría alcanzarse mediante acciones a nivel local. Por tales razones, es que los gobiernos locales han asumido un rol activo respecto a la mitigación de las causas de esta variabilidad climática, y adaptar a las ciudades a sus consecuencias adversas.

"Las acciones que realizamos, conllevan a consecuencias, y debemos estar preparados para soportar la irresponsabilidad que han tenido las generaciones pasadas".

Debemos saber, que las ciudades se construyen, la construcción no solo implica el hecho de la realización de edificaciones, sino el construir un hábitat que sea beneficioso para toda la población. Las acciones que realizamos, conllevan a consecuencias, y debemos estar preparados para soportar la irresponsabilidad que han tenido las generaciones pasadas.

Es por ello que, debemos conocer el impacto en las diversas escalas:

(*) **Mundial:** las emisiones producidas por los edificios contribuyen al fenómeno de cambio climático y de calentamiento global.

(*) **Regional:** en esta escala, los impactos también contribuyen a aumentar las consecuencias de las lluvias ácidas y de la polución en la zona de influencia.

(*) **Urbana:** la masa edilicia genera directamente el fenómeno de "isla de calor".

(*) **Local:** los edificios modifican el microclima y el régimen de vientos, arrojan sombras y captan sol, canalizan flujos de aire, favorecen u obstruyen la ventilación urbana y provocan turbulencias locales.

Explicado y expuesto el Cambio Climático, nos preguntamos, ¿La Ciudad de Rosario, cómo esta sobrellevando este tema y de qué forma?, nuestra ciudad, asumió la responsabilidad con el fin de emprender acciones y poner en marcha medidas locales de mitigación y adaptación, basándose en políticas de sostenibilidad eficiente, lo cual permitirán adaptarnos mejor a los cambios que ya son una realidad.

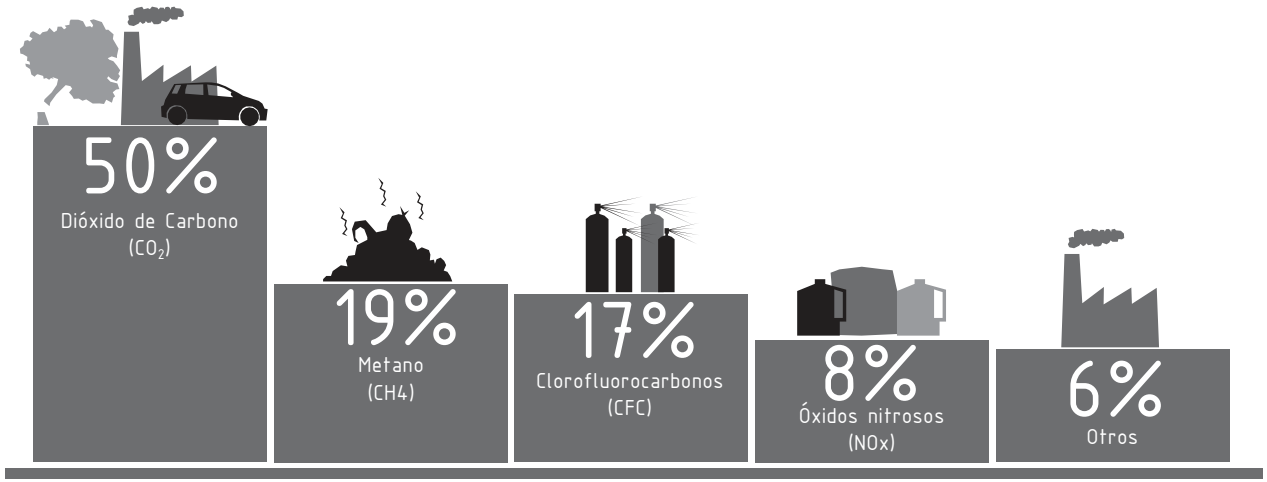


Fig. 2: Composición de los Gases Efecto Invernadero.

El día 21 de Noviembre de 2010, Rosario firmó el Pacto Climático Global de Ciudades "Pacto de la Ciudad de México", junto a ciudades de diferentes regiones del mundo, con el propósito de comprometerse, voluntariamente, a tomar medidas de mitigación necesarias para la reducción de los GEI como, también, para lograr la adaptación de la ciudad frente a los efectos del Cambio Climático, partiendo de la concepción que las ciudades son estratégicas para enfrentar el Calentamiento Global.[4]

Existen una serie de medidas referidas al cambio climático que el municipio de Rosario viene desarrollando y que debe profundizarse e incorporarse en un programa integral. Para ello se ha diseñado una serie de acciones para reducir el efecto del cambio climático. Dichas acciones se basan, especialmente, en poner en agenda temas que, cotidianamente, se hablan como la diversificación de la matriz energética a través del uso de energías renovables y alternativas, el uso racional de energía y diseños más sustentables en edificios y viviendas, mayor reciclaje y valorización de los residuos generados, transporte limpio y eficiente, etc. Lo más importante de estas intervenciones, es involucrar a la ciudadanía desde el compromiso individual, impulsando la concientización para enfrentar entre todos el Cambio Climático.

Para lograr una serie de objetivos se debe contar con la colaboración de la población, es por ellos que el municipio de Rosario expone

4- Documento de World Mayors Summit on Climate – Mexico City, www.wmsc2010.org

Medidas de Mitigación y de Adaptación.

(*) **Medidas de Mitigación:** son aquellas que contribuyen a la reducción de los GEI en la atmósfera como, también, ayudan a la fijación y mejora de la absorción de carbono en depósitos terrestres (sumideros de carbono). Por ejemplo, implementación de energías renovables, mayor utilización de transporte no motorizado, alumbrado eficiente, programas de forestación, entre otros.

(*) **Medidas de Adaptación:** son aquellas que atenúan los impactos y consecuencias que el Cambio Climático produce en los distintos sectores, protegiendo la salud y calidad de vida de los ciudadanos, los recursos hidricos, la infraestructura urbana y costera que posee la ciudad y protegiendo la economía local.

En lo que respecta a las medidas de adaptación, el desafío consiste en incluir el cambio climático en los escenarios futuros para la toma de decisiones, adecuar las condiciones urbanas, informar y sensibilizar sobre el cambio climático, generar planes de prevención de desastres, de resiliencia así como desarrollar planes de emergencia con participación de la comunidad, avanzar hacia soluciones específicas a problemas ambientales y sociales, y desarrollar sistema de alerta temprana.

Cabe destacar que nuestra ciudad posee políticas que contribuyen al desarrollo de acciones de resiliencia, mediante instrumentos y normativas de uso del suelo, a través de un Código Urbano vigente que reglamenta el desarrollo de la ciudad, el área edificable, el destino y las alturas de la edificación aplicables a propiedades privadas o públicas, y la definición de zonas inundables, entre otros. Elementos que van tomando posición en el habitar de cada día, aún es una problemática que se considera nueva, pero que las incesantes faltas de irracionalidad ante las actividades que las generaciones pasadas han tenido, hoy en día, nos encontramos con estas consecuencias, es alentador que por parte del municipio se realicen y lleven a cabo diferentes propuestas para que el ciudadano colabore y sea parte de una solución.

Es precisamente desde la escala local donde el reto de la ciudad sostenible se vislumbra como más real y apropiado.

La sostenibilidad de las ciudades pasa necesariamente por la escala local, que adquiere la introducción de los criterios ambientales en los documentos de planeamiento, donde es la autoridad local la responsable de su ejecución y de una gestión adecuada, los arquitectos y urbanistas deben plantear las estrategias oportunas para su ejecución.[5]

Fig. 3: Papelera en Fray Bentos, Uruguay, Combustión automóviles, Tala de bosques indiscriminada.

5- Higuera, Ester. "Urbanismo Bioclimático".

3.2. ANHELO DE LA ECO - CIUDAD

Las ciudades constituyen ecosistemas complejos, sin correlato con ninguna otra estructura existente. Las diferencias entre la ciudad antigua y la actual, con respecto a su ecosistema, son completamente radicales.

En la ciudad actual, sus conexiones e interacciones se extienden sobre todo el planeta, reestructurando e interfiriendo espacios remotos. Las ciudades modernas tienen un metabolismo lineal de gran escala. Esta es una de las principales causas de la alta demanda de recursos en las ciudades. La alternativa al metabolismo lineal es un metabolismo circular, que comprende la reutilización de los recursos introducidos al ecosistema urbano, circunstancia que aparece mejor resulta en la ciudad antigua, debido principalmente a las reducidas capacidades tecnológicas en la extracción de materiales, el transporte y la energía.

Las ciudades son un punto importante, ya que en ellas, vivimos, trabajamos, estudiamos, realizamos infinidad de actividades, la disfrutamos, pero, ¿la cuidamos?, realmente somos concientes que pequeños gestos ya sean positivos o negativos influyen en ella. Debemos cuidar nuestro entorno de hábitat, como seguramente realizamos mantenimiento de nuestros hogares, o cuidemos de ellos, de nuestros jardines, etc., también, debemos cuidar más allá, ello se logra a partir de una iniciativa propia, el poder decidir que realmente necesitamos un cambio, mínimo, pero un cambio. Tal vez no lleguemos a mitigar todas las consecuencias medioambientales que encontramos hoy, pero el objetivo principal es cuidar y tratar de no empeorar lo que ya se ha hecho, y generar conciencia, muchos piensan que es un tarea complicada, que lleva más tiempo de lo previsto, no por tener una mirada amplia sobre el tema de la sostenibilidad, nos convertiremos en activistas en la lucha contra la contaminación o demás títulos que aparecen en los medios públicos, solo es un cambio de actitud, este cambio es realizar casi todas las mismas actividades, pero de otra manera, con conciencia.

METABOLISMO ECOSISTEMA NATURAL
CIRCULAR

METABOLISMO ECO-CIUDAD
PRODUCCIÓN, DESARROLLO
REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR

Fig. 4: Metabolismo de la ciudad y del ecosistema.

Como se ha mencionado antes, las tareas de los municipios son muy importantes, pero si el cambio no surge desde nosotros no habrá cambio, y para tener una eco-cuidad, ciudad sostenible, como quieran llamarlo, debemos comenzar a cambiar y ser una comunidad sostenible, si no cambiamos eso, será un proceso difícil, sin éxito, se convertirá en una utopía el anhelo a una eco-ciudad.

Higuera, Ester. "Urbanismo Bioclimático".

3.3. ROSARIO, SU LADO SOSTENIBLE

La ciudad de Rosario ha tomado el concepto de sostenibilidad como una problemática, a partir del año 2010 tomó recaudos para mejorar el habitar del ciudadano y mitigar las consecuencias generadas por las acciones humanas. Desde el municipio se han tratado temas, programas, un nuevo plan estratégico y demás elementos que ayudan a que la ciudad, poco a poco vaya adquiriendo una conciencia sostenible. Estos planes por supuesto poseen ventajas y desventajas, veremos cada uno de ellos y como la ciudadanía se interioriza.

Anteriormente hemos mencionado que la Municipalidad de Rosario en el mes de Noviembre del año 2010, firmó el Pacto Climático Global de Ciudades "Pacto de la Ciudad de México", ha raíz de la firma de dicho pacto, el municipio realizó campañas para mitigar el impacto de los GEI y reducir el cambio climático.

Eficiencia Energética

Ante el contexto planteado en relación al cambio climático, y siendo el uso de la energía uno de los componentes estratégicos de las políticas de mitigación y reducción de los GEI, asimismo se hace necesario prever acciones que puedan afrontar escenarios futuros, de escasez de energía y garantizar el acceso a condiciones de bienestar para toda la población. Por ello, la ciudad de Rosario ha implementando diferentes acciones en materia de eficiencia energética y energías renovables, a fin de contribuir con el desarrollo urbano sustentable.

Fig. 5: Rosario Sostenible

La ciudad apunta a profundizar dichas acciones, alentando y promocionando el uso de energías renovables, de diversas tecnologías de baja emisión de carbono, así como programas de ahorro del consumo energético, en edificios públicos de la administración Municipal, el fomento de cambios de hábitos en la ciudadanía, entorno al consumo responsable de la energía, entre otras operaciones.

Más luz con menor consumo

El Programa "más luz con menor consumo" contempla el reemplazo de manera progresiva de las lámparas blancas de mercurio, ya obsoletas, por luminarias amarillas de sodio. Esta nueva tecnología, no sólo permite mantener los niveles lumínicos recomendados por las normas internacionales, además, poseen una menor emisión de rayos ultravioletas, bajo nivel de encandilamiento y ayudan al ahorro energético.

Programa de Eficiencia Energética Rosario 10%

Esta iniciativa, responde a la necesidad de reducir la contaminación ambiental y afrontar escenarios de escasez de energía, con involucramiento del personal y los proveedores del Estado Municipal. Se propone mantener acotado el consumo de energía, en los edificios públicos de la administración municipal, y capacitar a su personal sobre el funcionamiento, de equipos e instalaciones en relación al consumo energético.

Un proceso de mejora continua, se desarrolla a través de la implementación de tres estrategias: comunicación, normalización y sustitución tecnológica. En una primera etapa, se ha ido implementando en los edificios de la Secretaría de Servicios Públicos y Medioambiente y los Centros Municipales de Distrito. Como ya sabemos, la gran mayoría de los edificios públicos de la Argentina, incluidos los de Rosarios, no han sido diseñados bajo conceptos sostenibles, es por ellos que se propone este programa, "Rosario 10%", a modo de lograr la reducción de dicho consumo energético.

Rosario más limpia

El Programa Separe, que impulsa la separación en orígen de la basura, con el objetivo de lograr una gestión responsable y sustentable de los residuos generados en el ámbito de la ciudad. Partiendo del concepto, que los residuos que se generan diariamente no sólo son desechos, sino también recursos materiales y energéticos que se abandonan, muchos de ellos producidos con materias primas agotables, este programa impulsa la separación y minimización de la basura que generan las personas a través de distintas modalidades:

- (*) Islas de separación en la vía pública
- (*) Recolección puerta a puerta
- (*) Centros de recepción en instituciones
- (*) Comercios con separación en origen

Con esta acción, se avanza en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos para tener una Rosario más limpia. La tarea implica separar los residuos generados en el hogar, porque pueden tener un valor agregado, implica un cambio de hábitos y conductas por parte de los ciudadanos. La educación ambiental, es un eje esencial que no debe descuidarse, para lograr la minimización de la cantidad de basura generada.

En este marco, se organizan diversas actividades de divulgación, talleres para promover la separación de residuos en origen, la utilización del contenedores e islas. La Ciudad de Rosario, pone en marcha diversas campañas de concientización, pero como ya hemos mencionado en un principio, el cambio comienza por uno, y si todos contribuimos, el cambio será notable.

Fig. 6: Imagen uno, reemplazo de las lamparitas alógenas a las de bajo consumo. Imagen dos, implementando la separación de residuos reciclables y orgánicos.

4. LA ARQUITECTURA EN TIEMPOS ECOLÓGICOS

Rafael Iglesias
50
HOJAS LISAS

Es cierto que la civilización, desde los primeros tiempos hasta hoy, ha luchado por lograr una autonomía cada vez mayor respecto de las vicisitudes del tiempo, el clima, la topografía, los recursos, hasta de los otros hombres, por lo tanto, el esfuerzo por crear una arquitectura verdaderamente sustentable requerirá una titánica determinación de perspicacia intelectual, cambio de conducta, así como también un arduo trabajo.[1]

Una arquitectura sostenible es, todavía, más una expresión de deseos que una práctica que haya definido sus métodos, sus procedimientos y un cuerpo de conocimientos orgánicamente incorporado a la enseñanza. Este es un proceso que ha comenzado pero que, en todo caso, no se ha desarrollado todavía.

"Una arquitectura sostenible es, todavía, más una expresión de deseos que una práctica que haya definido sus métodos" (..)

Lo más difícil de la arquitectura sostenible, es conjugar las diferentes técnicas y lo estético, esta arquitectura debe ser capaz de trasmitir al público la eficiencia ambiental. Lejos estamos de una expresión estética que pueda captar la atención del público. Aspecto que resulta fundamental, porque sin la aprobación del público, y sin su entusiasmo, será difícil conseguir los recursos económicos para llevar adelante una arquitectura sostenible.[2]

La sustentabilidad verbal, es aquella parte conocida, famosa, del concepto que nos interesa, pasa por alto los aspectos prácticos y técnicos, se reconoce en el hecho de que nos empeñamos en rotular como sustentables, edificios que apenas consiguen igualar el comportamiento ambiental de los edificios del siglo XIX. Los edificios de los siglos anteriores, regidos por la necesidad, prestaban cuidadosa atención a la orientación de las habitaciones, la inclinación del sol, la masa térmica de suelo y muros, la ventilación cruzada o ascendente, y toda una serie de precisos mecanismos de control de la luz solar, como persianas y toldos regulables.

La arquitectura moderna, sobre todo la de la segunda mitad del siglo XX, perdió toda racionalidad climática, cuando se dejo fascinar por el poder de las máquinas, capaces de producir una climatización artificial, que permitió ignorar las cuestiones más elementales de la racionalidad climática de los proyectos. Si esa fascinación pudo prosperar, produciendo edificios más ineficientes de la historia de la arquitectura, fue porque el aire acondicionado y la energía barata de combustibles fósiles que se imaginaron inagotables, fueron el camuflaje de su pretendida racionalidad.

Al pasar los años se han dado cuenta que estos edificios ineficientes causaban más problemas que soluciones, el uso excesivo del aire acondicionado sistema anti saludable, la circulación de este mismo aire por conductos y el llevar y traer un aire no tratado comenzó a desmejorar la salud de quienes habitaban allí. Luego de estos inconvenientes, se dieron cuenta que dichos edificios que al parecer pertenecían a una moda, una tendencia del momento, los arquitectos se habían dejado enceguecer por dicha luz, y no verificaron las consecuencias que esta traería.

"La arquitectura moderna, sobre todo la de la segunda mitad del siglo XX, perdió toda racionalidad climática, cuando se dejo fascinar por el poder de las máquinas, capaces de producir una climatización artificial" (...)

Los esfuerzos para mejorar la performance medioambiental de la arquitectura, se concentra en varios aspectos. Por un lado, en la aplicación de recursos técnicos a edificios ya proyectados en forma relativamente convencional, como por ejemplo fachadas de mayor tecnología, sistemas de climatización energéticamente eficiente, sistemas de recuperación de aguas grises, retención y aprovechamiento del agua de lluvia, aplicación de paneles solares para agua caliente o captación de energía, entre muchos otros. Estos recursos técnicos pueden aplicarse a un edificio existente o a uno por proyectar.

1- Fragmento de "Ensayo introductorio", Kenneth Frampton. 2- Fragmento artículo Revista Summa+ 118, Fernando Diez.

El desarrollo de una arquitectura sostenible, requiere mucho trabajo, conocimiento sobre el tema, e inversiones, se considera a esta arquitectura como una de las más costosas si hablamos desde el plano económico, pero en realidad este tipo de arquitectura es costosa al momento de la construcción, la inversión incide básicamente en la elección de materiales adecuados, que el mercado nos ofrece, pero en estos tiempos de vaivenes de la economía Argentina, es difícil realizar estas inversiones, por ello bajan la calidad de los materiales.

Esto influye negativamente en la vida de los futuros habitantes, ya que su nivel de confort en cuanto a niveles climáticos será ineficiente, por la sola razón de economizar gastos en determinados materiales al momento de la construcción, porque estos resultan inaccesibles e influyen en el presupuesto final de la obra y ésta resulta menos económica.

¿Cómo influye económicamente en el habitar futuro de los nuevos usuarios?, es importante tener en cuenta a la hora de proyectar, la inversión que realizaremos en el momento de la construcción, dicha inversión, se amortizará en el futuro, el mayor gasto que posee una vivienda convencional es el energético, radica en la mala orientación, el mal uso de las protecciones solares y la inadecuada elección de los materiales, junto con sus aislaciones. Existen casos, en los que se busca una inversión mínima a la hora de construir, pero los gastos energéticos serán mayores a lo largo de su vida útil, en cambio, una vivienda con criterios de sostenibilidad, posee una mayor inversión en momento de su construcción, pero a lo largo de su vida útil, el gasto energético será mucho menor y el habitar de los usuarios será más llevadero. Debemos tomar decisiones como proyectistas y comenzar desde la formación a inculcar estos conceptos para cambiar de a poco la manera de construir.

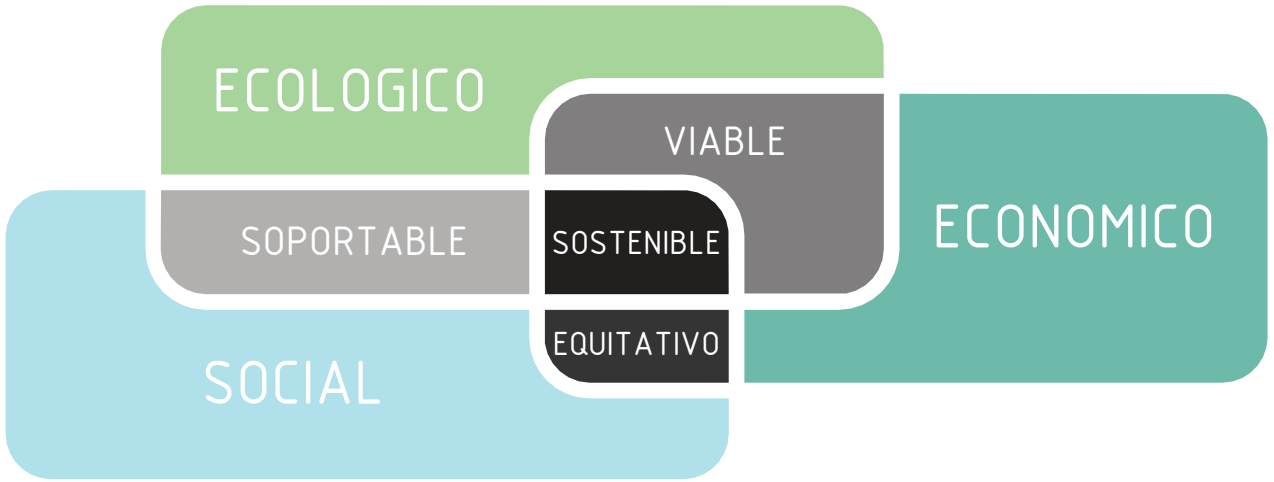


Fig. 1: Gráfico de como debería estar constituida una Sociedad Sostenible. Tres de sus Factores principales, la Economía, la Sociedad y la Ecología, entre sus características para ser Sostenible, debe ser Viable, Soportable, Equitativo.

4.1. ARQUITECTOS SOSTENIBLEMENTE CONSCIENTES

Los arquitectos tienen un rol muy importante, uno de ellos es el de comunicar a través de su arquitectura un modo de pensar, indagar nuevas iniciativas y llevarlas a cabo.

Tenemos la responsabilidad de generar espacios vivibles y accesibles, acorde con los tiempos que corren, nuevas costumbres, necesidades, y es allí donde intervenimos, nuestra principal tarea es conjugar lo necesario para establecer un determinado proyecto y que este prospere en el tiempo. Es por ello, que debemos ser, desde nuestra profesión, concientes de las decisiones proyectuales que vamos a tomar y como éstas incidirán en la vida de los usuarios.

Ser arquitectos sostenibles, se refiere a tener consideración del medio en que producimos, y especial énfasis en la habitabilidad, otorgar al usuario herramientas para que éste también genere un estilo de vida sostenible y que contribuya a la generación de una sociedad sosteniblemente consciente.

Entonces, como arquitectos, ¿Cómo podemos dar el primer paso para generar un cambio en la nueva arquitectura sin perjudicar al medioambiente?

Fig. 2: Mies Van der Rohe y Le Corbusier proyectando sosteniblemente.

(*) Elegir correctamente los materiales.

(*) Optimizar su implantación y orientación.

(*) Mejorar la eficiencia energética del edificio.

(*) Usar en forma racional el agua.

(*) Evaluar el consumo energético anual del edificio durante su vida útil.

(*) Priorizar el costo de construcción y mantenimiento del edificio en toda su vida útil y no solo su costo inicial.

(*) Reciclar y reutilizar edificios y materiales.

(*) Minimizar las emisiones y los residuos.

(*) Agregar sistemas de generación de energía propia mediante fuentes renovables.

Fig. 3: Academia de Ciencias Naturales de San Francisco. Viviendas de emergencia Shigeru Ban.

Como ya hemos mencionado en un principio, los arquitectos cumplen un rol importante. Es por ello que actualmente, vemos en , revistas, publicaciones, conferencias, que más arquitectos se suman a esta iniciativa de la arquitectura o la construcción sostenible.

Este tipo de arquitectura puede generarse a partir de dos razones, por elección, es decir, concebir un proyecto con conceptos sostenibles por decisión del proyectista o tal vez del cliente, la segunda concepción seria, por necesidad, si poseemos un emplazamiento el cual se encuentra alejado de los grandes centros urbanos y por inconvenientes de abastecimiento de materiales, debemos utilizar solo aquellos materiales que se encuentran cercanos al entorno y otras de las razones puede ser que a estas regiones no lleguen los servicios eléctricos y se debe implementar calentadores, hornos solares y paneles fotovoltaicos para poder abastecer a la vivienda, esta concepción del proyecto aunque sea por necesidad es considerada arquitectura sustentable, porque no dañará al medio que lo contiene.

"Ser arquitectos sostenibles, se refiere a tener consideración del medio en que producimos." (...)

En la rama de la arquitectura sostenible, o bioclimática, existen profesionales dedicados a la búsqueda de respuestas y soluciones. Podemos encontrar un gran abanico de obras en las cuales los conceptos de sostenibilidad se reflejan, desde unas ostentosas torres, que producen su propia electricidad con energía eólica, Bahrain World Trade Centre, en Qatar.

Luego podemos nombrar al reconocido Renzo Piano, y sus proyectos que reflejan esta temática, uno de los últimos y en los que más se ha tratado estos conceptos fue la Academia de Ciencias Naturales de California, ubicado en San Francisco, en Estados Unidos, donde su enriquecido programa se ha nutrido de espacios, donde cada uno de ellos fue tratado de diferente forma en cuanto a la conformación exterior e interior. En él se destacan las bóvedas y sus terrazas verdes, sus aislaciones con tela denim reutilizado, ya que en las cercanías del emplazamiento del proyecto, funciona una fábrica de indumentaria y los restos de dichas telas fueron utilizados como aislantes térmicos, la recolección del agua de lluvia, y demás características que hacen al proyecto un exponente de la arquitectura sostenible.

Pero muchas veces, no poseemos las tecnologías suficientes como para desarrollar proyectos sostenibles de las magnitudes que nombramos a modo de ejemplo, la sostenibilidad de la arquitectura, se encuentra en los objetos más remotos. He aquí donde el arquitecto Shigeru Ban, utiliza esos materiales descartados, con

fines sociales. Reconocido como el arquitecto hacedor de "arquitectura de emergencia", ya que su trabajo ha sido reconocido desde esta temática, la cual es ejecutada con materiales al alcance de todos y con ejecuciones simples. Principalmente el utiliza tubos de cartón los cuales pueden provenir de telas, papeles, etc., realizando entre ellos uniones de "nudo", conforma estructuras para resguardarse, o colocando un tubo al lado del otro de manera consecutiva y en posición vertical, generar boxes, los cuales son vivienda provisorias para los sin techo.

Siguiendo en la linea de ayuda humanitaria y social, nos encontramos con un proyecto en el país de Chile, en la localidad Villa Verde, el arquitecto Alejandro Aravena en conjunto con el estudio Elemental, proyectaron viviendas sociales para esta región, con el concepto de viviendas a "medio hacer", el concepto es sencillo, cada familia adquiere una vivienda que a simple vista esta solo construida su mitad, en la mitad restante se pueden observar tirantes estructurales de madera que provienen de la estructura del primer piso, para que en un futuro estas familias puedan ampliar la vivienda si así lo desean. El sistema constructivo de dichas viviendas es ballon frame y por lo tanto el material elegido fue madera de reforestación proveniente de la zona.

En arquitectura, muchas de las decisiones proyectuales son condicionadas por los materiales, pero en el caso del Centro de Rehabilitación Infantil de Teletón, en Paraguay, para Solano Benítez el material no fue un impedimento en términos estructurales y formales. Entre los materiales disponibles para la construcción se encontraban fragmentos de cerámicos de la demolición, ya que una parte del centro debía ser demolida, puertas de vidrio donadas, ladrillos, azulejos, marcos de puertas de madera, todos estos elementos fueron reacondicionados y, en aquellos casos en los que la recuperación del material no fuera posible debido a su deterioro, se buscaron alternativas para su reutilización. Como fue en el caso de los ladrillos rotos, utilizados para las paredes y divisores no estructurales y para los pavimentos.

Existen infinidad de arquitectos que llevan la bandera de la arquitectura y la construcción sostenible, como dijimos antes, muchas veces uno debe conjugar estos conceptos ya sea por necesidad, oportunidad o simplemente cumplir un objetivo, de realizar una arquitectura más conciente para los habitantes y que estos posean herramientas para implementar una forma de vida más amena con el ambiente.

"La sustentabilidad, no es más que el uso riguroso del sentido común". [3]

Fig. 4: Imagen uno, Viviendas Villa Verde, Aravena Imagen dos y tres Teletón, Solano Benitez.

3- Alejandro Aravena, Conferencia "Uncommon sense and the economy of sustainable construction" 2013.

4.2. TRANSICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL A LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

La vivienda es esencial en nuestras vidas, la industria de la construcción hace mover el motor de la economía y es fundamental para los países, pero los modos de construcción, actuales traen problemas ambientales, ¿Es posible construir en forma sostenible?.

La construcción sostenible, se refiere a la forma de poder reducir el consumo de energía en los edificios, desde la generación de los proyectos, la toma de decisiones, materiales que se utilizan, el programa de usos del edificio, su mantenimiento, y la etapa de la finalización de la obra, incluso hasta su demolición.

Antiguamente, situándonos antes de la Revolución Industrial, la construcción y el clima estaban íntimamente ligados, ya que no había otros recursos como tenemos actualmente, para poder dar algún tipo de acondicionamiento a las viviendas, estas estaban ligadas completamente al clima para obtener los niveles de confort necesarios.

La llegada de nuevas fuentes de energía, y la prospera incorporación de las mismas a las viviendas, trajo consigo una falta de confort, es por ello que este efecto se contrarrestaba con la adhesión de más energía produciendo de esta manera un derroche innecesario.

Con el paso del tiempo y las invenciones de nuevas tecnologías, en el campo del acondicionamiento térmico, se denotaron modificaciones en el modo de la ejecución de los edificios, un ejemplo muy básico es el muro doble, antes muchas edificaciones, se ejecutaban con un doble muro de ladrillos comunes, para obtener una mayor aislación.

En la actualidad, con el acceso a modos de acondicionamiento artificiales ya sean aires acondicionados para refrigeración y dispositivos para calefaccionar, el modo de construcción clásica se fue perdiendo, hoy en día se construyen estructuras de hormigón, con cerramientos de ladrillos revocados, los cuales muchas veces no poseen aislación térmica alguna, lo cual implica que las edificaciones climáticamente se calientan en verano o se enfrían en invierno, y para contrarrestar este disconfort, ponemos en funcionamientos dichos aparatos de corrección climática lo que nos lleva a un derroche de energía.

Unos de los cambios importantes que deben darse, es la lógica en la que encaramos la oferta y demanda de energía, la cual tiene que ver con la construcción de los edificios.

En Argentina los edificios corporativos, tienen puesto el énfasis más en la estética que

Fig. 5: Aparatos de refrigeración sobre las fachadas y azoteas de edificios.

en la eficiencia energética, y han conseguido en muchos casos generar un confort para quienes habitan a expensas de un enorme derroche de energía, ya que el diseño de las aberturas o el diseño de los muros apunta más a conseguir efectos estéticos que a conservar la energía.

Las maneras actuales de construir poseen gran ineficiencia, proveniente de un alto enfoque en el logro económico de una inversión inmobiliaria, es decir, construir a bajo costo económico, sin tener en cuenta que a lo largo de la vida útil del edificio va a generar grandes costos, en lo que refiere a gastos energéticos.

Es habitual ver en las grandes ciudades edificios vidriados, que inducen un mal uso habitual de la energía, que se compensan con sistemas centrales de acondicionamiento. La aislación, el diseño de la carpintería, la orientación respecto del sol, la forma de movilizar los ascensores.

Debemos reformular el concepto de construcción edilicia, consiguiendo compatibilizar lo estético con la eficiencia energética.

La industria de la construcción posee infinidad de etapas, pero las principales son la producción de materiales, el transporte de materiales a la obra, la construcción de la obra, la obra en sí, y posteriormente la utilización del edificio, la vida útil, como también después su demolición.

En todos estos procesos hay consumos energéticos, entonces el impacto de nuestra industria es inmenso. Datos estadísticos afirman que la industria de la construcción consume el 50% de todos los recursos mundiales, sin embargo ese consumo no se hace de manera responsable, lo que transforma a esta actividad en una de las menos sostenibles en este planeta. Un tipo de construcción más limpia y eficiente, puede traer soluciones a muchos de los problemas ambientales.

La industria de la construcción consume el 50% de todos los recursos mundiales.

Entonces, nos preguntamos, ¿Cómo lograr una construcción más sostenible?, El desarrollo de proyectos, bajo criterios sostenibles, como el diseño bioambiental, se ejecutan normalmente, es decir, se proyectan tradicionalmente, pero en el proceso se incorporan otros enfoques, se tiene en cuenta el clima, la región donde se va a construir el proyecto, como aprovechar los recursos que existen en el lugar, respetar el medio donde se va a construir.

Otros de los temas a tener en cuenta, son el uso de los materiales locales, la vegetación local, la disponibilidad de agua, todo ello influye en este diseño, se debe tener en consideración ya que son bienes que cada día son más escasos en el planeta.

En la Argentina, se está comenzando a gestar una acción sostenible con respecto a las construcciones, a partir de estudios, investigaciones, prototipos, que intentan resolver este dilema planteado.

Lejos de las altas torres que habitan en los centros urbanos, en un pueblo de la provincia de Buenos Aires, en Tapalqué, se construye un barrio bajo los principios de sostenibilidad, son las llamadas viviendas bioclimáticas. Este proyecto se desarrolla en conjunto con la Universidad de La Plata y el CONICET, en la ciudad de Tapalqué, se realizan los primeros prototipos, el objetivo concreto es, utilizar este tipo de construcción responsable con el medioambiente, para planes de viviendas sociales que otorga la municipalidad de la ciudad, las mismas cuentan con paneles solares para el uso de la energía, colectores solares para el calentamiento del agua, sus muros contarán con un revestimiento especial para mantener los niveles de confort óptimos.

Más allá de las propuestas sostenibles impulsadas por el estado u organismos privados, la innovación también llega de ciudadanos que investigan y hacen.

Fig. 6: Imagen uno, Viviendas Bioclimáticas, Tapalque. Imagen dos y tres, "Practica Sustentable".

El proyecto, llamado "Practica Sustentable" surge de la investigación en el ámbito académico en la Universidad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de Buenos Aires, con el interés de docentes, graduados y estudiantes, su objetivo es reducir el impacto ambiental que genera la práctica de la industria. Es transmitir y difundir estos conocimientos a través de talleres prácticos, charlas, exposiciones para facilitar el acceso a toda esta información sobre modos de construcción tradicional sostenibles.

En nuestro país, se complica a la hora de incorporar estos conceptos básicamente por tres factores, uno de ellos, es la falta de conciencia del agotamiento de los recursos, el otro, los servicios subsidiados de energía, que hace que sea económicamente poco viable la implementación de nuevas formas para poder lograr el acondicionamiento de los edificios, y la tercera, es que a pesar que haya muchos reglamentos todavía no hay un uso conciente, una aplicación estricta sobre la implementación de estos factores sobre los nuevos edificios que se van a construir.

Los reglamentos son necesarios para la ciudad, no se puede edificar en cualquier parte, con cualquier altura, pero no siempre siguen las necesidades de la población. Nosotros como arquitectos, somos una parte, pero tenemos nuestros clientes o desarrolladores inmobiliarios, y como tercer interregulatorio al municipio, que con sus normativas nos orientan.

En un planeta con más de siete mil millones de habitantes, no se puede pensar en un único modelo de construcción, de todas maneras, ¿Existe alguna forma de poder controlar lo que se construye? Existen varias legislaciones a nivel internacional, muchos medios de certificación que tienen que ver con la sostenibilidad, que lo podemos tomar como un medio para medir, que más o menos sostenible es la construcción que estamos realizando. La mayoría de estas certificaciones, son especificas de los países de origen, cada una de estas normativas, está teniendo en cuenta muchos de los factores que influyen sobre la edificación sostenible, tiene que ver con la obra, el uso del agua, el uso de la energía, todas estas no son de uso obligatorio, pero muchas empresas internacionales, exigen que los edificios estén en el país que estén edificándose deben cumplir con estas normativas.

Los países más desarrollados, parecen llevar la iniciativa en cuestión de leyes y normas, ¿Pero qué legislaciones tenemos en Argentina?

En el caso de Argentina, en el año 2007 por un decreto, existe la necesidad de enfocar de alguna manera el problema energético a nivel nacional, y hay muchas legislaciones que tienen que ver con este tema, en el caso de la provincia de Buenos Aires, la ley N° 13059, habla sobre lo que

es la envolvente del edificio, lo que fija son valores de Transmitancia Térmica, debe haber un control de ganancia o perdidas, que debe tener un muro o una cubierta en su construcción.

En la Ciudad de Rosario, contamos con la Ordenanza N° 8028/2007, promoción de terrazas verdes, dicha ordenanza, promueve la incorporación de terrazas verdes, en los edificios con el fin de mejorar la calidad del aire, y reducir la emisión de "Gases de Efecto Invernadero" y para su aplicación se realizarán, asesoramiento, talleres, cursos de capacitación, y beneficios diferenciales en proyectos que incorporen terrazas verdes.

La siguiente Ordenanza es la N°8784/2012, incorporación de sistemas de captación de energía solar, para la producción de agua caliente sanitaria. Incorpora sistemas de captación de energía solar, para la producción de agua caliente sanitaria en edificios nuevos públicos e instalaciones públicas de la ciudad de Rosario. Se exige la instalación de un sistema de energía auxiliar paralelo, que actúa cuando la energía solar no pueda abastecer la demanda solicitada.

Por último la Ordenanza N° 8757/2011, "Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las Construcciones". Establece la obligación de analizar y optimizar las envolventes del edificio, con el fin de reducir el consumo de

"Ordenanza N° 8028/2007, promoción de terrazas verdes, (...) Ordenanza es la N° 8784/2012, incorporación de sistemas de captación de energía solar, (...) Ordenanza N° 8757/2011, Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las Construcciones" (...)

energía para acondicionamiento térmico, tanto en calefacción como en refrigeración, esta ordenanza está acompañada por el Decreto N° 985/2013, el cual se encuentra en la Sección N°7 del presente Reglamento de Edificación, donde allí se especifica la aplicación reglamentaria, de aspectos higrotérmicos y eficiencia energética de las construcciones, sus aplicaciones, valores admisibles de transmitancia térmica, valores máximos admisibles de factor de exposición solar, y demás elementos que ayudan a un mejor entendimiento y valoración de la construcción con fines sostenibles.[4]

En la teoría, todos los actores coinciden en la importancia y la necesidad de cambiar las formas de construcción cuanto antes, ¿Pero qué pasa en la práctica?, ¿Es posible entonces, construir nuestras viviendas en forma sostenible?. Si queremos hablar sobre el costo de la construcción sostenible, deberíamos tener en cuanta, cual es el costo que vamos a poner al deterioro ecológico, que estamos haciendo sobre el planeta, ya que las generaciones futuras no van a contar con recursos para poder desarrollarse, actualmente el costo de la construcción se evalúa casi y exclusivamente en lo económico y no se pone en valor este impacto ambiental que estamos haciendo, entonces, es muy difícil poder responder de alguna manera si no tenemos en cuenta esto. Lo real es que deberíamos empezar a considerar el costo a futuro de un país donde las generaciones actúales, estamos consumiendo todos los recursos, que las generaciones futuras van a necesitar para poder desarrollarse, y esto es algo que deberíamos empezar a tener en cuenta y a tomar acciones en forma rápida y de forma inmediata, sin dudas la sostenibilidad en todas sus dimensiones es uno de los desafíos más importantes del siglo.

4- Municipalidad de Rosario, presentación Ordenanza n°8757/2011.

4.3. IMPACTO AMBIENTAL

Como ya hemos mencionado, la construcción, es una de las industrias que más impacto negativo produce al medioambiente, por varias razones, desde la extracción de los materiales para su ejecución, la elección de los mismos, hasta la vida útil del edificio, es por ello, que a continuación, se realizará un análisis del impacto que produce la arquitectura que estamos creando actualmente, y evaluar los métodos de mitigación de este enorme impacto.

Para evaluar el impacto del hábitat construido, es necesario cuantificar las modificaciones ambientales que ellos provocan. Uno de ellos es el consumo de recursos energéticos, es un dato crítico para evaluar la calidad ambiental de un proyecto, otro seria, la demanda de agua potabilizada, esta se puede cuantificar en metros cúbicos por persona o por metro cúbico por año, el siguiente son los residuos, cuantos kilos por mes desecha una persona, las toneladas que genera una ciudad y cuál es la disposición final de los mismos, los residuos en la construcción, uno de los mayores desperdicios, se realizan en el proceso de demolición, la ejecución de la misma, y si algunos materiales se pueden reutilizar.

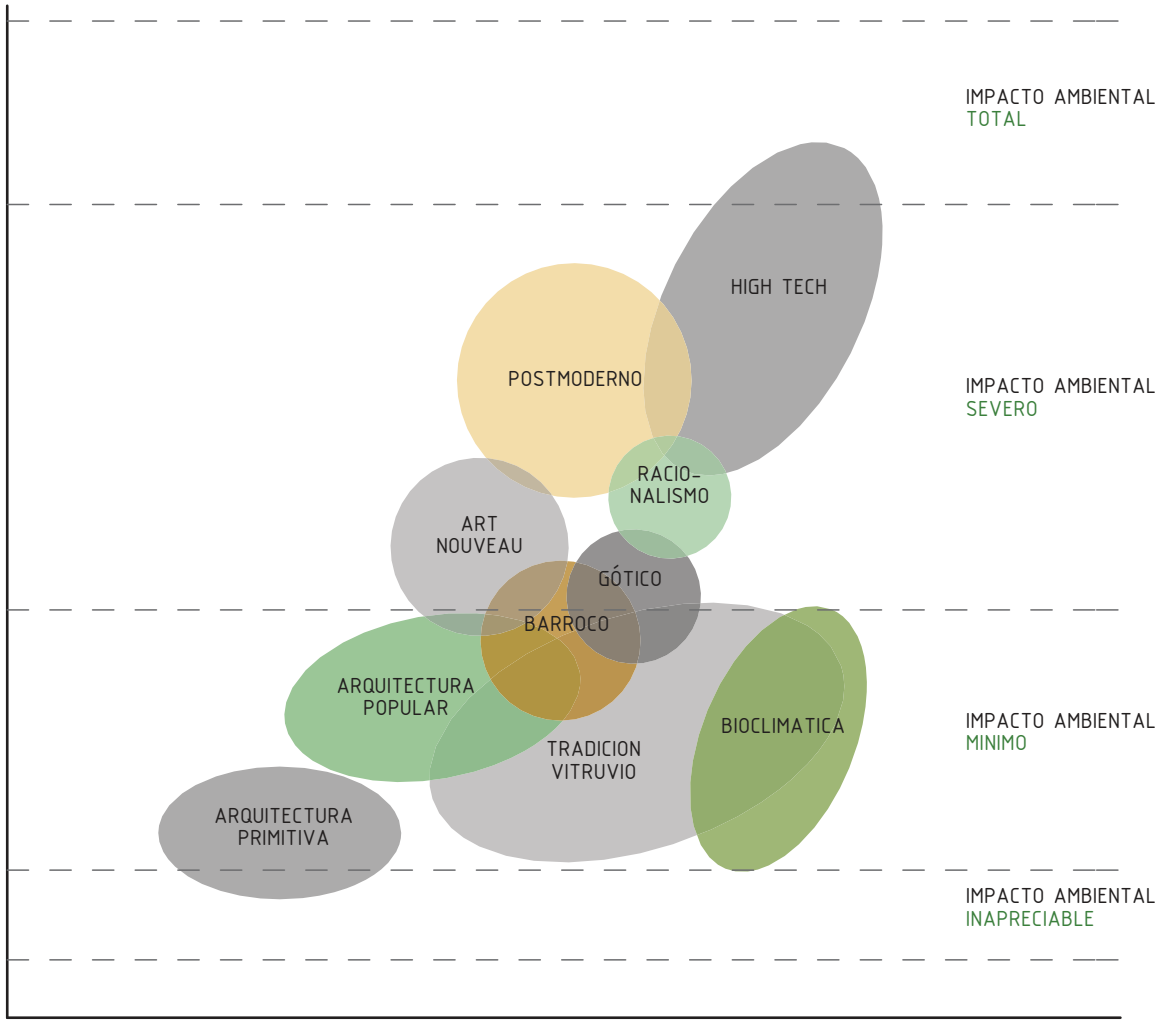


Fig. 7: Grados de Impacto de los diferentes movimientos arquitectónicos.

Es importante evaluar los impactos provocados por los edificios en relación con la calidad ambiental lograda, por ejemplo, el nivel de iluminación natural y la demanda o dependencia de la iluminación artificial, así como de las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa. Los impactos de los edificios son resultado de tres factores; el comportamiento de los ocupantes, la eficiencia de las instalaciones y el diseño, este último factor es fundamental, ya que permanece durante toda la vida útil del edificio, con escasa posibilidad de modificación, y su impacto porcentual es mayor que el de los otros factores.

Debemos considerar los puntos mencionados, poner énfasis y tomar decisiones en la búsqueda de una arquitectura y un proceso constructivo que no atente contra el ambiente. Dichos impactos mencionados, se pueden mitigar, la reducción de diversos impactos abarca múltiples aspectos, siendo relevantes los siguientes:

(*) **Eficiencia energética:** a través de la forma edilicia, aislantes térmicos, instalaciones, acondicionamiento, ventilación e iluminación natural.

(*) **Uso racional del agua:** con el aporte de reciclaje de agua de lluvia, artefactos de bajo consumo.

(*) **Conservación del suelo y ecosistemas:** aquí debemos contemplar como nuestro proyecto se implanta en el sitio, su relación con el entorno circundante, además, la utilización de espacios verdes generados en el mismo, como por ejemplo, la utilización de terrazas verdes para generar mayor absorción del agua de lluvia.

(*)**Microclimatización:** considerando en el diseño urbano la adecuación ambiental de espacios públicos exteriores, sol y sombra, ventilación y brisa, etc.

(*)**Calidad ambiental de interiores:** cuidando la ventilación natural, el control de emisiones, el uso de materiales sanos y de bajo impacto para la salud de los ocupantes.

(*)**Materiales de bajo impacto:** incluyendo todo el proceso productivo, desde la extracción de materia prima, transporte, colocación en obra y uso en el tiempo, contemplando su reutilización, renovación, reciclaje, desconstrucción y disposición final.

Nos planteamos un desafío, el de realizar un cambio, en el cual debemos lograr un equilibro entre el corto y mediano plazo, valorando el largo plazo, en cuanto a durabilidad, operatividad, mantenimiento, eficiencia y calidad ambiental de los edificios, asociados a los costos sociales en salud y productividad ante niveles eficientes de habitabilidad. Se deben

Fig. 8: Eficiencia energética, cuidado del agua, reciclaje de residuos.

desarrollar parámetros regionales, nacionales y municipales de edificación, con anterioridad hemos mencionado como este punto se ha ido fortaleciendo, en las distintas ciudades de la Argentina, poniendo énfasis en la Ciudad de Rosario, un desarrollo sostenible relacionado con la realidad local, tanto social como económica.

Debemos considerar el impacto del hábitat construido, no solamente por las actividades que se realizan en los edificios sino también por el desempeño ambiental de los edificios que las albergan. Y lo más importante, instruir conceptos, métodos y estrategias de edificación sostenible en la formación académica y en el desempeño de la práctica profesional.

Entonces, como profesionales debemos aprender a transmitir los conceptos, este proceso de aprendizaje y de transferencia, comprende la elaboración de criterios y el desarrollo de estrategias, permiten transitar de la teoría a la práctica de la sostenibilidad a través de un ciclo de desarrollo. Debemos reconocer que existe un problema y entender sus causas, aceptar que somos parte del problema, pero tenemos la capacidad de actuar y la voluntad para resolverlo.

Comprender los conceptos, origen y consecuencias de los impactos, aprender las técnicas para eliminar, reducir, evitar o mitigar problemas, aplicar las técnicas en la práctica profesional y en el desarrollo de proyectos y la propuesta de emprendimientos, estudiar los resultados y aprender las lecciones para el futuro, transferir conocimientos y mecanismos a las nuevas generaciones.

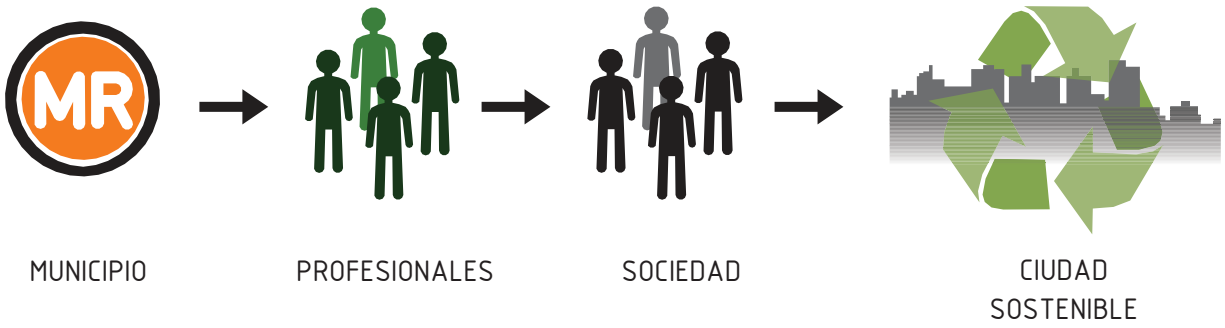


Fig. 9: Esquema del proceso para generar una Ciudad Sostenible.

"(...) lo que es de primera necesidad es una sociedad sostenible, porque es lo que hará posible una arquitectura sostenible y no al revés (...)" [5]

Incluir a la sociedad para que sea parte de un cambio que los beneficiara a corto y mediano plazo, pero lo primordial es conservar el medioambiente para las futuras generaciones, lamentablemente la sociedad ha hechos estragos con respecto al ambiente desde hace tiempo, en su momento, tal vez, no fue intencional, no se encontraban informados en cuanto a esta problemática, pero en estos tiempos contamos con la información, concientización, responsabilidad suficiente como para mitigar lo irresponsables que alguna vez fue la sociedad, ya no podemos evadir el cuidado del ambiente. Los inconvenientes por el mal uso de los recursos no renovables y deterioro de los renovables se perciben día a día, debe existir una unión entre los profesionales en carácter medioambiental, los municipios, y la sociedad, sin esos tres pilares unidos será muy difícil comenzar a mitigar los efectos negativos realizados al medioambiente.

5- Iglesia, Rafael, La Gaceta Arquitectura.

4.4. ARQUITECTURA PASIVA

La Arquitectura Pasiva, definida como aquella que se adapta a las condiciones climáticas de su entorno, existe desde la antigüedad. Sócrates (469 – 399 a.C.), fue el primero en describir esta arquitectura por escrito: el megaron que propone parte de la casa griega, pero modificada su planta para darle una forma trapezoidal, y conseguir una mayor captación de la energía solar en invierno y el mantenimiento del confort en verano por medio de los voladizos de la galería.[6]

La arquitectura Pasiva, es aquella que logra un acondicionamiento ambiental del edificio mediante procedimientos naturales. Los edificios se constituyen principalmente, con el fin de crear un refugio, el cual nos separa del clima exterior creando así, un clima interior, cuando las condiciones del exterior impiden el confort en el interior se recurren a sistemas de refrigeración o calefacción, el diseño pasivo intenta reducir la implementación de dichos sistemas artificiales de climatización.

Este concepto se relaciona directamente con el tratamiento que se le da a la radiación solar, como proteger nuestros edificios en las estaciones cálida y aprovecharla en las estaciones más frías, pero abarca otros tipos de parámetros.

Entre estos parámetros podemos mencionar:

(*) Ahorro energético, a través de la utilización de materiales con la masa térmica apropiada.

(*) En el caso que sea indispensable utilizar equipos de climatización, estos deben ser eficientes.

(*) Conocer la orientación solar apropiada según el lugar de emplazamiento.

(*) Utilizar protección solar en las ventanas según orientación correspondiente.

(*) Hacer uso de la ventilación natural, y en lo posible que esta sea cruzada.

Estos son algunos de los requerimientos para realizar una arquitectura Pasiva, pero además de ellos, podemos hacer énfasis en la elección de los materiales que vayamos a implementar en la construcción de nuestro edificio. Conocer como estos son generados y cual es su proceso de elaboración.

La realización de una arquitectura pasiva, requiere una serie de estudios en cuanto a la masa térmica de los materiales y su coeficiente de trasnmitancia térmica. Elementos básicos e importantes que debemos considerar en

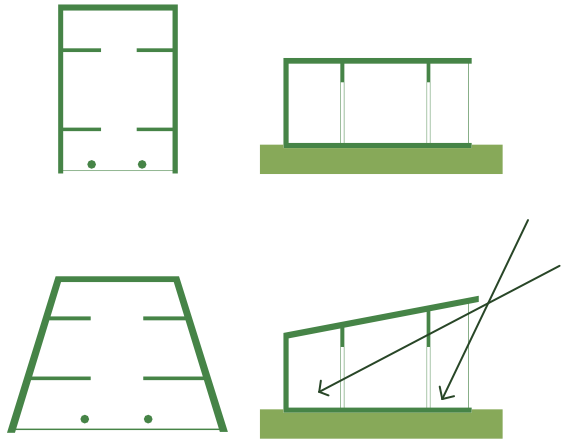


Fig. 10: Megaron griego, planta y sección originales desarrolladas en el Neolítico (Arriba), y propuesta de Sócrates en el siglo IV a.C. (Abajo).

6- Wassouf, Micheel, "De la casa pasiva al estándar Passivhaus".

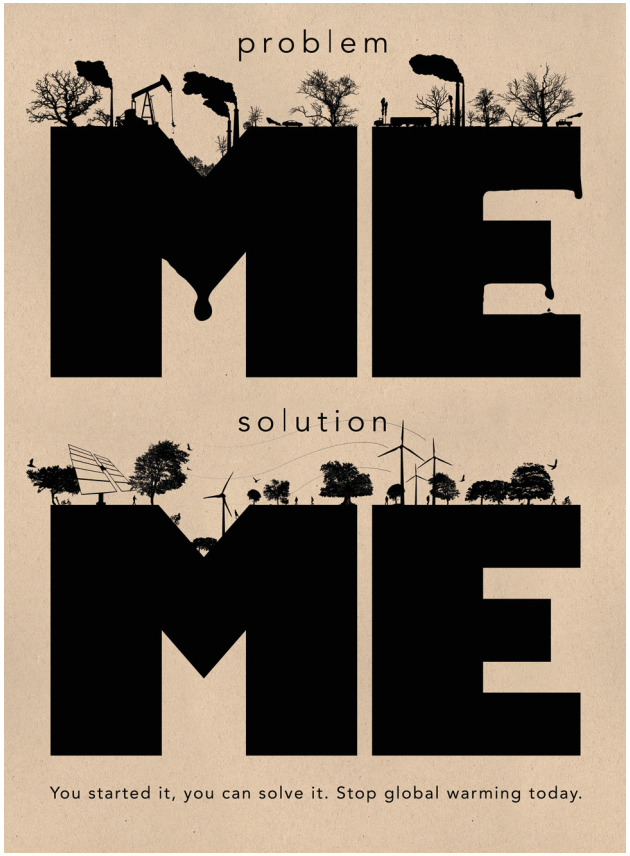


Fig. 11: Mi Problema, Mi Solución. "Lo has iniciado, puedes resolverlo, detiene el calentamiento Global". Steven Le.

el proceso de toda obra que hayamos a desarrollar, debemos internalizar estos conceptos como "naturales" al momento de proyectar.

Como hemos mencionado anteriormente, este tipo de arquitectura no requiere la utilización de ningún tipo de tecnología externa, si contamos con un ejemplo, podría ser el de los paneles fotovoltaicos que se utiliza tanto para abastecer una vivienda de energía eléctrica, como para el calentamiento de agua sanitaria. Por supuesto esto es una tecnología, la cual en nuestro país es escasa en cuanto a su fabricación, y si estas se estuvieran llevando a cabo no son accesibles económicamente. Este sistema que es denominado "sostenible", lo es en parte, ya que genera electricidad a partir de la radiación solar, pero se necesitan grandes cantidades de paneles para abastecer a una vivienda convencional, y además, debemos contar con un banco de baterías para resguardar energía en ellas en caso de inconvenientes relacionados a lo climatológico. Otro dato que debemos tener en cuenta, es realizar una conexión convencional a la red tradicional de energía eléctrica que provee la ciudad.

Como podrán observar, los paneles fotovoltaicos, por dar un simple ejemplo, es una tecnología útil pero debemos evaluar en que casos es conveniente, tal vez en una ciudad no es necesario, podemos reducir los gastos energéticos si somos concientes de que tipos de cambios cotidianos podemos desarrollar, de esta manera contribuiremos no solo a lo que refiere al medioambiente sino a la reducción del consumo energético.

Desde el lugar de ciudadanos podemos impulsar un cambio cotidiano, existen diversas formar que durante esta serie de informes que se van presentando iremos profundizando en cada problemática, pero lo primordial es la realización de una arquitectura pasiva, no es la utilización de una tecnología externa, es la simple utilización de los materiales correctos, el tipo de aislación para cada muro, ya que no es la misma de un muro orientado al Sur, que al Este, o como tratar un muro o una fachada hacia el Oeste, orientación tan estigmatizada. Debemos, como arquitectos, incluir estos cambios, concientizar y abordar el tema, hacer visible que existe una problemática que es posible de resolver.

5. SER HUMANO, SER PENSANTE, SER SUSTENTABLE

INDICE
1. INTRODUCCIÓN
2. SUSTENT...
2.1 ...
3. ECOSISTE....
3.1 ...
4.1 ...
4.2 ...
4.3 ...
5. SER HUM...
5.3 ...
6. PROYECTO
6.1 ...
6.2 ...
6.2.1 ...
6.2.2 ...
6.2.3 ...
6.2.4 ...
6.2.5 ...
6.2.6 ...
6.2.7 ...
6.2.8 ...
(TÍTULOS / SUB)
6.3.1 ...
6.3.2 ...
6.3.3 ...
6.3.4 ...
6.4. ENERGÍAS
6.4.1 ...
6.4.3 ...
6.5. AGUA
6.5.1 ...
6.5.2 ...
ARQUITECTURA SOSTENIBLE
TESIS FINAL DE CARRERA ARQ.
EDIFICIO DE V. COLECT.
BATT. COCK. Y.
RESIDUOS 2015
FUENTES (CITAS)
FABER CASTELL
FIESTA 45

5.1. ECONOMIA, SOCIEDAD, ECOLOGIA, DESARROLLO SOSTENIBLE

El término Desarrollo Sostenible se define como, "Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades"[1], se aplica al desarrollo socioeconómico, y su definición se formalizó por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland de 1987 creación de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada durante la Asamblea de las Naciones Unidas en 1983, donde finalmente, en 1992, se asumió en la Asamblea de la Declaración de Río.

El desarrollo sostenible se basa en tres pilares fundamentales; Social, Economía y Ecología, estos deben ser tenidos en cuenta por las empresas, las comunidades y las personas.

La sostenibilidad social, se basa en el mantenimiento de la cohesión social y de su habilidad para trabajar en la persecución de objetivos comunes. Implica la mitigación de impactos sociales negativos causados por la actividad que se desarrolla, así como la potenciación de los impactos positivos. Se relaciona, con el hecho de que las comunidades reciban beneficios por actividades desarrolladas en aras de mejorar sus condiciones de vida. Esto, se debe aplicar para todos los grupos humanos involucrados en la actividad.

La sostenibilidad económica, es posible cuando, la actividad que uno realiza no perjudica al ambiente ni a su sociedad, y que otorgue un beneficio a la misma, la actividad debe ser financieramente posible y rentable.

La sostenibilidad ecológica, o ambiental, se basa en, la compatibilidad entre la actividad considerada y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas. Incluye un análisis de los impactos derivados de la actividad considerada en términos de flujos, consumo de recursos renovables, así como en términos de generación de residuos y emisiones. Este último pilar es necesario para que los otros dos, la sostenibilidad social y económica, sean estables.[2]

"(...) la sostenibilidad ecológica (...) es necesario para que (...) la sostenibilidad social y económica, sean estables."

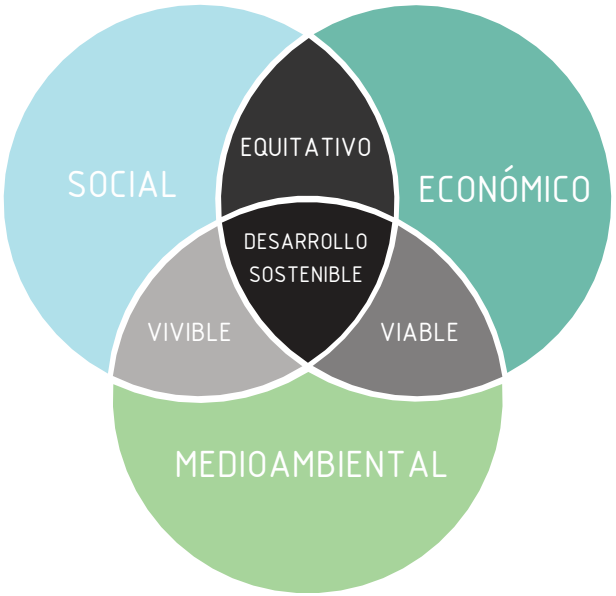


Fig. 1: Los tres pilares fundamentales para un Desarrollo Sostenible, sostenibilidad social, sostenibilidad económica y sostenibilidad ecológica o medioambiental.

1- Brundtlant Commission: Our Common Future. 2- Evaluación Ambiental Estratégica, J.J. Oñate.

Debemos conocer las condiciones que se deben tener en cuenta para que el desarrollo sostenible sea posible, los recursos naturales, están íntimamente ligados a estos tres pilares, ya que sin ellos, no podríamos subsistir, de allí extraemos los recursos para el desarrollo de todas las actividades que realizamos, es por ello que debemos saber que, ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación, un ejemplo sencillo, los bosques de reforestación, son bosques donde se extraen los árboles para la producción de madera, para la construcción u otra industria, son bosques exclusivos para esta actividad, una vez que se extrae una especie arbórea se reemplaza por otra.

Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medioambiente, en este caso, poseemos grandes inconvenientes con los productos provenientes del petróleo, los casos más comunes son los plásticos su producción en masa se incrementa cada día, pero, en los últimos años, se han generado cambios con respecto a esto, podemos ver, que los envases plásticos, en el caso de las botellas han cambiado su proceso y formato para que estas sean recicladas en su totalidad.

Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible, el ejemplo más conocido es el caso de las energías, renovables y no renovables.

Los impactos beneficiosos que se pueden obtener a través de la implementación del desarrollo sostenible, término, que es acompañado por los tres pilares ya mencionados.

En el ámbito económico, prosperará la creación de nuevos mercados y oportunidades para el crecimiento de las ventas, si tenemos lo ya mencionado en el ítem, "sostenibilidad económica", se reducirán costos a través de las mejoras de eficiencia energética, reduciendo arduamente dicho consumo, el consumo racional de las materias primas.

En lo que implica al medio ambiente, este se beneficiará, ya que los desechos se reducirán notablemente, habrá menor impacto en la salud humana, la implementación de materias primas renovables. En cuanto a los beneficios en la sociedad, habrá mayor salud y mejor calidad de vida.

Fig. 2: Imagen uno proceso de reforestación, Imagen dos botella producida con un 50% de botellas recicladas, Imagen campo de paneles fotovoltaicos en Alemania.

5.2. CULTURA SOSTENIBLE

La cultura es el base del fundamento de lo que somos, esta incluye los valores, ideas, actitudes y conocimientos. La cultura, existe en nosotros desde el momento en que nacemos, es el aporte moral e intelectual de nuestros progenitores, que se transmite de generación en generación.

La cultura sostenible, se basa en lo anteriormente escrito, con el agregado de conceptos que día a día vamos incluyendo a nuestras vidas cotidianamente. En la definición "oficial" sobre que es la cultura, allí se menciona que se transmite de generación en generación, en los tiempos de la antigüedad, antes de que se desarrollara la escritura, se hacia uso de la palabra a través de historias, luego a través de escritos y actualmente, el sistema cambio y seguirá cambiando conforme pasen los años, pero existen nuevos modos para transmitir, comunicar y expresarse, podríamos mencionar como los medios de comunicación, las redes sociales, toda una plataforma digital que día a día va creciendo.

Es inevitable pensar, que la sostenibilidad además de ser un concepto, el cual abarca muchos de los campos de acción en los que la sociedad está inserta, podríamos decir que existen dos tipos, uno de ellos es la "sostenibilidad del marketing", y la "sostenibilidad conciente", ambos conviven, pero debemos conocer en qué momento se utiliza uno u otro. Tal vez, muchos de nosotros, hemos tenido contacto con este término, a través de los medios de comunicación, herramienta para la difusión de problemáticas como ésta, pero hasta qué punto este término es marketing para ser conciencia, es decir, tomar determinadas decisiones y conocer las posibles consecuencias.

Las palabras como, "ecología", "medioambiente", "reciclaje", "reutilización", o el más común, "¡salvemos al planeta!", retumban en los medios como en una especie de llamado de auxilio, campañas de concientización sobre el uso energético, en los típicos spots publicitarios que se observa a las personas apagando la luz en el momento que no la están utilizando, o el cierre de la circulación del agua cuando alguien se está cepillando los dientes, son publicaciones que en una primera instancia parece absurdo que uno en un acto tan pequeño genere un gran cambio, creemos que más de una persona seguramente observo estas acciones y con indiferencia no se a percatado de los malos hábitos que poseemos, y estas acciones, por poner dos ejemplos, no las realizamos con una actitud para causar un mal a nuestro ambiente, simplemente, estamos carentes de información y conciencia, sobre estos temas.

Fig. 3: Coca – Cola Company de España, junto al Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF), ejecutaron una cartelera la cual posee 3600 macetas con plantas, las cuales absorben la polución del aire, su mantenimiento se basa en la utilización del micro-riego para asegurar la distribución eficiente del agua. Ejemplo del marketing ecológico.

"La sostenibilidad, está instalada, quiere prosperar, pero aún falta mucho camino por recorrer (...)"

Podremos nombrar muchos ejemplos, los cuales los ciudadanos poseemos malos hábitos a la hora de ponernos firmes cuando hablamos de la sostenibilidad, dejar en claro, que no vamos a salvar al planeta, como muchas mega empresas afirman por allí, solamente, vamos a cuidar lo que poseemos y resguardar estos recursos para las generaciones futuras, porque el daño ya está hecho, y fue la sucesiva acumulación de malas acciones durante décadas y es por ello que hoy nos encontramos con estos inconvenientes, y pareciera ser, que con algunos "tips" que tengamos en cuenta lo vamos a solucionar, y es allí donde entra el llamado marketing de la sostenibilidad, es crear un pantalla a una problemática que poseemos en la actualidad.

Renombradas firmas de empresas internacionales, afirman que sus productos son "100%" reciclables, pero no basta con solo poseer o fabricar un producto que sea 100% reciclable, si la mayoría de las personas no posee la información suficiente para saber donde hay que llevar el envase para que este sea reciclado, tal como lo propone dicha empresa. Entonces aquí, se genera un quiebre, entre el discurso "ecologista" y las acciones humanas, con esto nos referimos, que tal vez la persona que consume dichos productos si sabe que es un producto reciclable, posee la información de cómo hacerlo, pero se encuentra con el obstáculo que no posee la infraestructura suficiente para realizarlo, cual seria esta, un simple recipiente en la vía pública para dicho producto reciclable, pero también está la otra parte que, conoce todo lo anteriormente dicho, pero que directamente no quiere realizarlo, está en ellos, saber el porqué.

Como ya mencionamos en capítulos anteriores, las ciudades poseen programas de concientización, pero, se debe tener en claro que esto es una cadena, y cada uno de nosotros es un eslabón, y no solo nos referimos a cada uno de nosotros como persona que realiza una determinada acción para contrarrestar esta situación, sino que también en esta cadena se debe incluir a las empresas, municipios y demás. Si esta cadena se rompe, en algún momento del proceso, será en vano todo lo que hagamos, si nosotros como ciudadanos, asumimos el compromiso, por dar un ejemplo, de separar la basura en origen, en nuestras viviendas, por un lado lo orgánico, y por otro lo reciclable, depositamos estas dos bolsas en la vereda, como sucede en muchos de los barrios fuera del circuito del centro, el camión de residuos los recolecta y ambas bolsas van al mismo camión, sin discriminación alguna, entonces aquí, ya un eslabón se rompió, y el circuito sostenible no puede regenerarse. Entonces, que caso tiene, realizar ese trabajo de separar, si luego la otra parte no se responsabiliza. Es aquí donde hay que trabajar, existen soluciones posibles, y efectivamente en la ciudad existen, pero hay zonas que quedan marginadas, y no solo con esta observación, sino en muchos aspectos.

La sostenibilidad, está instalada, quiere prosperar, pero aún falta mucho camino por recorrer para que la sociedad sea sostenible, desde todos sus ámbitos, y es un trabajo arduo, que se realiza en conjunto, y con la ayuda de los municipios, tal vez, podamos lograr.

"(...) cada uno de nosotros es un eslabón, somos parte de una cadena, (...) nosotros como ciudadanos debemos asumir el compromiso" (...)

5.3. CAMBIO DE PARADIGMA

Un paradigma es el resultado de los usos y costumbres de las creencias establecidas, un paradigma es ley, hasta que es desbancado por otro nuevo.[3]

El concepto de paradigma se utiliza en diversas ramas de estudio, su significado cambia según el contexto en que se encuentre. Un cambio de paradigma podremos decir que es un cambio profundo de mentalidad con respecto al tiempo en que vivimos, estos cambios pueden ser sociales, económicos, políticos.

Muchos de los escritores que han puesto énfasis en la sostenibilidad, concuerdan con que se debe realizar un cambio de paradigma, ¿Pero realmente, sabemos que implica realizar un cambio de paradigma?.

En la sociedad, ya esta impuesto un modelo, en nuestro caso occidental, modelo consumista. A lo largo de los años, la cultura tal como la conocemos, ha sufrido cambios, desde lo geopolítico, hasta costumbres, que hoy en día, siguen cambiando, estos se realizaron espontáneamente por situaciones que nuestra sociedad tuvo que atravesar.

Uno de los cambios más asombrosos que ha sufrido la ciudad, fue la migración de los que habitaban en zonas rurales, por motivos laborales, haciéndola a esta más grande, insuficiente y desbordada. Luego, a finales del siglo XX, principios del XXI, existió un movimiento de personas con poder adquisitivo, que decidió retirarse a localidades aledañas, fue el mecanismo inverso que con anterioridad se había realizado. Las razones, podemos nombrar muchas, desde las ineficiencias de la ciudad en si, por su alta población, las problemáticas de la movilidad, la inseguridad, y la falta de confort en las viviendas que estos habitaban.

Se buscaba otro nivel de vida, es por ello que se comenzaron a originar los llamados, "Barrios Cerrados", pero si los observamos desde el punto urbanístico, estos barrios, son urbanizaciones ineficientes e innecesarias, sin la provisión de los servicios esenciales, como agua potable, gas y cloacas.

Para llegar a los barrios, es necesario poseer un vehículo, y si pensamos en una familia de cuatro a cinco integrantes, sabremos que contarán con dos vehículos, estos barrios se encuentran lejos de la ciudad, a la vez, debemos pensar que aquí existen gastos, y no solo hablamos de gastos económicos, sino de los gastos energéticos que se producen. Un vehículo motorizado, es el peor contaminante del aire, ya que este expulsa dióxido de carbono conocido como CO^2, desmedidamente por la quema del combustible, y si ahondamos mas en el análisis, las viviendas que allí se construyen, han tenido una gran inversión, no respecto al proyecto, sino, en el gasto económico que ha generado la construcción, porque están alejados de los centros urbanos.

"(...) la sostenibilidad no solo va por el hecho ecológico, debemos encontrar el equilibrio entre lo ecológico, lo económico y lo social".

A finales del siglo XX, comenzaron a gestar una introducción a una problemática que se estaba viviendo, sobre el cuidado del medioambiente, a raíz de esto, se comenzaron a gestar organizaciones, algunas no gubernamentales, sin fines de lucro, las cuales protestaban contra los efectos negativos que la sociedad estaba generando sobre el medioambiente.

Una parte de la población respondió a este llamado y se comenzaron a gestar comunidades que estaban más en cercanía a la naturaleza, por supuesto en ese tiempo era un grupo muy reducido, y lo sigue siendo en la actualidad, en nuestro país, en algunas provincias, por ejemplo en Córdoba, existen villas sostenibles, donde se han formado comunidades de "ecologistas", son personas que aburridos

3- bibliotecapleyades.net

Fig. 4: Niños aprenden a separar los residuos en un ámbito escolar a través del taller de separación de residuos.

de la rutina diaria de la ciudad decidió emprender esta nueva forma de vida y construir sus viviendas con elementos que encontraban a su alrededor, cultivar su alimento y utilizar lo indispensable en cuanto a la tecnología.

Otro grupo que encontramos son los activistas, como comúnmente los conocemos y hemos escuchado de ellos, se encuentran en diferentes países conectados a través de una organización que abarca distintas problemáticas relacionadas al medioambiente y el ecosistema, participan en la detención de la forestación indiscriminada, la protección de animales en peligro de extinción.

Luego nos encontramos con el ciudadano promedio, el que habita en una vivienda, departamento, en la ciudad, que se encuentra movilizado por este tipo de problemática o tal vez simplemente sabe que existe este movimiento sostenible pero no quiere ser parte.

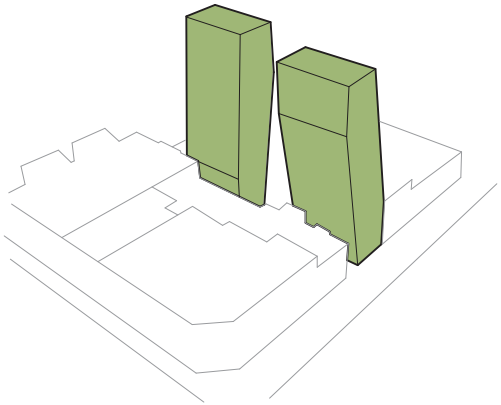
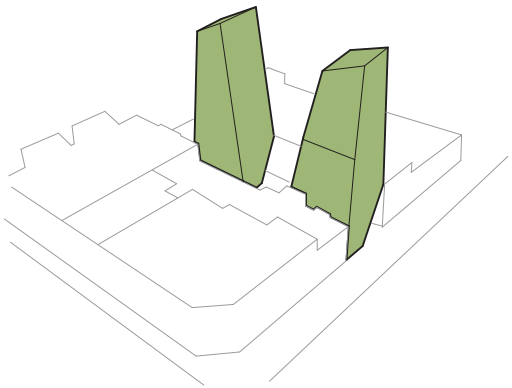
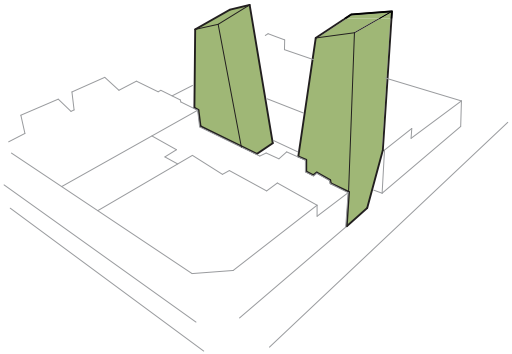
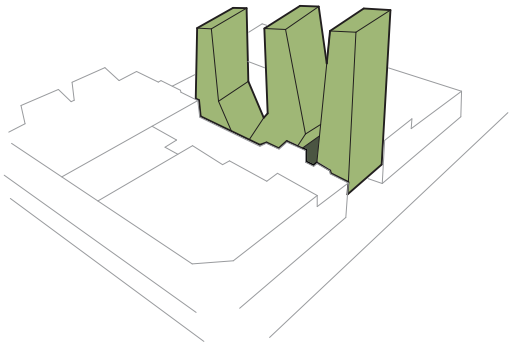
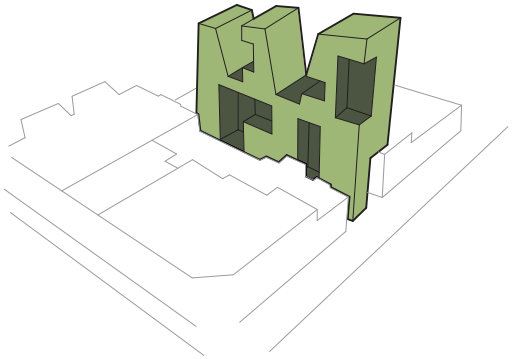
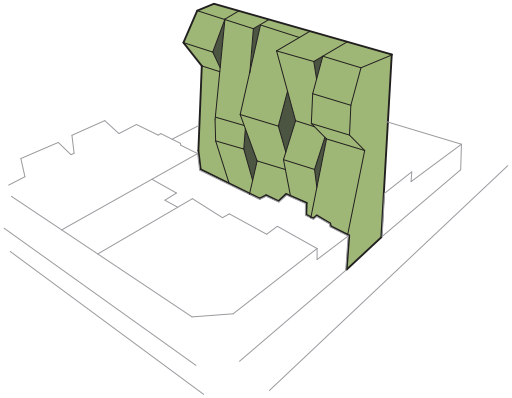
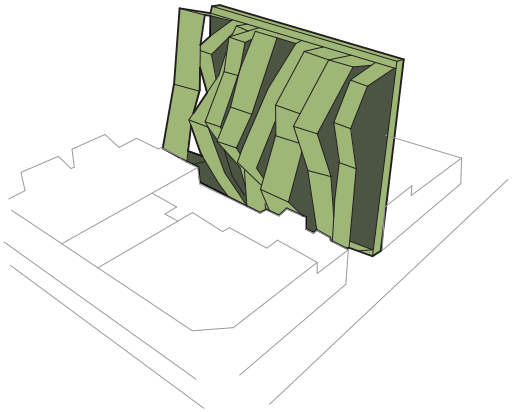
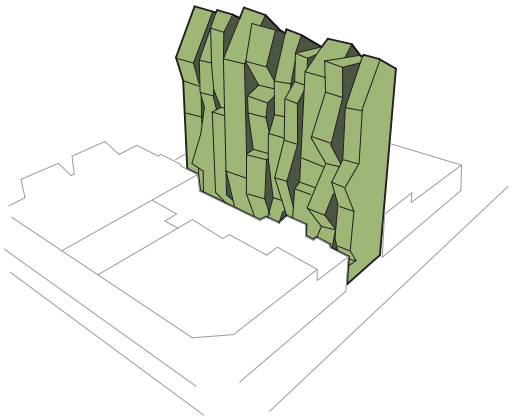
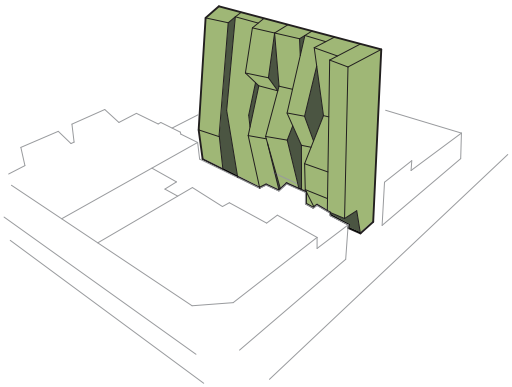
De una manera u otra debemos comenzar a integrarnos a este nuevo paradigma, en mayor o menor medida, en el caso de querer ser parte y cambiar nuestros hábitos existen muchas maneras de hacerlo, desde cuidar el agua, economizar energía, producir menos residuos y separarlos, no utilizar productos que alteren el medioambiente, reutilizar papel y plásticos, usar la bicicleta o movilizarnos caminando si las distancias son cortas, existen diversas conductas que pueden mejorar nuestro hábitat y nos beneficiará física y emocionalmente.

El ciudadano que no quiera ser parte de estas iniciativas, se encuentra en su total derecho de no hacerlo, pero podría verlo desde otro punto de vista, tal vez, el económico, si reduce el consumo eléctrico verá un decrecimiento monetario en la factura del servicio, y si reduce el volumen de residuos que produce, menor cantidad de bolsas deberá llevar al contenedor, si utiliza un medio de transporte alternativo no tendrá porque preocuparse de si el combustible tuvo una suba en el precio.

Es difícil realizar un cambio si no poseemos la voluntad de hacerlo, luego de años de conductas inapropiadas en cuanto al medioambiente, las cuales estamos seguros que no fueron intencionalmente, desde el lado del ciudadano, podemos comenzar a realizar este cambio de paradigma y enfocarnos en los habitantes más jóvenes de la sociedad, darles una educación donde se encuentren estos conceptos , darles las herramientas necesarias para llevarlo a cabo.

Estamos ante una sociedad, con sus ventajas y desventajas, pero debemos saber que dentro de ella, existe un hábitat, el cual, puede ser más amigable con el entorno, todo habitante de una ciudad, posee las mismas responsabilidades de generar un ambiente armónico para el bienestar común, tal vez, con esto no se logre un cambio de paradigma, pero saber que el cambio puede estar presente, y también esto es tarea de nuestro sector, y no solo hablamos desde el plano humanista, sino desde nuestra profesión, debemos comenzar a incluir temáticas como las que ya mencionamos que están relacionadas con la sostenibilidad, dar herramientas para que esto sea posible, la sostenibilidad no solo va por el hecho ecológico, debemos encontrar el equilibrio entre lo ecológico, lo económico y lo social.

6. PROYECTO

Esquemas de maquetas realizadas durante el proceso de elaboración del Proyecto

6.1. PROPUESTA PROYECTUAL

A partir de lo expuesto y analizado, debemos enfocarnos en la elaboración de una propuesta proyectual arquitectónica, la cual desde un comienzo fue idea generadora y conductora de los análisis. Al comenzar un proyecto de *Trabajo Final de Carrera*, debemos conocer el tema que nos interesa y luego debe surgir que tipo de proyecto arquitectónico a realizar, el cual se adapta a las propuestas del tema elegido, el mismo modificará las lineas de la investigación, ambas partes deben estar unidas y formar un todo.

La presente propuesta, se basa en los conceptos ya expuestos sobre la sostenibilidad y la arquitectura sustentable. Como hemos mencionado en el *Capitulo Uno; Introducción*, el fin del *Trabajo Final de Carrera,* es generar una nueva forma de abarcar un proyecto, desde lo sostenible, además aplicaremos los conceptos de la *Arquitectura Pasiva*.

El proyecto se basará en la ejecución de un edificio de viviendas en altura, ubicado en la Ciudad de Rosario, abarcando los conceptos mencionados de sostenibilidad y regulaciones por parte del municipio de la ciudad.

Dicho edificio, al encontrarse emplazado sobre una de las arterias principales de la ciudad, otorga mayor accesibilidad, no solo a lo que refiere movilidad, sino además a los centros educativos y diversos equipamientos urbanos que en su cercanía se encuentran.

El programa se compone por varios espacios, sean estos recreativos, de uso público/privado y privados. Abarcando una diversidad de actividades, el edificio no solo cuenta con unidades de viviendas, sino que intenta abarcar innumerables posibilidades en cuando a lo programático, para que lo puedan disfrutar tanto los residentes del edificio como personas ajenas al mismo, generando así una nueva relación con lo publico, haciendo que los espacios abiertos del edificio sean parte de la ciudad.

Esta relación con lo urbano, se realiza a través de un espacio que funciona como conector de la ciudad, la calle, la vereda y la planta baja del proyecto, la misma se presenta como un espacio semipúblico ajardinado, donde se conectan los ingresos de diversos locales comerciales de venta al publico en general, además de estar presente el ingreso del edificio.

La variedad programática que encontramos en el proyecto, se debe a su estructura flexible, compuesta, por losas, tabiques, y vigas, ubicadas a través de una grilla subyacente, la cual permite ubicar los elementos estructurales de tal forma que el proyecto, pueda cambiar programáticamente durante el paso del tiempo, si es necesario y adaptarse a los tiempos que corren.

El programa comercial, se encuentra constituido por locales, gastronómico, venta de libros, indumentaria, refacciones en indumentaria y lavandería autoservicio. El mismo programa de locales comerciales se repite en el primer piso, ya que los mismos son en tipología dúplex.

En el segundo piso, podremos observar la flexibilidad estructural, el programa se basa en un instituto para la práctica de la disciplina conocida como *Yoga* y ejercicios con el método *Pilates*, ambas practicas necesitan ser desarrolladas es espacios amplios por la utilización de diversos equipamientos, dicho instituto se encuentra ubicado en el ala norte del edificio, en el ala sur, nos encontramos con un consultorio médico dedicado a la Kinesiología.

En los niveles restantes se desarrollan las unidades de viviendas, que es el programa principal del proyecto, esta dirigido a aquellas personas que adquieren su primer vivienda, matrimonios jóvenes, parejas con un hijo, estudiantes de nivel universitario. El proyecto cuenta con tipologías de viviendas diversas, posee, dúplex, departamentos con un dormitorio, dos dormito-

rios y monoambientes, cada tipología posee un espacio en el cual el usuario de la vivienda puede conectarse con el exterior pero en un ámbito resguardado y disfrutando las brisas del las épocas mas cálidas y el sol en las épocas más frías, haciendo a este espacio utilizable todo el año.

En el último nivel, se desarrolla el programa recreativo del proyecto, el mismo es de uso privado para los residentes del edificio, aquí nos encontramos con un área de solárium y piscina, el resto del sector es una terraza jardín, la cual nos provee un ámbito más de descanso y acercamiento con la naturaleza, otro de los beneficios de este tipo de terrazas, es que el agua de lluvia es absorbida. Para completar dicho nivel, del lado sur, encontramos un espacio de resguardo con parrillero, para el disfrute de los residentes.

Más allá de lo programático que posee el proyecto, el principal conductor del mismo es la *Arquitectura Sustentable*, como mencionamos anteriormente, se utilizaron los conceptos de la *Arquitectura Pasiva*. En este proyecto no se encontrarán tecnologías externas para la generación de algún tipo de energía, haremos uso de los beneficios de la naturaleza y plantearemos soluciones para aquellos inconvenientes que se presenten a lo largo de proyecto, pero teniendo en cuenta que las acciones que realicemos deben ser respetuosas con el medio ambiente en que producimos. En el proyecto, podrán observar que se han tenido en cuenta todas aquellas iniciativas por parte del municipio de la ciudad y como hacerlas parte del proyecto arquitectónico.

Analizaremos cada uno de los materiales que formarán parte de la construcción del mismo, y se hará especial énfasis en aquellos que poseen un proceso de elaboración que no perjudique al medioambiente, además que estos en un futuro, puedan ser reciclados sin ningún problema.

En esta etapa del *Trabajo Final de Carrera,* no solo nos enfocaremos en el proyecto arquitectónico, sino es su construcción, mantenimiento, utilización eficiente de los recursos, como materiales, energía, agua, residuos, desde un punto de vista que cualquier ciudadano pueda llevar a la práctica.

El proyecto arquitectónico es el argumento del tema que estamos desarrollando. Es por ello que aquí aplicaremos conceptos revisados y analizados. Aquellos conceptos que por alguna razón no son incluidos en el proyecto se conocerá el motivo del mismo.

Se esta gestado una nueva arquitectura referido a la sustentabilidad, y ser amigables con el medioambiente, ser conscientes de los actos que realizamos y debemos tener en cuenta que el rubro de la construcción es el más contaminante. Debemos como arquitectos tomar conciencia de ello, y saber que existe esta problemática, aquí, en este *Trabajo*, verán cada aspecto de la Sostenibilidad, y aplicada a la arquitectura, pero también hemos hecho referencia al comportamiento de la ciudad frente a este concepto y como actuamos nosotros como ciudadanos.

Existen diversas formas de abarcar un proyecto desde la arquitectura sustentable o bioclimática, la que se presenta en este *Trabajo* es una de muchas, pero cada arquitecto tendrá una propia, basta con el hecho que desde nuestro lugar como profesionales podremos cambiar las formas de construir, la cual no solo nos beneficiará a nosotros, sino al ciudadano, a la ciudad, y a lo más importante, al medioambiente.

6.2. SITIO

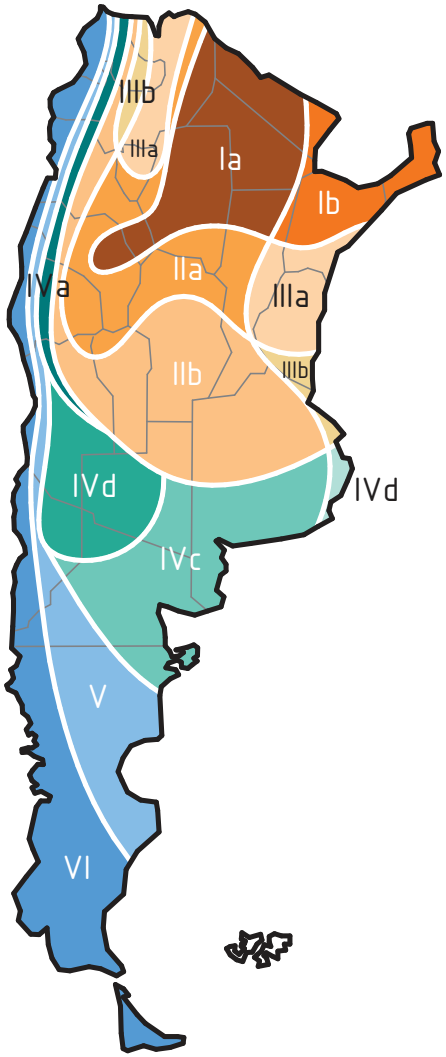
6.2.1. UBICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA CIUDAD DE ROSARIO

Las clasificaciones bioclimáticas, proveen una descripción general de los climas. En la Argentina contamos con la Norma Iram 11603, que divide al país en regiones bioclimáticas. Esta división es acompañada por datos climáticos para invierno y verano.

La Ciudad de Rosario, se encuentra en el límite de dos zonas, la zona bioclimática II denominada "Cálido" y la zona III "Templado cálido", ambas zonas poseen subzonas, denominas "A" y "B".

En el caso de Rosario, la misma se encuentra en el limite de la subzona bioclimática IIb "Cálido Húmedo" y la subzona IIIb "Templado cálido húmedo".

Dato de gran importancia, es un punto de partida para conocer de que manera implementar las diferentes estrategias proyectuales que se difundirán a continuación.[1]



ZONAS

Muy Cálido

Ia Muy Cálido

Ib Muy cálido húmedo

Cálido

IIa Cálido Seco

IIb Cálido húmedo

Templado cálido

IIIa Templado cálido seco

IIIb Templado cálido húmedo

Templado Frío

IVa Templado frío de montaña

IVb Templado frío de máxima irradiación

IVc Templado frío de transición

IVd Templado frío maritimo

V Fría

VI Muy fría

Fig. 1: Zonas Bioclimáticas de la Argentina.

1- Czajkowski, Jorge Daniel y Gómez, Analía Fernanda, "Arquitectura Sustentable".

6.2.2. ANÁLISIS DEL ÁREA A TRABAJAR

Fig. 2: Ciudad de Rosario, imagen satélite. Marcación área a analizar, comprendida entre Bv. Avellaneda, Av. 27 de Febrero y el Río.

Fig. 3: Arterias principales de la Ciudad de Rosario, en dirección Norte a Sur, Bv. Avellaneda, Av. Francia, Ov. Lagos, Bv. Oroño, Av. San Martín.

En dirección Este a Oeste, Av. 27 de Febrero, Av. Perón (Ex Godoy), Av. Pellegrini, Av. Mendoza, Av. Cordoba

De Norte a Sur, nos encontramos con Bv. Avellaneda, nace en la continuación de Av. Carlos Colombres, conectando la zona Norte de la ciudad con la Zona Sur, la arteria se encuentra dividida en dos por la playa de maniobras Patio Parada del ex Ferrocarril Mitre, allí donde nos encontramos con el llamado "Viaducto Avellaneda", la avenida finaliza en la zona Sur de la ciudad en la intersección de la Av. Batlle y Ordóñez.

Avenida Francia, nace en el Distrito Centro, con la intersección de Av. Estanislao López que se encuentra paralela a la rivera de Paraná, en la intersección con la calle Urquiza la avenida corta su trayectoria por la ubicación del Hospital Centenario y la Facultad de Medicina (U.N.R.), luego retoma su continuidad a partir de la calle Santa Fe, finalizando en zona Suroeste en la calle Juan Pablo II, la cual es paralela a la Av. Circunvalación 25 de Mayo.

Av. Ovidios Lagos, nace en el Distrito Centro, a partir de la Av. Del Valle, su tramo hasta Avenida 27 de Febrero, es de una sola mano, de Norte a Sur, luego se convierte en doble mano hasta su finalización (Distrito Suroeste), en el cruce del Arroyo Saladillo, para convertirse en la Ruta Provincial N° 18.

Boulevard Oroño, nace en la Avenida Estanislao López en el Distrito Centro, dicha avenida atraviesa lugares significativos de la ciudad, el Centro comercial y el Parque Independencia, arteria de doble mano, finaliza en la zona del Distrito Suroeste, con la intersección de la Av. Circunvalación, para luego convertirse en la Autopista Rosario-Buenos Aires.

Avenida San Martín, su origen es en la zona del Distrito Centro, en la intersección con Avenida Belgrano, en la intersección con la calle Santa Fe, hasta la calle Mendoza es la conocida "*Peatonal San Martín*", luego retoma su traza vial, hasta que encuentra su finalización en la zona del Distrito Sur, en la Av. Circunvalación, para luego convertirse en la Ruta Provincial N°22, esta avenida en particular se la conoce como el corredor comercial, ya que a lo largo de su trayecto se disponen diversos comercios.

De Este a Oeste, nos encontramos con la Avenida 27 de Febrero, nace en el limite de la zona de los Distritos Sur y Centro, a partir de Av. Circunvalación, para finalizar en la zona del Distrito Oeste, con la intersección de Calle 1706.

Avenida Presidente Perón, también conocida como Ex Godoy, nace en la zona del Distrito Oeste, con la intersección de la Avenida Ov. Largos, la cual finaliza con la intersección de la Av. Circunvalación, para luego convertirse en la Ruta Nacional N°33.

Avenida Pellegrini es uno de los ingresos a la Ciudad de Rosario, nace en el Distrito Centro, con la intersección de la Av. Belgrano, a lo largo de su trayecto podemos encontrar una gran variedad de equipamientos urbanos, parques, establecimientos educativos, y es considerada en los últimos años como el *Corredor Gastronómico Pellegrini*, además cuenta con el *Paseo de los Atletas Olímpicos*. Esta avenida finaliza. En el Distrito Noroeste con la intersección de la Avenida Provincias Unidas, para convertirse en la Autopista Rosario -Córdoba.

Avenida Mendoza, une los Distritos Centro y Noroeste, naciendo en el Distrito Centro en la intersección de la Av. de la Libertad. Esta avenida es conocida como uno de los corredores de comercio de la ciudad a lo largo de su trayecto. Su finalización se realiza en el Distrito Noroeste, con la intersección de Bv. Wilde, para cambiar su nombre Av. Mendoza por el de Av. San José de Calasanz.

Avenida Córdoba, nace en el Distrito Centro, con la intersección de la Av. Belgrano, a partir del cruce con la calle Laprida, esta se convierte en peatonal, hasta la calle Paraguay. Sigue su trayecto vial hasta la intersección con la Av. Avellaneda (Distrito Noroeste), para cambiar su nombre de Av. Córdoba a la de Eva Perón.

Al realizar un estudio y nombrar las características de las diferentes arterias principales de la ciudad, se ha decidido hacer un *Zoom In*, en solo dos arterias en particular, Avenida Pellegrini y Avenida Francia, la razón de su elección fue principalmente por el programa que presentaban y sus características urbanas.

Como hemos mencionado con anterioridad, Avenida Francia nace en el Distrito Centro de nuestra ciudad, en este caso, el zoom se realizó desde las calles Urquiza hasta la Avenida Perón. Se parte desde allí, ya que en esa zona, se encuentra el Hospital Centenario, la Facultad de Medicina (U.N.R.) , la facultad de Bioquímica (U.N.R.) y la facultad de Odontología (U.NR.), es uno de los núcleos educativos a nivel universitarios más importantes que se encuentra fuera del campus de la Universidad Nacional de Rosario.

En el caso de Avenida Pellegrini, el zoom se realizó en el tramo comprendido desde Avenida Belgrano hasta Boulevard Avellaneda.

La elección de esta arteria, fue porque es uno de los accesos directos a la ciudad, posee un enriquecido programa de actividades, en su trayecto encontramos el Hospital de alta complejidad Clemente Álvarez , establecimientos educativos de nivel primario, secundario, universitarios e institutos de capacitación laboral. Otro punto importante que en su recorrido se desarrolla es el Parque Independencia, en sus inmediaciones nos encontramos con el Museo Castagnino y los Tribunales Judiciales de Rosario.

Avenida Pellegrini es considerada un punto de encuentro por la ciudadanía, ya que fue nombrada como el *Corredor Gastronómico Pellegrini* por su gran conglomeración de establecimientos gastronómicos que son un gran atractivo para el ciudadano como para los visitantes de otras ciudades, además se ha agregado a esta característica, un *Paseo de Atletas Olímpicos*, que abarca ocho cuadras de la Avenida, son placas que están situadas en la vereda Norte y Sur, es un reconocimiento a aquellos atletas rosarinos que han participado y obtenido logros en los Juegos Olímpicos, Juegos Panamericanos y Paraolímpicos. Otros programas que se desarrollan sobre la Avenida son los comercios, poseen gran variedad, como por ejemplo abastecimientos de productos alimenticios.

En el Zoom In (Fig.4) además de la inclusión de estas dos arterias, Av. Francia y Pellegrini, se incluyó, el Parque Independencia, el Parque Urquiza y el campus de la Universidad Nacional de Rosario. A lo largo de los análisis veremos las diversas conexiones viales que poseen estas avenidas con los diferentes puntos importantes de la ciudad.

Fig. 4: "Zoom in", en el sector del área a trabajar.

6.2.3. CENTROS EDUCATIVOS UNIVERSITARIOS

1- Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Médicas.
2- Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Bioquímica y Farmacéutica.
3- Universidad Católica Argentina.
4- U.A.I. Sede Pellegrini.
5- U.A.I. Sede Administrativa.
6- U.A.I. Sede Roca.
7- Universidad del Centro Latinoamericano.
8- Universidad Nacional de Rosario, Facultad de agrimensura y ciencias exactas.
9- Campus de la Universidad Nacional de Rosario.

Fig. 5: Esquema de la ubicación de los centros educativos, sobre Av. Pellegrini y Av. Francia.

6.2.4. MOVILIDAD

MOVILIDAD MOTORIZADA

Movilidad, implica el trasladarse a ciertos puntos de la ciudad, ya sea, por un vehículo motorizado o no. El uso del vehículo particular, sean, motocicletas, autos, camionetas, etc., debemos considerar, que estos inciden en el cambio climático y en la generación del llamado "Gases de efecto Invernadero", causados por la generación de CO^2, conocido como dióxido de carbono, el cual es provocado por la quema de los combustibles.

En nuestra ciudad, contamos con varias alternativas para mitigar dicho impacto, una de ellas es el uso de transporte público, Rosario cuenta con un sistema de transporte urbano, integrado actualmente por 43 líneas, las cuales 16 poseen ramales. Dicho servicio abarca los seis distritos de la ciudad, realizándose, al rededor de 500.000 de viajes por día.

El servicio, es utilizado por gran cantidad de personas, en los cuales, se incluyen estudiantes, de todos los niveles educativos, y principalmente universitarios, los cuales, dependiendo de su localización realizan combinaciones de diferentes líneas de transporte para poder concurrir al establecimiento universitario.

A partir de año 2012, el Ente de la Movilidad de Rosario (EMR), implemento los llamados "Carriles Excluvios", los cuales causaron gran revuelo y criticas por parte de los ciudadanos, los mismos se encuentran situados en el macrocentro de la ciudad, se dotó al sistema de corredores preferenciales, incrementando la velocidad de los viajes y aumentando la frecuencia en los servicios. Dichos carriles al estar ubicados del lado derecho de la calzada, impide que los vehículos particulares estacionen en dichas zonas donde se encuentran los carriles, también impiden el giro a la derecha en calles donde se desarrollan estos carriles. Hasta el momento han tenido buen resultado, por las razones que hemos mencionado anteriormente, se han agilizado los recorridos y se ahorra tiempo de viaje.

ESPACIO VEHÍCULAR UTILIZADO PARA TRASPORTAR A 65 PERSONAS

A U T O S | B I C I C L E T A S | C O L E C T I V O

Fig. 6: Espacio vehicular utilizado por los ciudadanos.

En el presente gráfico, se puede observar la marcación de seis líneas de transporte público, se ha hecho énfasis en aquellas que se vinculen con los centros universitarios y que las mismas poseen un recorrido sobre Av. Pellegrini, para comprender la movilidad de la misma.

Fig. 7: Recorridos transporte público por Avenida Pellegrini.

MOVILIDAD NO MOTORIZADA

Los viajes en transporte no motorizado representan más del 26% de los traslados realizados en la ciudad de Rosario, según datos obtenidos en la Encuesta Origen y Destino 2008 (EOD), teniendo la misma magnitud que los viajes realizados en el transporte urbano de pasajeros o en transporte privado. Por transporte no motorizado se hace referencia al menos a dos grandes grupos diferenciados: por un lado al modo peatonal (todos los ciudadanos, incluidas fundamentalmente aquellas personas con movilidad reducida) y al modo bicicleta y afines.

La extensión de una vasta red de ciclovías y la readecuación de algunos tramos existentes, dotaron a la ciudad de un total de más de 95 km. de recorridos ciclistas. Esta cifra permite posicionar a Rosario como la ciudad con mayor cantidad de kilómetros de ciclovías por habitante. Paralelamente, comenzó la instalación de 1000 bicicleteros públicos seguros, junto a la gestión de colocación de bicicleteros gratuitos en playas de estacionamiento públicas y privadas.

La campaña se implementó en junio de 2014 y tiene por objetivo la sensibilización y promoción del uso de la bicicleta e incluye temas como la responsabilidad de los ciclistas y del resto de los conductores para convivir en el espacio público. Además, prevé alentar conductas más saludables en el marco de la movilidad sustentable, mejorar las actualizaciones de información, concientización, educación y seguridad vial.

Beneficios en la utilización del transporte no motorizado (Bicicleta):

(*) Mayor número de ciclistas, menor cantidad de autos circulando. Lo que permite que todos nos movamos de una manera más fluida.

(*) Menor contaminación visual y sonora.

(*) Una ciudad más limpia.

(*) La bicicleta es un vehículo limpio que no genera gases ni quema de combustibles.

(*) Ambiente sostenible.

(*) Porque con menos motores a combustión hay menos emisiones de dióxido de carbono y, con ello, un mayor cuidado del medioambiente.

(*) Beneficios a la salud, física, psicofisica y emocional.

MI BICI, TU BICI

En el mes de Marzo del 2015, se presentó en la Ciudad, el *Primer Sistema Público de Alquiler de Bicicletas*, es un sistema de transporte público basado en el préstamo de bicicletas, en el cual una persona suscripta puede extraer un vehículo, realizar un viaje y devolverlo en otro punto del sistema cercano a su destino.

Este sistema de alquiler de bicicletas públicas brinda a la ciudadanía la opción de contar con un modo de transporte de recorrido variable y personalizado, complementario al sistema de Transporte Urbano de Pasajeros.

El sistema contará con 18 estaciones alimentadas con energía solar, distribuidas en lugares de intenso uso público y contará con 480 bicicletas.

El uso del servicio requiere una suscripción para obtener el alta en el sistema, el modo de acceso y el pago de fracciones de uso que excedan el tiempo gratuito (período inicial de cada uso) se llevan a cabo a través de la Tarjeta Sin Contacto.

Las primeras estaciones que poseen 20 anclajes y 10 bicicletas cada una, en esta primera etapa se encuentran ubicadas en Bv. Oroño y Av. Pellegrini en las inmediaciones del Museo Castagnino, y en Av. Pellegrini y Corrientes. Las demás estaciones se estarían ubicando en el resto de la ciudad, especialmente cercanos a los establecimientos educativos universitarios.[2]

2- *"Mi Bici, Tu Bici"*, Ente de la Movilidad Rosario (EMR)

En el siguiente esquema, podemos observar la ubicación de aquellos centros educativos, mencionados anteriormente, y la red de ciclovías que se conectan con dichos centros y su traza es sobre Avenida Pellegrini y Avenida Francia. Además se localizaron los lugares específicos de estacionamiento público de bicicletas y las estaciones de Alquiler de Bicicletas Públicas, las que actualmente se encuentran en funcionamiento y las que próximamente van a ser instaladas.

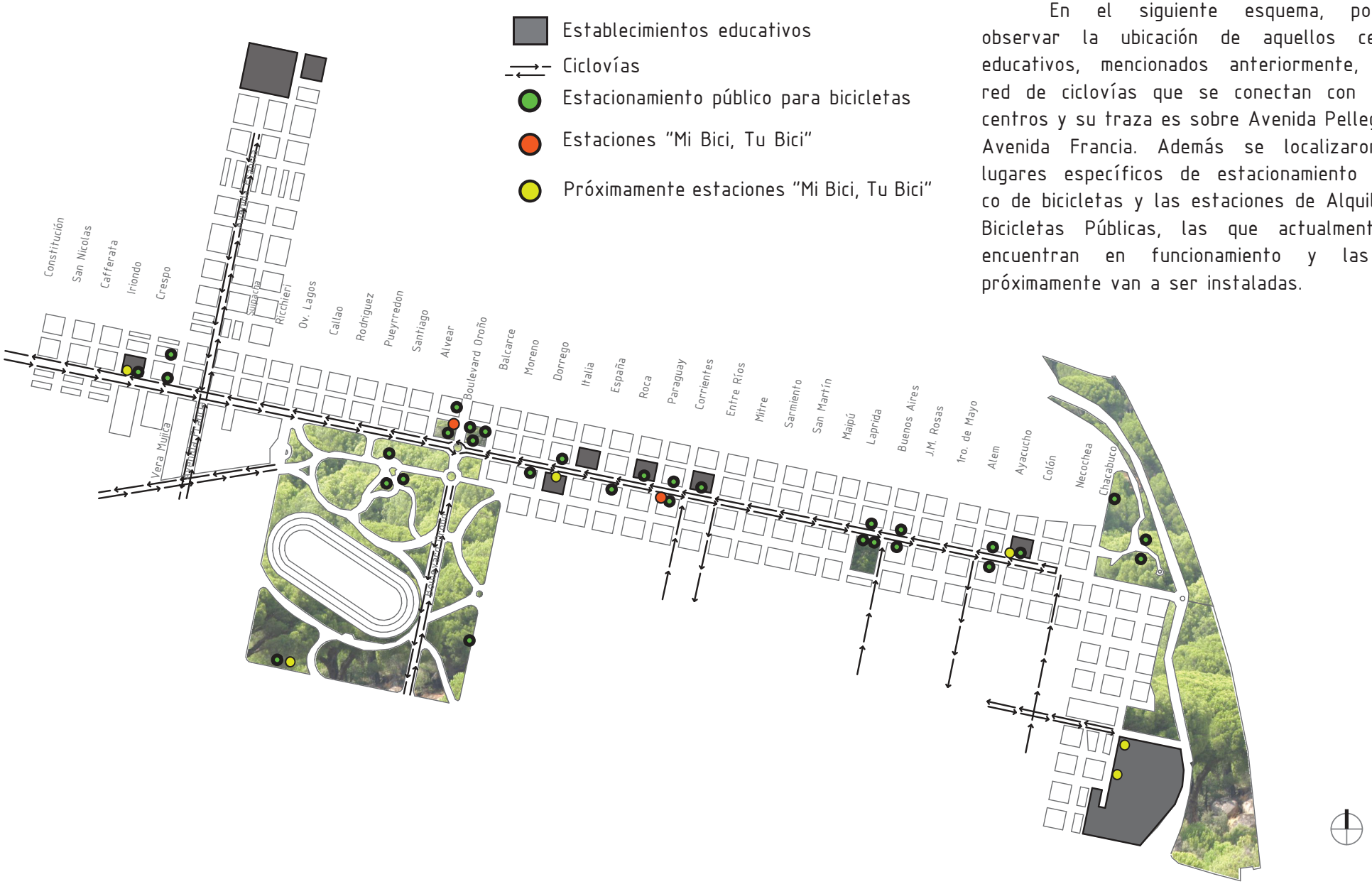


Fig. 8: Esquema Ciclovías, Estacionamiento gratuito, Estaciones Bicicletas de Alquiler Público

6.2.5. ZOOM DEL ÁREA A TRABAJAR

Desde un comienzo, se decidió realizar un análisis partiendo desde la macro a la micro escala, comprendiendo la macro escala a la Ciudad de Rosario y todos sus componentes, seleccionado un sector determinado y sobre él trabajar, luego tomar de dicho sector una parte, especialmente la comprendida sobre Avenida Francia y Avenida Pellegrini.

El siguiente paso es tomar de esas dos avenidas mencionadas, una en particular y seleccionar veinte de sus manzanas para realizar un análisis especifico de dicha área para elegir el emplazamiento para el proyecto a presentar.

Se decidió trabajar y elegir las veinte manzana sobre Avenida Pellegrini, la razón, por su variada característica programática en cuanto a educación, gastronomía, establecimientos de entretenimiento, y demás características que hacen a esta avenida enriquecida y un lugar de encuentro para los ciudadanos. Las manzanas fueron elegidas diez del lado Norte de la avenida y diez del lado Sur de la misma, comprendidas entren las calles Dorrego y Maipú, la elección de las mismas fue porque en estas veinte manzanas se conglomeran la mayor cantidad de sedes universitarias , establecimientos educativos primarios y secundarios, y demás equipamientos que vamos a ir desarrollando a lo largo de los informes.

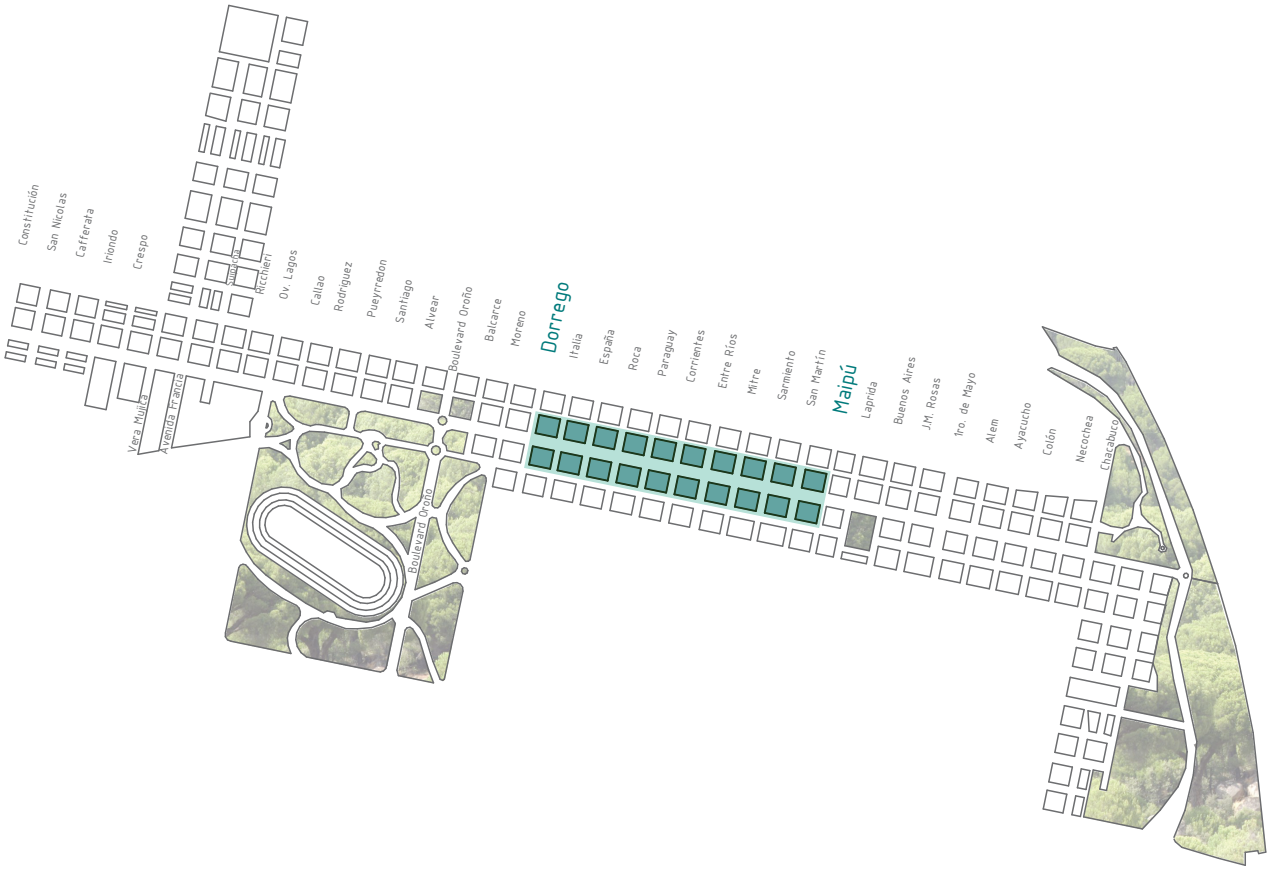
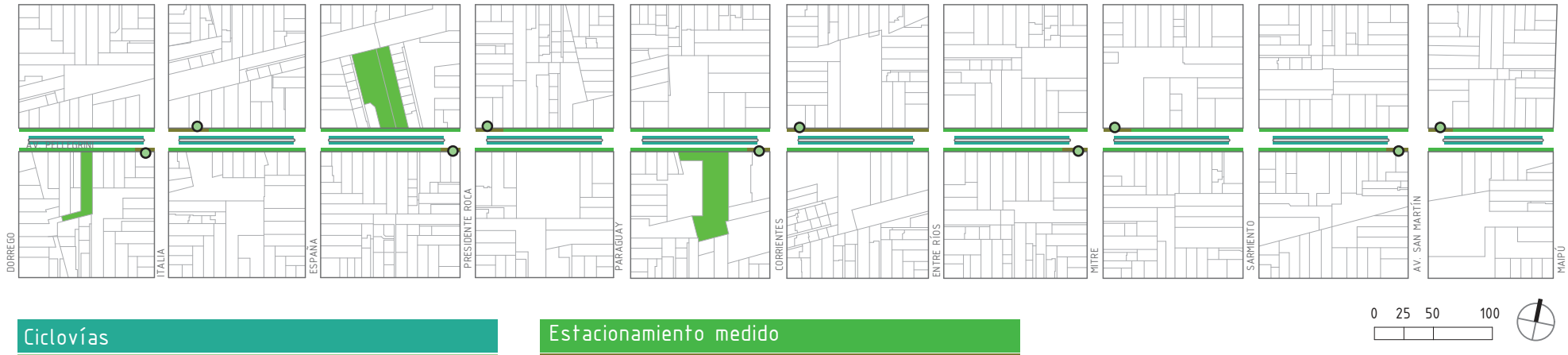


Fig. 9: Zoom del área, sobe Avenida Pellegrini, marcación de las veinte manzanas.

CENTROS EDUCATIVOS / UNIVERSITARIOS

1- UAI / Sede Pellegrini.
2- UAI / Sede Administrativa.
3- Colegio de Profesionales de la Medicina.
4- UAI / Sede Roca.
5- UCU / Universidad Concepción del Uruguay.
6- CEL / Centro Educativo Latinoamericano.
6- UCEL / Univ. del Centro Edu. Latinoamericano.
7- Biblioteca Uai

EQUIPAMIENTO URBANO



Ciclovías
Garitas de transp. público
Estacionamientos
Estacionamiento medido
Prohibido estacionar

Fig. 10: Análisis sobre las veinte manzanas sobre Avenida Pellegrini.

6.2.6. ESPECIES ARBÓREAS

La Ciudad de Rosario ocupa un territorio de 178 Km^2 aproximadamente. Las calles, avenidas y pasajes suman 2.070 arterias. Los espacios verdes municipales llegan a 250, destacándose el Parque de la Independencia por su riqueza florística y por sus 126 Ha de superficie.

El crecimiento de la vegetación urbana en cantidad y calidad es constante, es el resultado de la plantación de árboles y de la formación de nuevos espacios verdes que de manera sostenida realiza el municipio desde hace más de tres décadas. En la forestación de las calles los vecinos incorporan especies poco comunes, siendo los que más contribuyen a la diversificación específica.[3]

Una especie vegetal, específicamente una especie arbórea, genera oxígeno, a partir del proceso de la fotosíntesis. En la Ciudad de Rosario, existen, 38 parques, 443 plazas, 1000 ha de áreas verdes, esto equivale a 10,5 m2 de espacio verde por habitante, según la Organización Mundial de la Salud, las ciudades deben poseer por habitante 15 m2.

En el año 2010, se realizó un censo de especies vegetales, el cual fue desarrollado por la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR), aquí se contabilizaron cualitativa como cuantitativamente las espacies que se encontraban en cada distrito de la ciudad. Como estamos trabajando en el Distrito Centro, en el mismo contamos con 47.626 árboles, el 80 % en buen estado.

El presente análisis, nos ayuda a comprender el entorno circundante. El tema principal a analizar a lo largo de este trabajo es la Sostenibilidad, de que forma podemos implementarla y de que manera podemos cuidar nuestro entorno. Por esa razón, es preciso conocer nuestro alrededor, para poder accionar en estas practicas de manera responsable.

Si bien, la Municipalidad de la ciudad es la que se responsabiliza del cuidado de las especies, a esto, nos referimos a la poda de los mismos, o el retiro de especies en peligro de caída. Pero somos todos los que poseemos una responsabilidad, no quiere decir que esten ubicados en la vía pública no podamos comprometernos a realizarles cuidados. Desde ya podemos comenzar con lo más sencillo, no utilizarlos de "basurero", como ocurre en muchos de los barrios de nuestra ciudad, además, no arrojar desechos tóxicos.

"Respetar nuestro entorno es tarea de todos, solo debemos dar el paso".

Fig. 11: Proyecto , "Los árboles rescatados del olvido", escultura realizada en árboles secos en pie. Obra, "El que no se escondió, se embromó", 1999. Autora, Adriana Sisto .[4]

3- García, Roque C. Censo de especies arbóreas. 4-Adriana Sisto, Escultora.

UBICACIÓN DE LAS ESPECIES, SOBRE AVENIDA PELLEGRINI

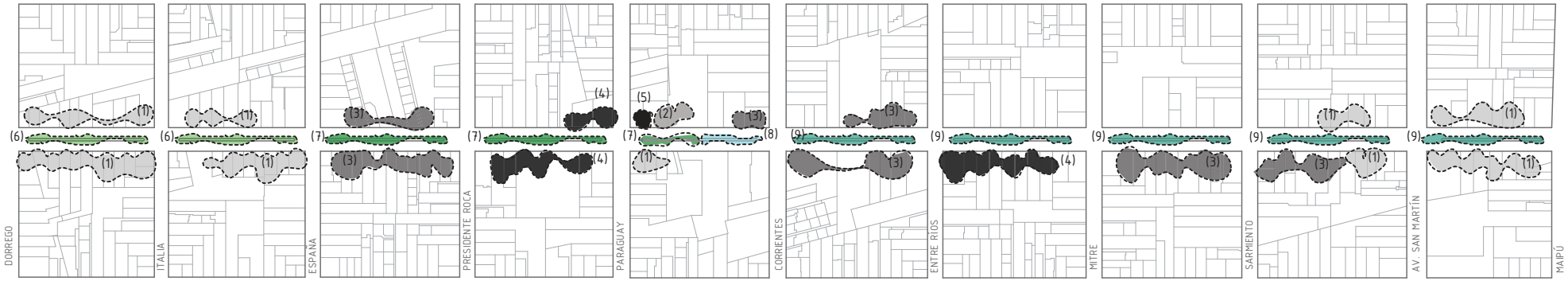
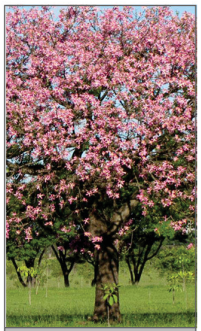


Figura n°7

Fig. 12: Ubicación de las especies arbóreas ubicadas sobre Av. Pellegrini.

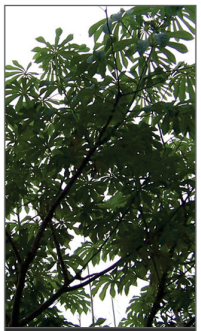
ÁRBOLES

(1) Olmo Siberiano



(2) Ceiba Speciosa

(3) Olmo Europeo



(4) Falso Café

(5) Butia Yatay

ARBUSTOS

(6) Buxu Sempervirens

(7) Tala Blanco

(8) Laurentino

(9)Ligustrum Japonicum

Fig. 13: Imágenes de las especies arbóreas ubicadas sobre Av. Pellegrini.

6.2.7. REGLAMENTO DE EDIFICACIÓN, GRADOS DE PROTECCIÓN HISTÓRICA

A lo largo del análisis, hemos estudiado las distintas escalas que conforman la ciudad y por lo tanto el sector elegido para trabajar. En esta instancia, nos estamos acercando a escalas más especificas que incumben directamente al proyecto arquitectónico. A continuación, se hará referencia a los grados de protección histórica que se contemplan en el reglamento de edificación de la Ciudad de Rosario.

Debemos tener en cuenta estas referencias, ya que en el área del Distrito Centro, existe un gran porcentaje de construcciones históricas que están catalogadas como patrimonio histórico de la ciudad, este catálogo de patrimonio establece normas referidas a: criterios de preservación, modalidades de intervención, conservación y rehabilitación de las construcciones,características y disposición de los elementos que afectan al espacio público y mecanismos de gestión.

Juntamente con este catálogo existe un apartado denominado "Área de protección Histórica (APH)", con ambos factores son los que trabajaremos a continuación.

Las APH constituyen fragmentos de ciudad a preservar. Se definen como los fragmentos del tejido urbano en los cuales se reconoce una calidad urbana y arquitectónica significativa en virtud de conservar edificios de valor cultural, histórico, arquitectónico o por las particulares condiciones de su construcción: la morfología del conjunto edilicio y la composición y/o carácter de sus espacios públicos. Por tales motivos merecen preservarse, protegerse y/o regularse, requiriendo de normas que encuadren las modificaciones edilicias y funcionales admisibles y que a su vez, contemplen la posibilidad de incorporar nuevas construcciones. Para cada sector calificado como APH se han asignado condiciones de intervención e indicaciones referidas a:

- (*) Grado de Protección de los inmuebles Indicadores Urbanísticos específicos para las parcelas involucradas.
- (*) Potenciales transformaciones de usos.
- (*) Condiciones para el diseño, materiales e instalación de elementos sobre fachada (marquesinas y/o salientes de fachada, toldos y elementos publicitarios).
- (*) Condiciones para la instalación de antenas y/o conducciones aéreas de distinto tipo.
- (*) Mecanismos de gestión de proyectos e incentivos económicos.
- (*) Elaboración de proyectos de intervención y mejora del paisaje urbano a través de la obra pública o privada.[5]

Grados de Protección Histórica

1.b: Protección Directa Integral (todo el objeto), Edificios con valorización de su envolvente y de los elementos que la constituyen, previéndose la aplicación de criterios de restauración científica para los elementos compositivos y decorativos de las fachadas. Se plantea la posibilidad de intervenciones al interior del edificio sin alteraciones del orden tipológico.

2.a: Edificios o conjunto de edificios sujetos a preservación de las envolventes y de las partes (espacios y/o elementos) consideradas de valor patrimonial, previéndose la aplicación de criterios de restauración considerados científicos. Se permite la alteración del orden distributivo en la medida que revalorice al conjunto edilicio.

2.b: Protección directa parcial (sobre parte del objeto). Edificios o conjunto de edificios autónomos sujetos a preservación de las envolventes, previéndose la revalorización de las fachadas por medio de intervenciones mixtas, restauración de elementos ornamentales o compositivos, transformación de carpinterías y ampliación de vanos e incorporación de nuevos

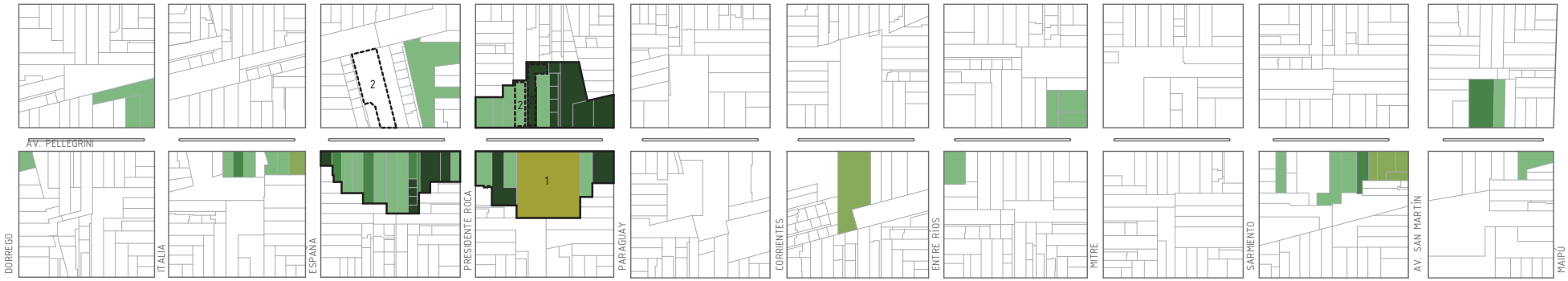
5- Reglamento de Edificación, Municipalidad de Rosario.

elementos. Se permite la reestructuración interior.

En caso de edificios colectivos, la modificación deberá plantearse con un criterio de integración y respeto de todas las unidades que componen el proyecto original.

2.c: Protección de Entorno: inmuebles cuya edificación es susceptible de demolición total pero por integrar un conjunto de valor patrimonial, la parcela puede incorporar una nueva construcción con control de altura, según se determine, en relación a la media dominante en el tramo o área.

3.b: Protección de Referencia: Protección indirecta (demolición y construcción nueva con control),inmuebles cuya edificación es susceptible de demolición total, pero por integrar un conjunto de características morfológicas comunes, la nueva construcción a incorporar deberá respetar los lineamientos compositivos, volumetría, etc.[6]



Referencias

1- Parroquia Nuestra Señora del Carmen

2-Terrenos disponibles (libres de construcciones y a demoler)

Área de proteccion histórica

Grado de protección 1b

Grado de protección 2a

Grado de protección 2b

Protección del entorno 2c

Protección de referencia 3b

Fig. 14: Diagrama donde se especifican aquellos espacios edilicios de la ciudad con características de Grado de Protección Histórica, y reglamentaciones particulares.

6- Reglamento de Edificación, Municipalidad de Rosario.

6.2.8. EMPLAZAMIENTO

Según el entorno, y de acuerdo con las necesidades bioclimáticas específicas de una región, la situación topográfica adecuada para la vivienda y el desarrollo de otras actividades humanas, será diferente.

En zonas frías, donde la conservación del calor es el objetivo principal, los emplazamientos apropiados serán los mas protegidos. En zonas templadas los requisitos para el emplazamiento no son tan estrictos como en las zonas frías, pero, aunque, las posibilidades son más amplias, debe satisfacer las necesidades tanto en periodos fríos como en épocas cálidas.

Existen dos tipos de entornos, el natural y el construido por el hombre, ambos reaccionan de diferentes maneras ante las inclemencias climáticas, el entorno natural modera y estabiliza las condiciones extremas que puedan presentarse, como altas temperaturas y demás eventos climático, este entorno posee diversas capas de plantas y hierbas que cubren el suelo haciendo que este absorba la insolación y enfriándose a través de la evaporación, para así reducir la temperatura notablemente.

Por el contrario, las ciudades y las superficies realizadas por el hombre tienden a elevar las temperaturas, ya que la mayoría de los materiales utilizados son absorbentes. Las ciudades generan su propio microclima, a raíz de la construcción de los edificios, este cambio brusco de temperaturas y viento es más notable en las zonas con mayor presencia de edificios de gran altura.

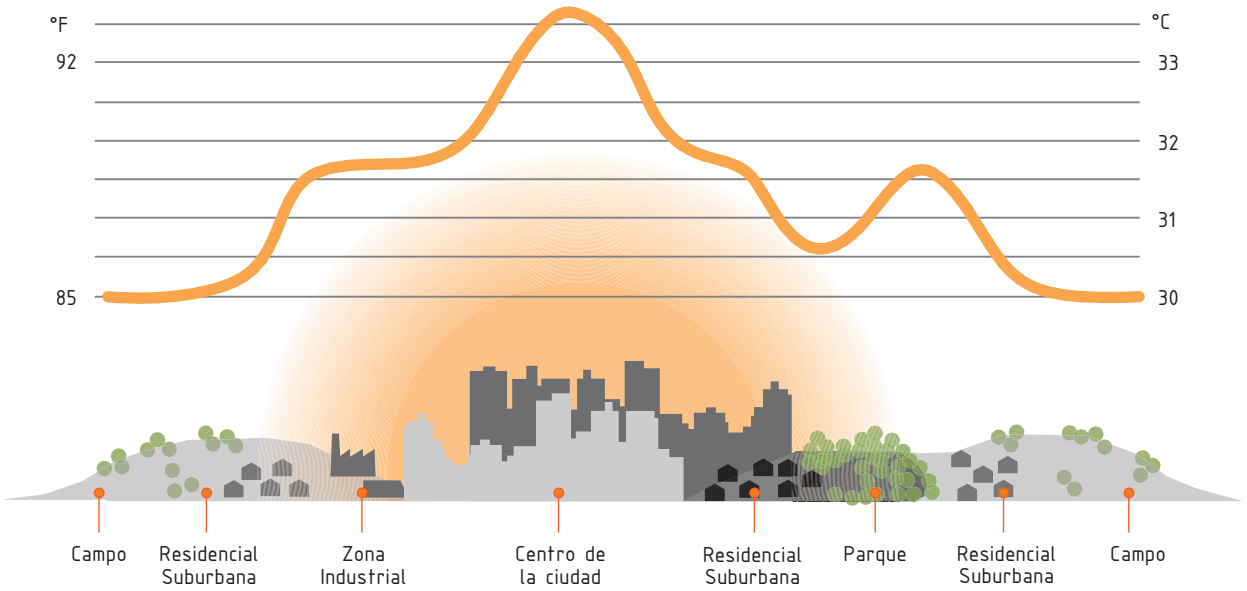


Fig. 15: Esquema de como se genera la Isla de Calor.

En las ciudades de la antigüedad el clima ha sido uno de los factores decisivos para la localización del asentamiento. Por el contrario, en las ciudades actuales el clima está fuertemente condicionado por el ser humano y sus actividades. Las características formales y físicas de los elementos que componen la ciudad provocan modificaciones en el clima general de la región, produciendo lo que se denomina *Microclima Urbano*. Las modificaciones del clima, se provocan a partir de diversos factores, uno de ellos es el tamaño de la ciudad, siendo más importante en las ciudades más grandes, donde la isla térmica lo transforma de un modo radical.

Isla térmica o isla de calor, se produce en zonas densas de las ciudades. Durante el día, o al menos en las primeras horas de la mañana, la superficie sólida de la ciudad aparece térmicamente más fría que el campo circundante, por lo que emite menos calor que éste.

En realidad, se trata de un ritmo de calentamiento y almacenamiento de calor diferencial; en la ciudad, la respuesta a la insolación es más lenta que en el campo y asimismo, su configuración y composición conduce a una absorción y almacenamiento de calor solar más importante. Durante la noche las situaciones se invierten, las zonas de la periferia se enfrían mas rápidamente que la ciudad, en su interior, la liberación de calor es más lenta, asociada a una inercia térmica más elevada.[7]

En nuestro caso, al estar situados en la Ciudad de Rosario, además de estar ubicados en una Zona Templado, cálido húmedo, como se menciono anteriormente. El clima hace al emplazamiento, la Ciudad de Rosario posee un clima húmedo y templado en la mayor parte del año. Se lo clasifica como clima templado pampeano, es decir que las cuatro estaciones están medianamente definidas, aunque su invierno es bastante corto e irregular: durante esta estación se observan días fríos, frescos, templados, y hasta cálidos.

Hay una temporada calurosa desde octubre a abril (de 18 °C a 36 °C) y una fría (pero irregular, con días templados y hasta cálidos intercalados) entre principios de junio y la primera mitad de agosto (con mínimas en promedio de 5 °C y máximas promedio de 16 °C), oscilando las temperaturas promedio anuales entre los 11 °C (mínima), y los 24 °C (máxima). Llueve más en verano que en invierno, con un volumen de precipitaciones total de entre 800 y 1300 mm al año.[8]

Debemos conocer el sitio donde vamos a ejecutar un determinado proyecto, para que contemos con pautas que nos ayudarán a la toma de decisiones.

Un emplazamiento generalmente es determinado, ya sea por el comitente o por el propio proyectista, dicha elección puede estar regida por factores económicos, ambientales y de accesibilidad. Pero en el caso de no disponer de la libertad a la hora de elegir un emplazamiento y este es previamente determinado, debemos tener en cuenta algunos factores, como la topografía del sitio, saber donde hay forestación preexistente, corrientes de aire, etc.

Las decisiones sobre el uso del solar, establecen la base de todas las decisiones posteriores de proyecto. El solar proporciona el contexto para los edificios, pero los edificios, por su parte, modifican el emplazamiento. Se altera el ecosistema local, se cambian los hábitats y se modifican los flujos de energía, agua, nutrientes y contaminantes.[9]

El uso del suelo, es un factor importante para conseguir una forma urbana sostenible. La zonificación separó los lugares de trabajo de los de residencia, comerciales y ocio, lo que provocaba que los habitantes tuvieran que recorrer grandes distancias diariamente, repercutiendo en la calidad de vida.

Otro de los factores que inciden a la escala del propio emplazamiento, es la energía solar disponible, la velocidad del viento y los edificios circundantes. Actualmente en el solar existe un microclima, el cual es interesante modificar para crear condiciones óptimas en el interior del edificio con el menor consumo de energía posible.

El objetivo de un análisis del solar es aprovechar los beneficios que se producen en forma natural y reducir al mínimo los efectos negativos.

En el caso del presente Trabajo, se realizó una serie de análisis, los cuales abarcar diferentes escalas a la hora de mostrar aspectos que nos interesaban a la hora de la elección de un solar determinado. En este caso, al poseer libertad en la elección debemos ser rigurosos en cuanto a la elección del mismo, conocer sus porqué, ventajas y desventajas. Es por ello, que luego de haber seleccionado veinte manzanas sobre Avenida Pellegrini, debemos tomar solo una de ellas y realizar un análisis mas profundo.

Se decidió elegir la Manzana número 289, Sección 1, la elección se basó básicamente por estar en primer lugar en una de las arterias más

7- Urbanismo Bioclimática, Ester, Higueras 8- Clima en Rosario, Municipalidad de Rosario. 9- Arquitectura y Clima, Victor Olgyay.

Fig. 16: Imágen de la manzana a intervenir.

importantes de la ciudad, por poseer accesibilidad directa a los equipamientos de salud de la ciudad, establecimientos educativos en todos los niveles, medios de transporte publico que se conectan con todos los distritos de la ciudad, establecimientos de esparcimiento en sus cercanía y locales gastronómicos. Además posee cercanía a los principales parques de la ciudad.

Lo interesante de esta manzana en particular, es que posee algunas restricciones en cuanto a la toma de decisiones edilicias, que nutrieron al proyecto para que este sea parte del sitio en si mismo. En la *Figura 16; Imagen de la manzana a intervenir*, podrán observar que existe un eclecticismo en cuanto a construcciones, en una manzana conviven diversos periodos en cuanto a la arquitectura., además el programa que contienen cada una de ellas es variado, es lo que hace a una ciudad, su variedad edilicia y programática.

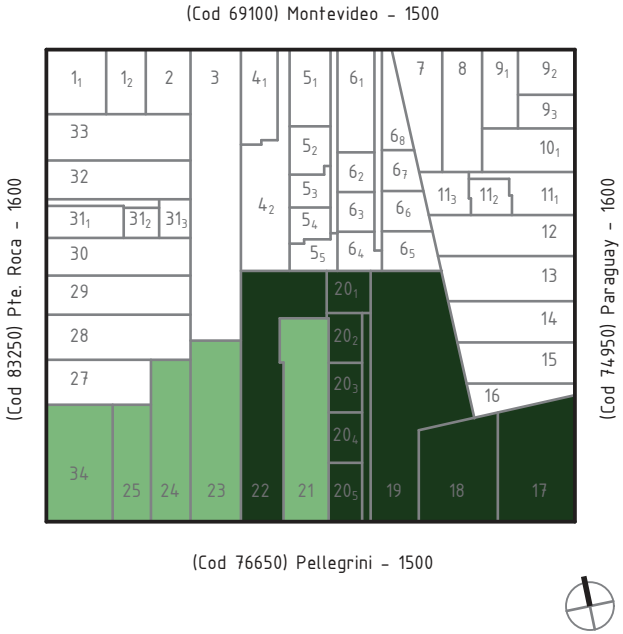
Particularmente, la manzana 289, posee una reglamentación en cuanto al Grado de Protección Histórica, que hemos mencionado anteriormente de que se trataba dicho reglamento. Siendo frentistas a la Avenida contamos con cuatro construcciones que poseen este grado de protección, a continuación se realizó una catalogación de las diversas edificaciones, su programa, reglamento y alturas a tener en cuenta.

El emplazamiento elegido fue el lote numero 23, en el que actualmente se encuentra sin ningún tipo de construcción, además el lote 22 ubicado al Este, se encuentra en periodo de demolición.

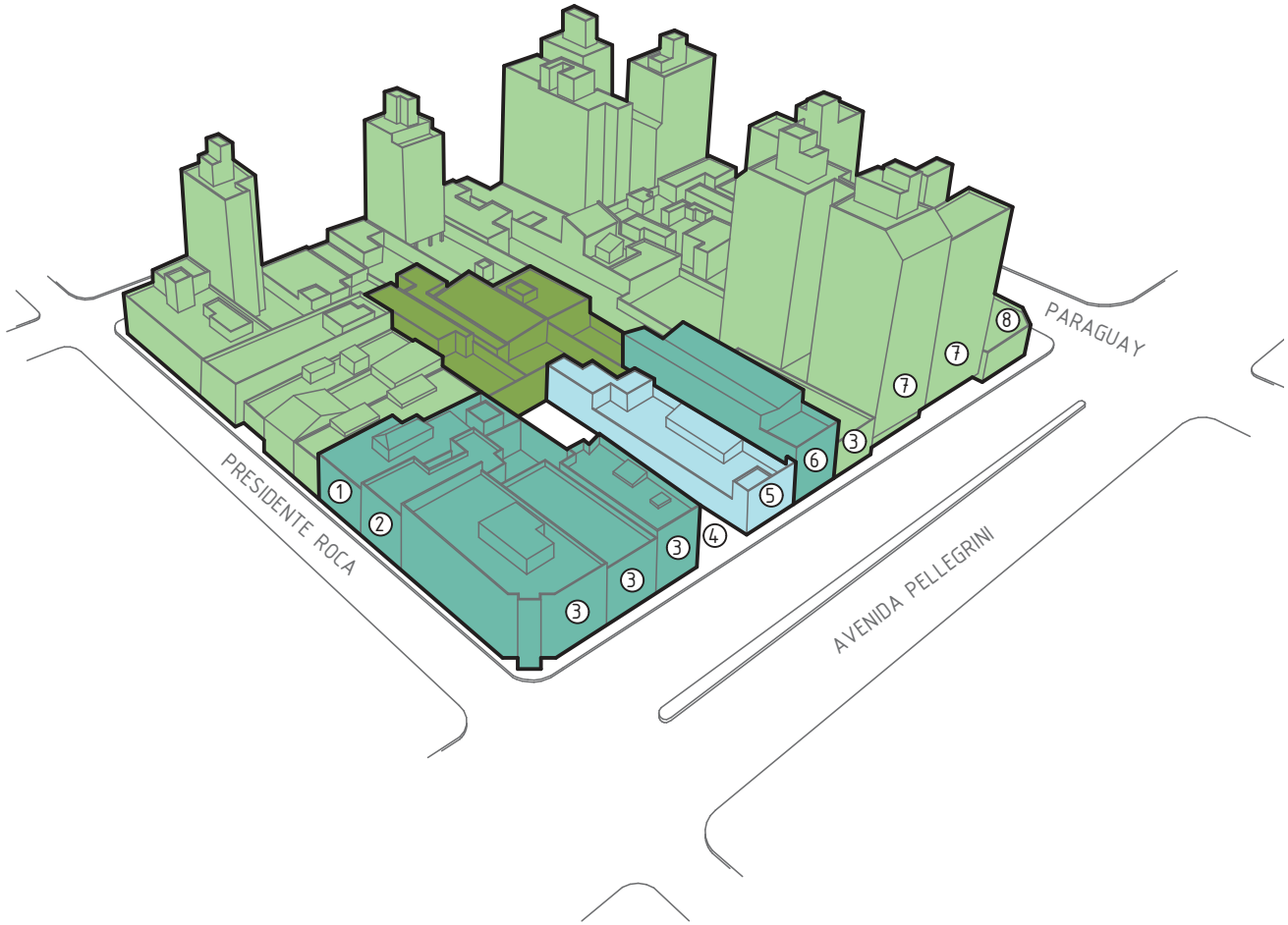
"Un lugar que sea ecológicamente respetuoso con el entorno, es un edificio saludable" [10].

10- Richardson, Phyllis, "XS, Ecológico: Grandes Ideas para Pequeños Edificios"

Sección 1 – Manzana 289



TERRENO 23: Integra el grado de protección 2b, si existiera algún tipo de construcción. Actualmente el terreno se encuentra sin construcción alguna.



Grado de protección 2b

Protección de referencia 3b

Terrenos frentistas, su altura máxima, 2 veces el ancho de la calle.

Construcciones con Protección Histórica.

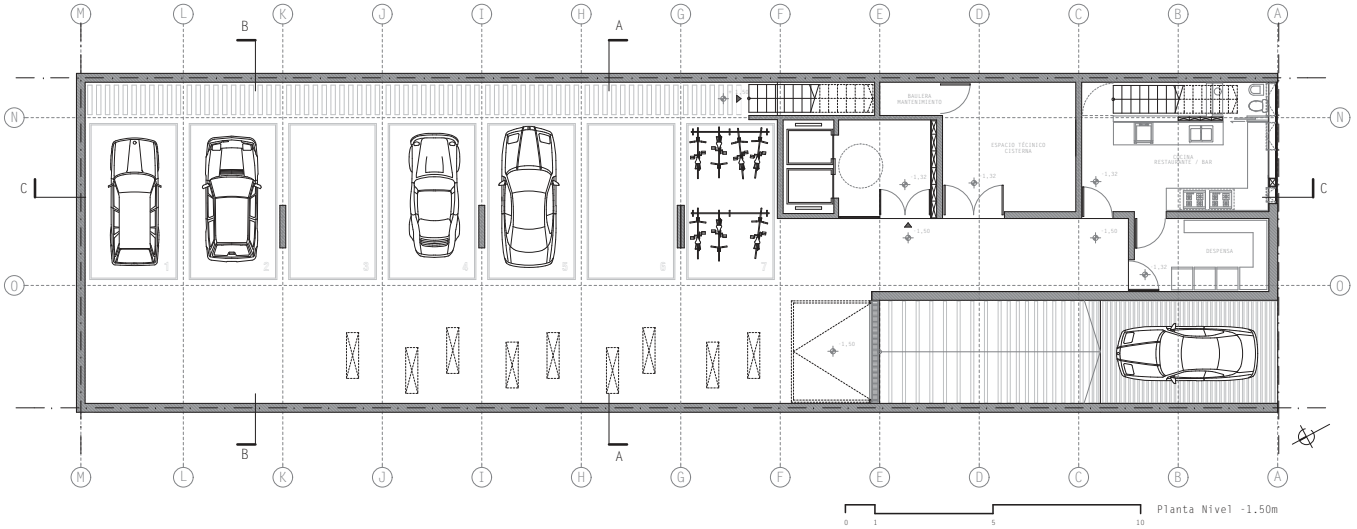
Terrenos centro de manzana, altura máxima, 10 metros.

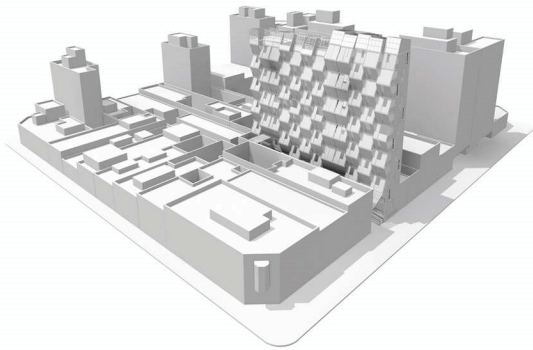
Construccion a demoler.

1- Vivienda Unifamiliar
2- Vivienda Unifamiliar
3- Locales comerciales / Bar
4- Terreno a Edificar (Emplazamiento del Proyecto)
5- Construcción a Demoler
6- Universidad Concepción del Uruguay (U.C.U.)
7- Edificios de viviendas
8- Restaurante

Fig. 17: Estudio de la manzana elegida para la implantación del proyecto.

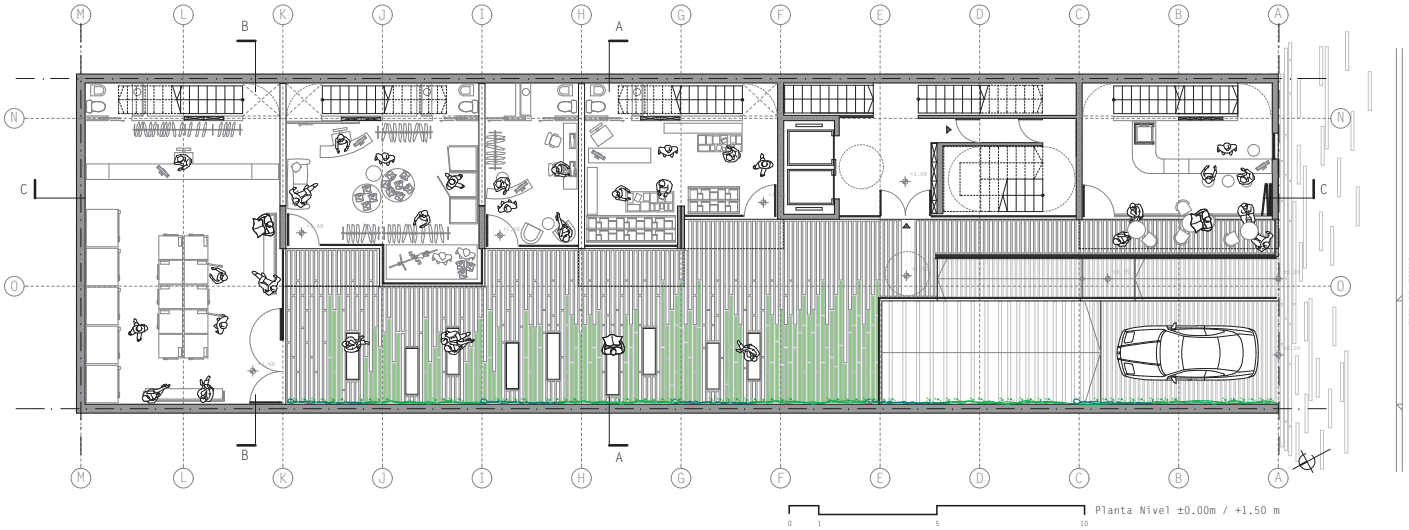
6.2.9. GEOMETRALES

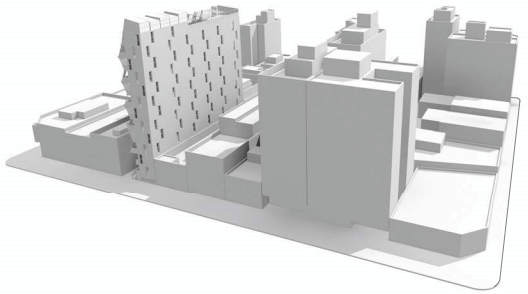




PROGRAMA NIVEL -1,50m

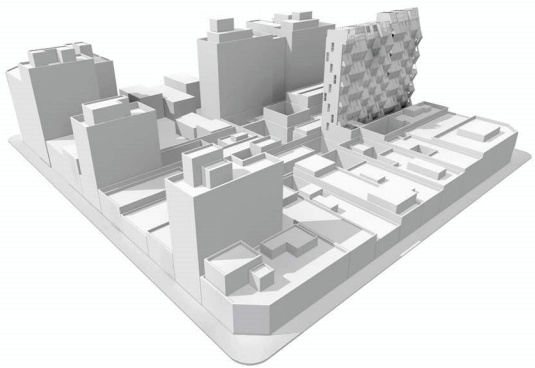
Estacionamiento 40% Circulación Vehicular 26% Circulación Peatonal 15% Cocina/Despensa 10% Espacio Técnico 6% Hall Ingreso 3%

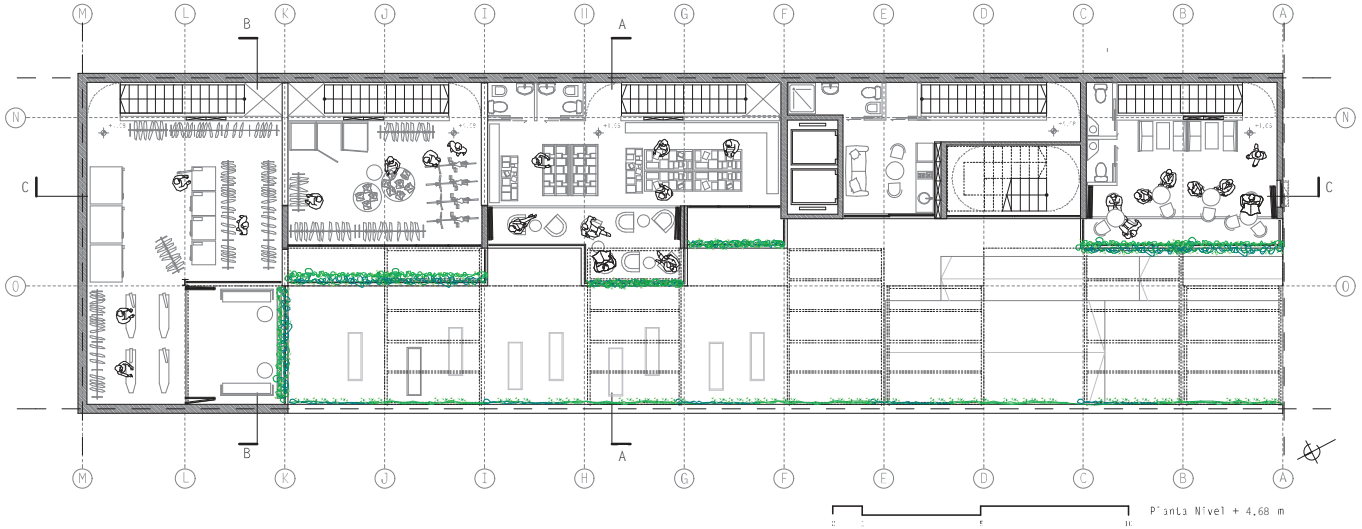




PROGRAMA NIVEL ±0,00 / +1,50 m

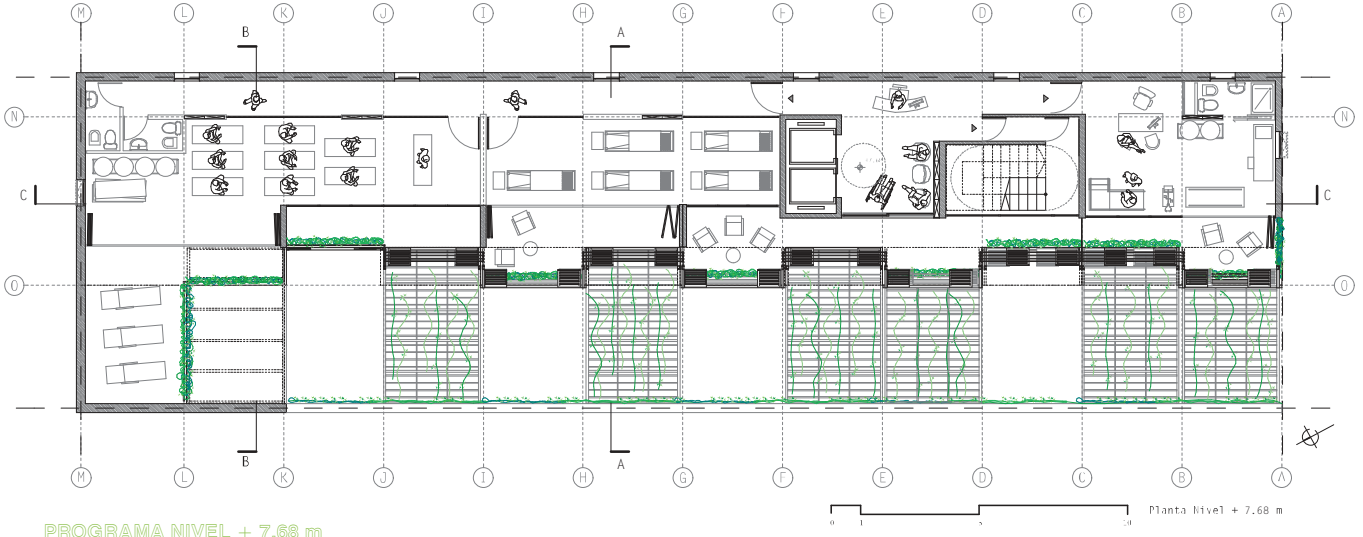
Locales Comerciales 38% Jardín 18% Circulación Peatonal 14% Acceso Vehicular 11% Hall Ingreso 9% Local Gastronómico 6% Acceso Peatonal 4%





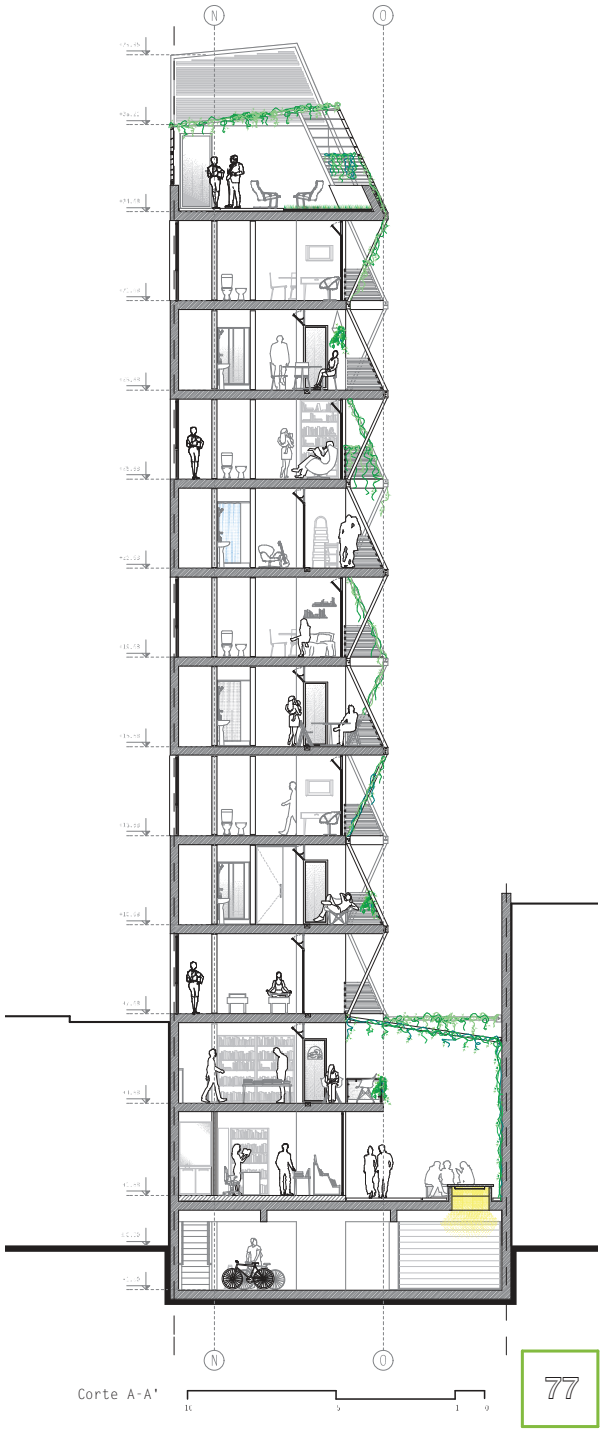
PROGRAMA NIVEL +4,68m

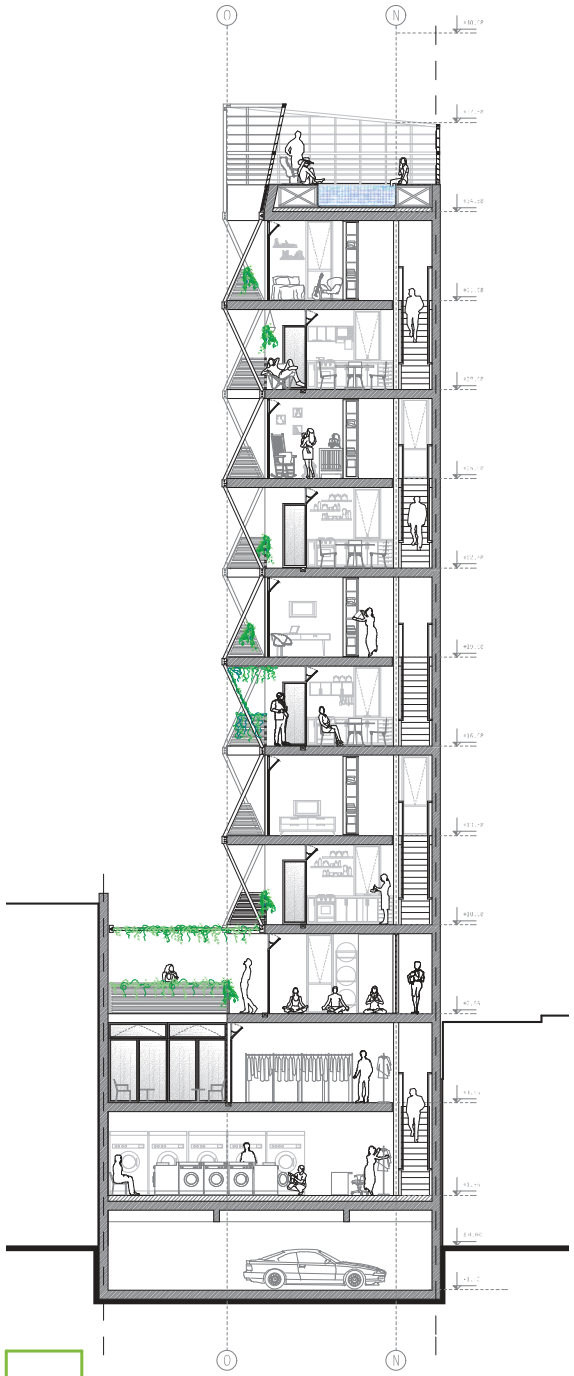
Locales Comerciales 2do nivel 52% Espacios Exteriores 20% Dependencia 17% Local Gastronómico 2do nivel 11%



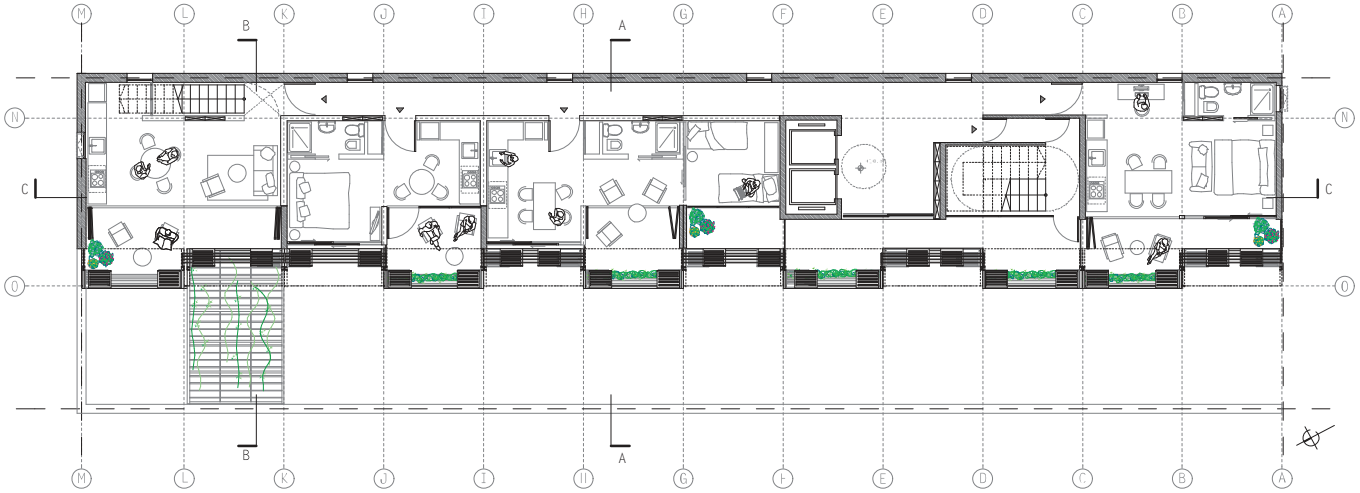
PROGRAMA NIVEL + 7,68 m

Instituto de Pilates / Yoga 47% Espacios Exteriores 30% Consultorio Kinesiologia 13% Hall 6% Circulación 4%





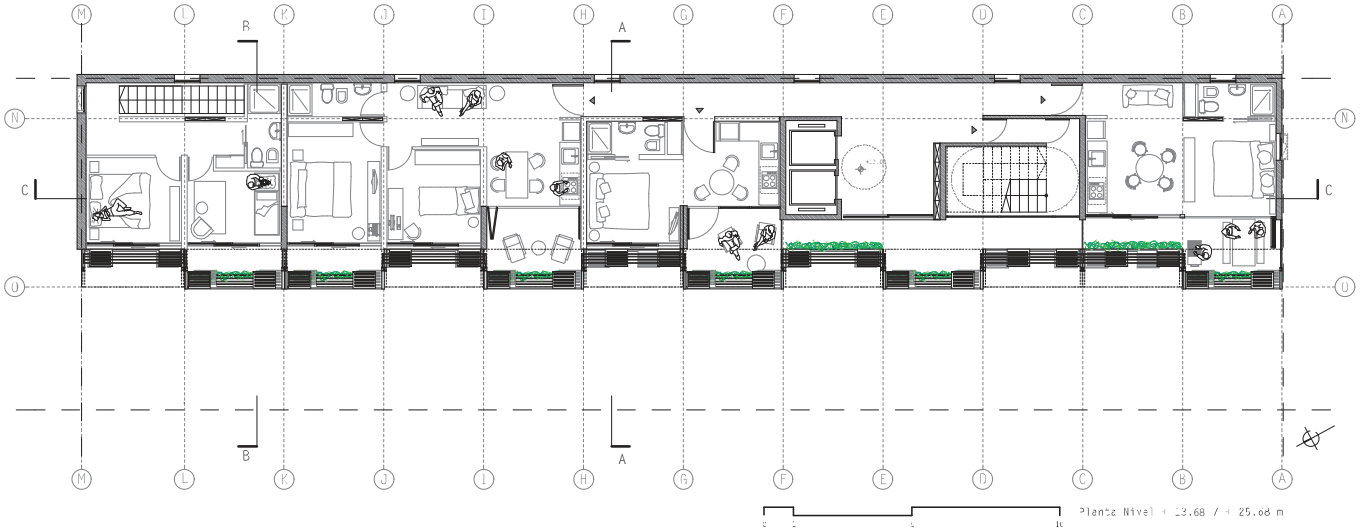
Corte B-B'



Planta Nivel + 10.68 / + 22.68 m

PROGRAMA NIVEL +10,68m / + 22,68m

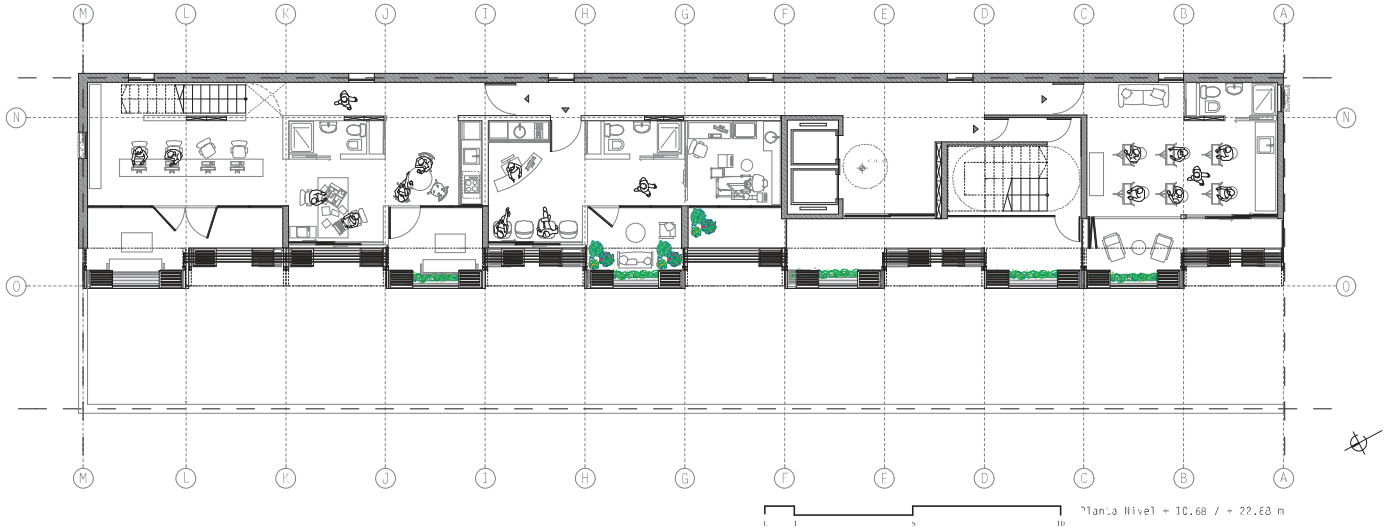
Unidades de vivienda 56% Espacios Exteriores 27% Circulación 11% Hall 6%



Planta Nivel + 13.68 / + 25.68 m

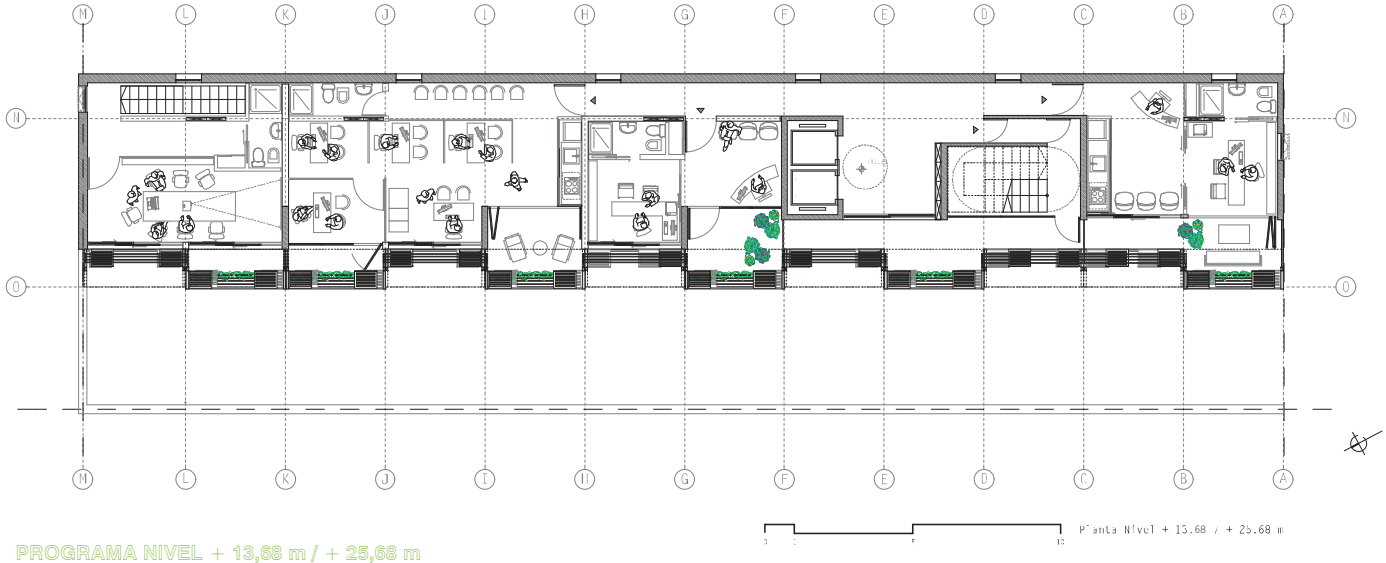
PROGRAMA NIVEL + 13,68 m / + 25,68 m

Unidades de vivienda 66% Espacios Exteriores 20% Circulación 8% Hall 6%



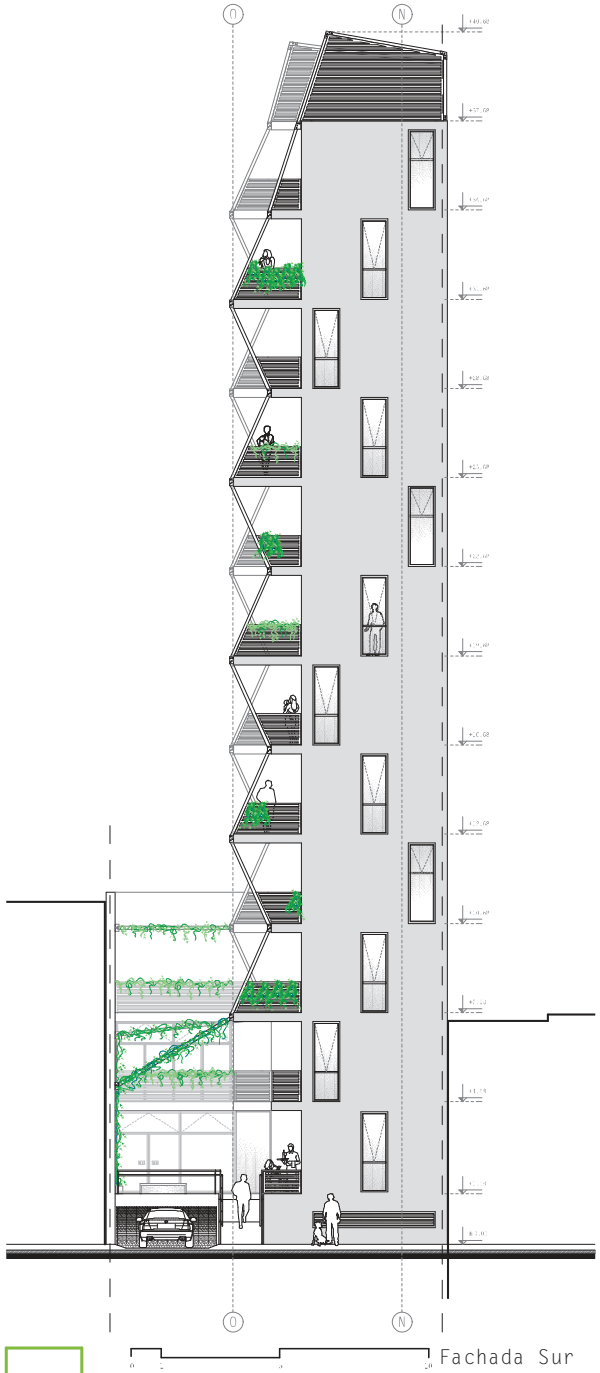
PROGRAMA NIVEL +10,68m / + 22,68m

Al ser "Plantas Tipo", es posible a través de su estructura flexible obtener diversas configuraciones programaticas, en este caso contamos con un estudio (duplex) , consultorio odontologico y un taller de arte.

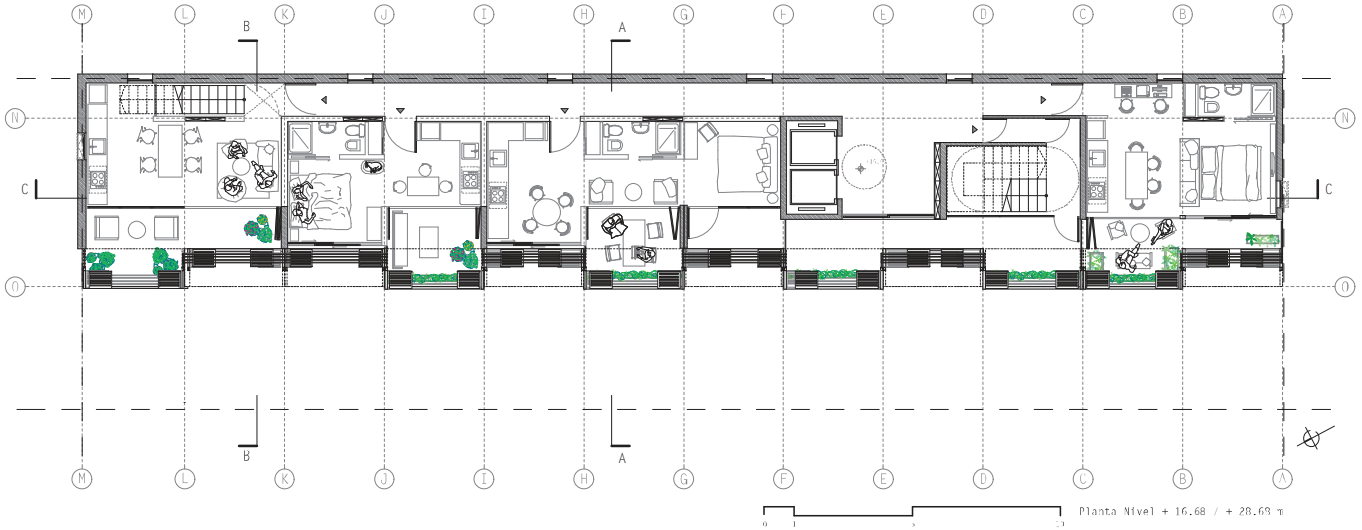


PROGRAMA NIVEL + 13,68 m / + 25,68 m

Al ser "Plantas Tipo", es posible a través de su estructura flexible obtener diversas configuraciones programaticas, en este caso contamos con un estudio 2do nivel y oficinas de diversas actividades, sean turisticas, contables, etc.



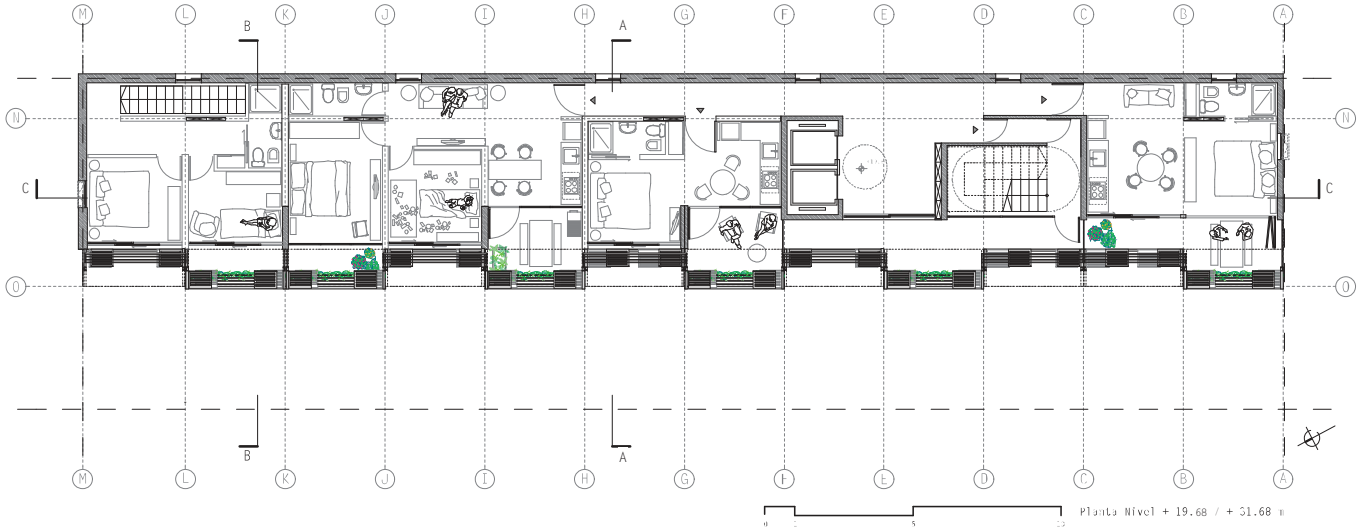
Fachada Sur



Planta Nivel + 16.68 / + 28.68 m

PROGRAMA NIVEL +16,68m / + 28,68m

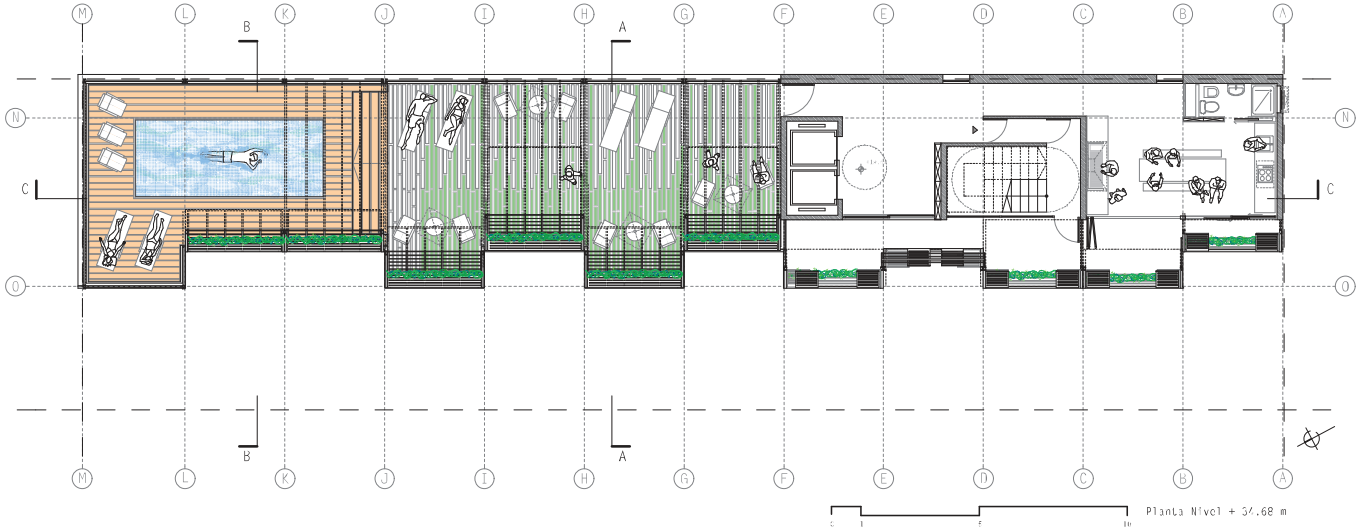
Unidades de vivienda 56% Espacios Exteriores 27% Circulación 11% Hall 6%



Planta Nivel + 19.68 / + 31.68 m

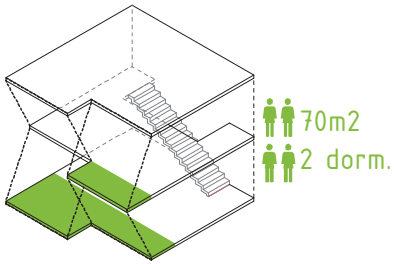
PROGRAMA NIVEL + 19,68 m / + 28,68 m

Unidades de vivienda 66% Espacios Exteriores 20% Circulación 8% Hall 6%

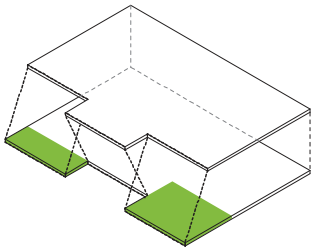


PROGRAMA NIVEL +34,68m

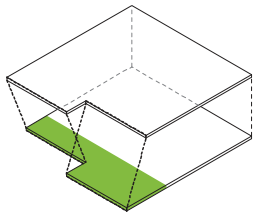
Terraza Jardin, Solarium, Piscina, Espacios Exteriores 76% Quincho 18% Hall 6%



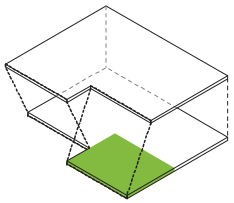
70m2
2 dorm.



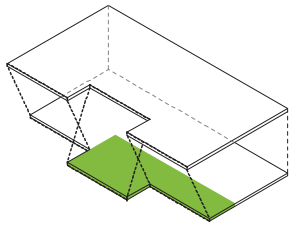
60m2
2 dorm.



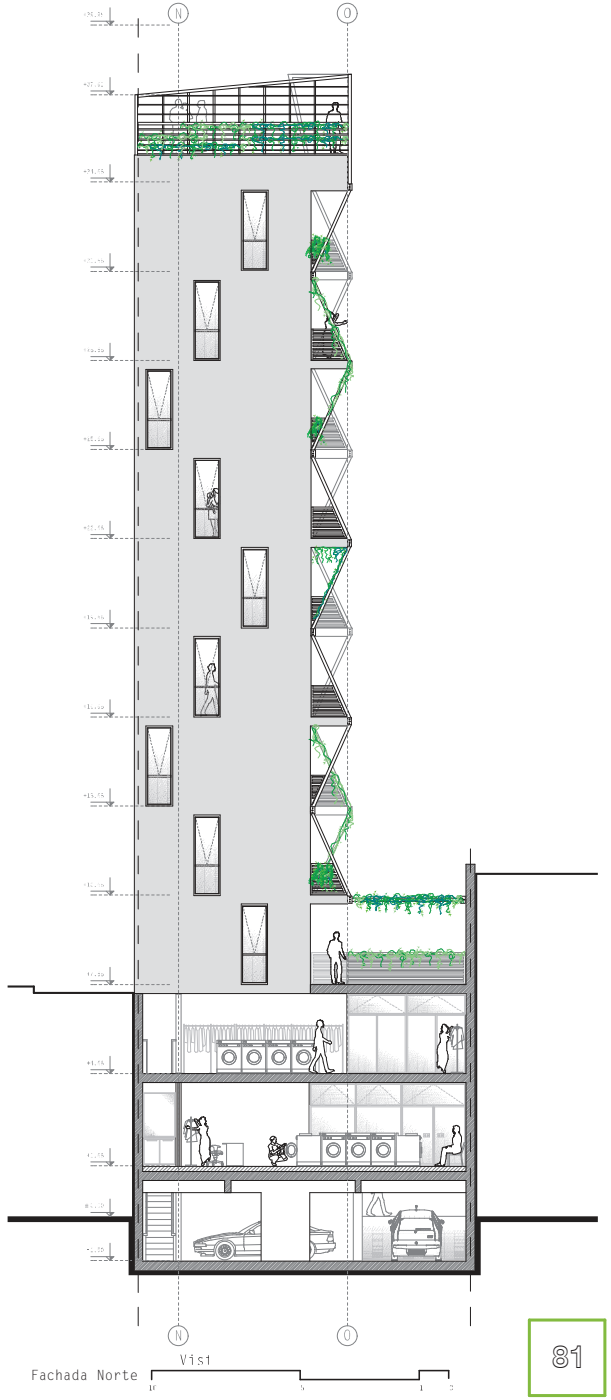
35m2
Mono.



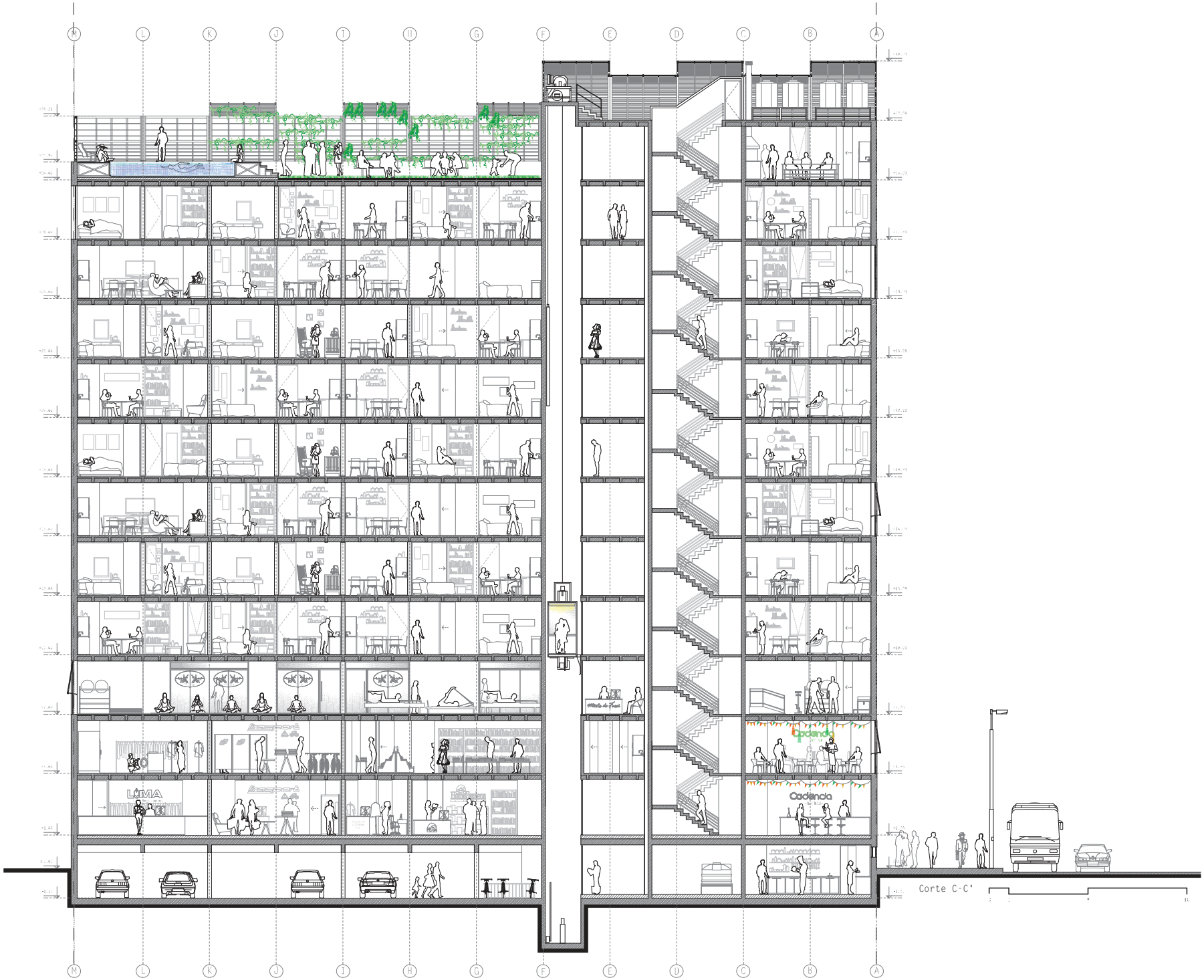
30m2
Mono.



40m2
1 dorm.



Fachada Norte

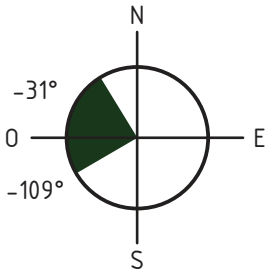

M
L
K
J
I
H
G
F
E
D
C
B
A
LIMA
Cadência
Cadência
Corte C-C'

M
L
K
J
I
H
G
F
E
D
C
B
A
LÚVIA
Cadência
Fachada Oeste

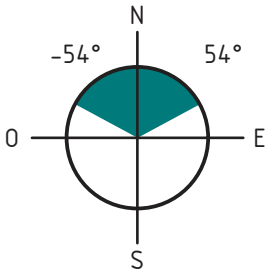
UAI
PINTURERIA
YO VOTO POR VOS.
PEROTTI

PREFECTURA
Yoga
Ritmos
FARMACIA

Orientación con protección solar necesaria



Orientación donde se reciben 2 horas de asoleamiento



Orientaciones favorables

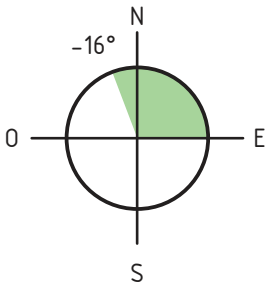


Fig. 18 Gráfico de orientaciones de las zonas templadas y húmedas (Rosario).

ORIENTACIÓN Y ASOLEAMIENTO

La vida del hombre primitivo estaba sujeta al ciclo solar y muchos grupos rendían honores a la salida de ese astro beneficioso, orientando sus edificios más importantes hacia sus rayos. En Egipto se estudiaban los movimientos del sol, y se ha descubierto que los templos y las tumbas se orientaban de una forma precisa, en dirección a los puntos cardinales o sus subdivisiones. Posteriormente, el hombre dejó de actuar respecto al sol como símbolo interesándose por sus efectos terapéuticos y psicológicos.

El problema de la orientación en las edificaciones abarca numerosos factores: la topografía local, las exigencias de privacidad, los placeres que proporcionan las vistas, la reducción del ruido y los factores climáticos referente al viento y a la radiación solar. Una parte muy importante de la labor arquitectónica consiste en la determinación de la posición del edificio para el aprovechamiento máximo de los beneficios térmicos, higiénicos y psicológicos que brinda la radiación solar.[11]

Orientación, Asoleamiento, Viento, tres palabras que conjugan infinidad de conceptos aplicables a todo edificio que hemos de proyectar. Factores que debemos tener en cuenta al momento de la iniciación del anteproyecto, estos tres conceptos están íntimamente ligados a las zonas bioclimáticas de nuestro país (mencionado en el punto, 6.2.1. *Ubicación Bioclimática de la Ciudad de Rosario*), dicho gráfico es un guía para considerar cual es la mejor orientación, pero he aquí un interrogante, ¿Cómo está regido que una orientación es adecuada?, ¿Sólo nos guiaremos por el factor solar?, podemos introducirnos al tema de la orientación con estas preguntas.

Como ya hemos mencionado, Rosario, se encuentra entre las zonas bioclimáticas de "Cálido húmedo" y "Templado cálido húmedo" contemplada en la subzona IIIb y IIb, estos dos parámetros ya nos da un indicio de que orientación es mejor. Pero a continuación, se realizará un análisis de orientación en la ciudad a partir de la teoría, estadísticas y más elementos que refutan dichas elecciones.

Estas subzonas, se caracterizan por ser cálidas, con temperaturas medias entre los 20°C y los 26°C durante los veranos, y máximas que superan los 30°C a máximas de 33°C a 36°C. En invierno, medias entre los 8°C y 12°C y mínimas entre los 5°C a 8°C, la temperatura mínima que puede llegar a 1°C. La humedad relativa es de 70% a 80%. en esta subzona se concentra el 60% del país.

11- Arquitectura y Clima, Victor Olgyay.

A partir de estas temperaturas en verano, y su humedad relativa, nos encontramos que en las áreas metropolitanas se genera el efecto de "isla de calor", que implica un suba de 3° a 4° con respecto a los datos anteriores, porque los edificios tienen una alta masa térmica que absorbe la radiación del sol y luego la irradia durante muchas horas. Esto hace que no se perciba el fresco nocturno.

Para contrarrestar estos efectos podemos implementar:

- Utilizar colores claros. En techos, utilizar doble aislante térmico implementado en los muros.

- Considerar la implementación de las terrazas jardín.

- En grandes edificios, es conveniente que la fachada sea ventilada, tanto en sus superficies opacas como vidriadas.

- Aprovechar los vientos predominantes.

- La vegetación permite generar un microclima alrededor del edificio y a nivel urbano.

Como sabemos, la orientación hacia el Oeste, se la denomina como una de las peores orientaciones, pero, ¿Quién introdujo esta idea?, tal vez es considerada de esta manera, porque es donde el sol se oculta y todas las superficies están más expuestas directamente a la radiación del sol, mayormente en verano. Pero como arquitectos, muchas veces debemos asumir riesgos, no podemos regirnos por un solo factor para la orientación de nuestros edificios, en este caso el solar, sino valernos de muchos factores más, la calidad de los entornos, las vistas que nos ofrecen los mismos, los microclimas que se generan gracias a la acción de la vegetación presente y de los vientos, en fin, podemos considerar algunos o todos los mencionados, o quizás surgen otros factores.

Si bien desde la formación académica nos han impuesto que como arquitectos, debemos tener en cuenta diversos factores, entre ellos la orientación, denominadas como "ideales" el Norte y el Este, como segunda opción el Sur, pero siempre se ha recomendado no orientar hacia el Oeste. Como mencionamos anteriormente, ¿Porqué está instalada la idea que el Oeste es una mala orientación?, solo en promedio, tres meses del año, en el cual transcurre el verano, recibiremos mayor incidencia de radiación solar, ¿pero qué sucede en los meses restantes?, en los cuales transcurre el otoño, el invierno y la primavera, allí no hay ningún tipo de negación ante esta orientación, ya que en estas épocas al recibir el sol directamente nos otorga de una calefacción natural y eficiente térmicamente, ademas obtenemos durante el día mayor incidencia de luz natural hasta que se oculta el sol.

Entonces, poseemos grandes ventajas en cuanto a esta orientación, el inconveniente radica en el verano, allí es donde vamos a enfocar gran parte de este análisis, métodos de como poder atenuar la incidencia del sol indeseada en las épocas de calor y como aprovechar esta situación en las épocas invernales.

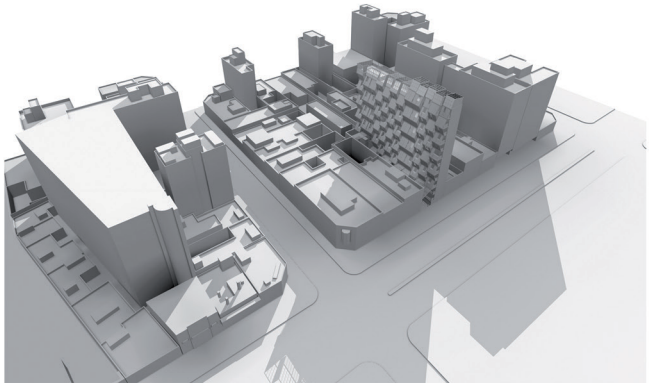
En el caso del proyecto propuesto en este *Trabajo*, se eligió un emplazamiento determinado por muchos factores, su ubicación, la accesibilidad con diversos medios de transporte, motorizados y no motorizados, la cercanía de los establecimientos educativos de niveles iniciales y universitarios, en particular, por las características que posee su entorno.

Anteriormente, en el subcapitulo 6.2.7. *Reglamento de Edificación, Grados de Protección Histórica*, realizamos un análisis del sector elegido abarcando diez manzanas donde se indicaron los grados de protección.

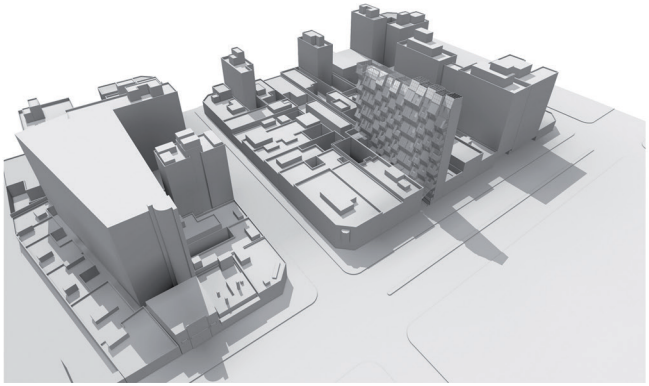
Si nos situamos en el emplazamiento elegido, hacia el Este, existe una construcción, la misma no posee ningún grado de protección y esta habilitada para su demolición, la edificación que pudiera realizarse, no puede superar, en altura 40m, este reglamento establecido por la Municipalidad de Rosario, indica que la

Asoleamiento del Proyecto propuesto, análisis de la sombra arrojada en las cuatro estaciones del año, Otoño, Invierno, Primavera y Verano.

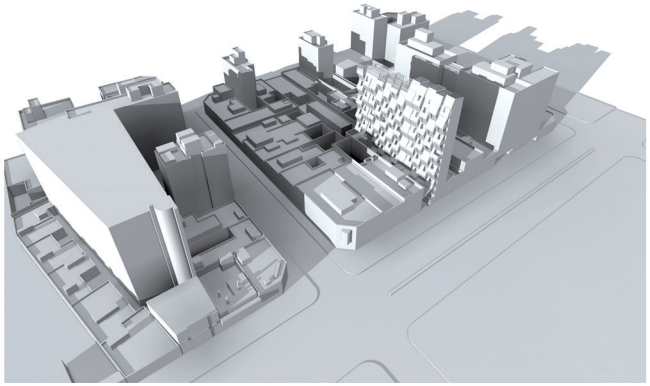
21 de Marzo – *Estación Otoño*



21 de Marzo 2015, 9:00 hs.

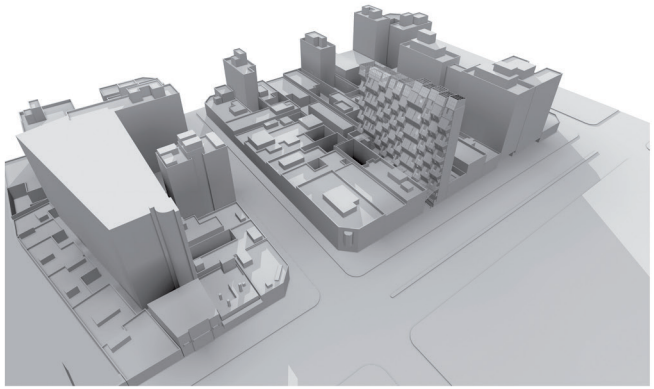


21 de Marzo 2015, 12:00 hs.

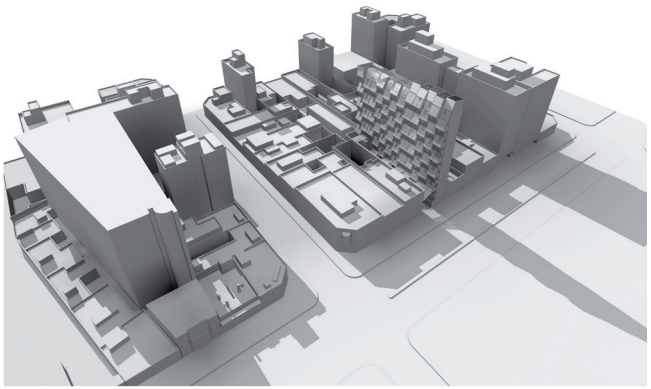


21 de Marzo 2015, 18:00 hs. Equinoccio de Otoño

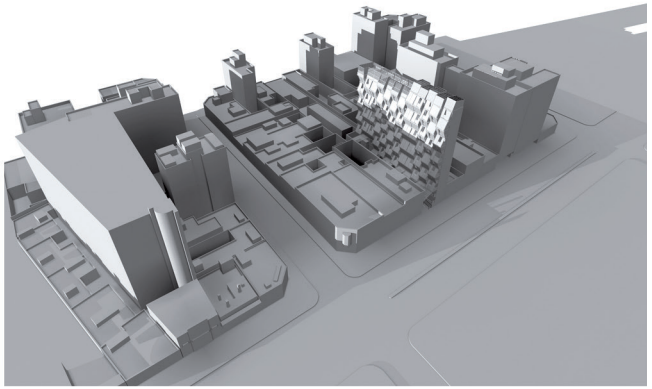
21 de Junio – *Estación Invierno*



21 de Junio 2015, 9:00 hs.



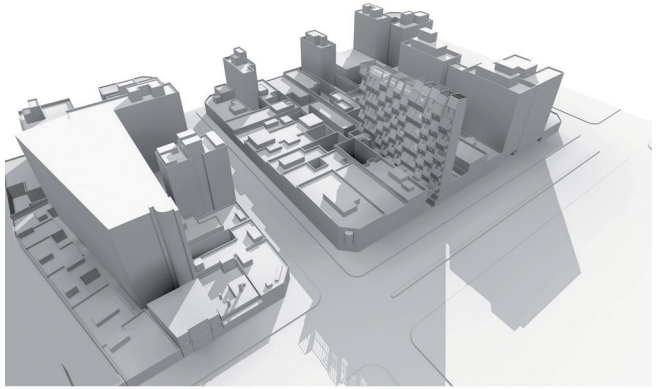
21 de Junio 2015, 12:00 hs.



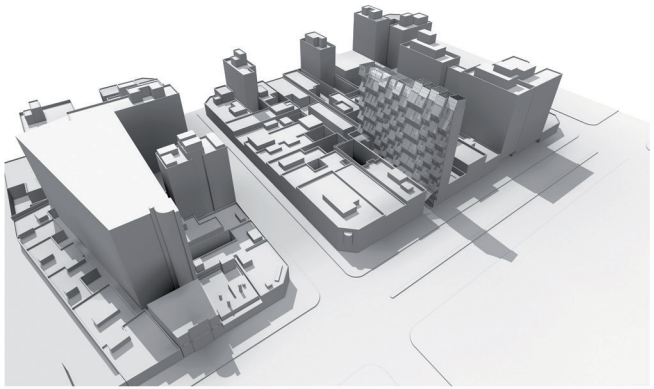
21 de Marzo Junio, 18:00 hs. Solsticio de Invierno

Fig. 19: Esquemas de Asoleamiento del Proyecto en su entorno inmediato, análisis aplicado en las cuatro estaciones.

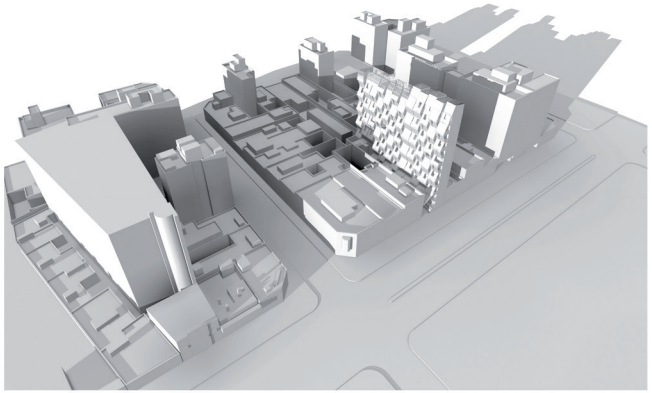
21 de Septiembre – *Estación Primavera*



21 de Septiembre 2015, 9:00 hs.

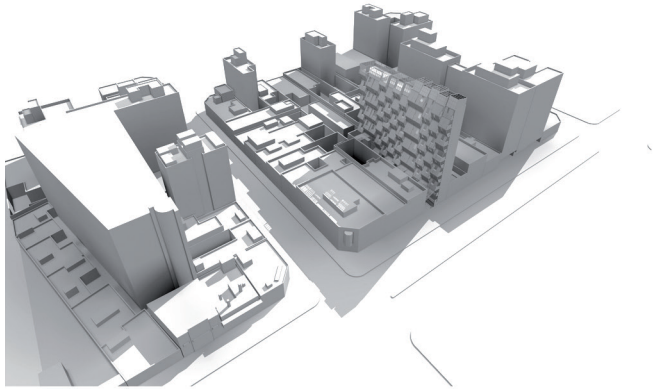


21 de Septiembre 2015, 12:00 hs.

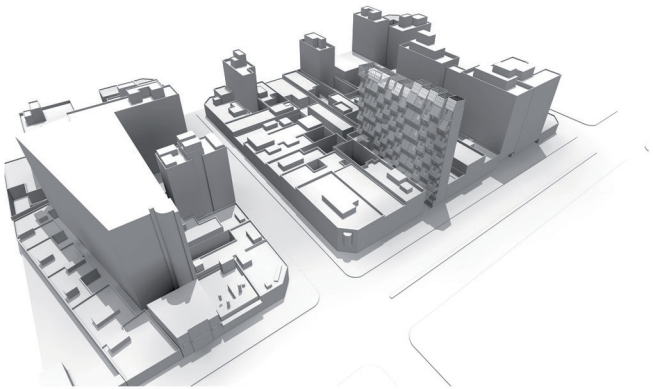


21 de Septiembre 2015, 18:00 hs.
Equinoccio de Primavera

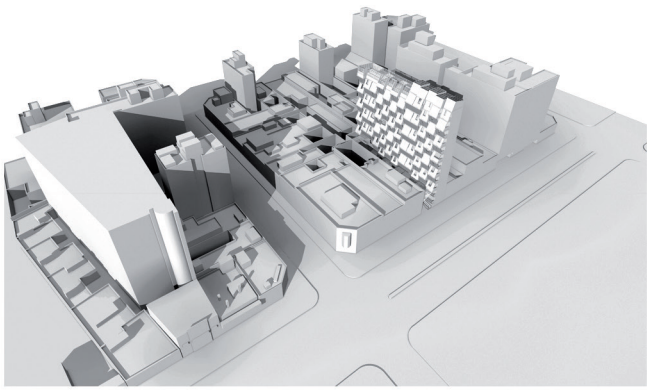
21 de Junio – *Estación Verano*



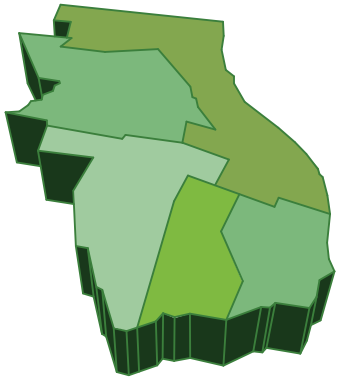
21 de Diciembre 2015, 9:00 hs.



21 de Diciembre 2015, 12:00 hs.

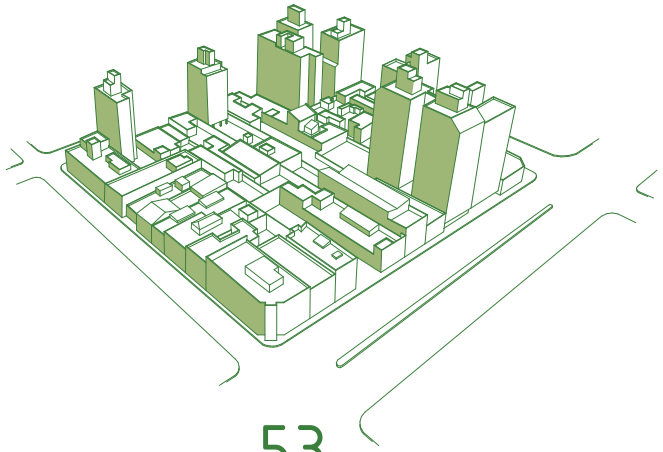


21 de Marzo Diciembre, 18:00 hs.
Solsticio de Verano



48.27%

De las edificaciones de la ciudad, esta orientada o posee un muro hacia el OESTE.



53%

De las edificaciones en esta manzana, esta orientada o posee un muro hacia el OESTE.

Fig. 20: Porcentaje de edificaciones orientadas hacia el Oeste.

altura máxima de dicha edificación en el sector a intervenir debe ser dos veces el ancho de la calle, Avenida Pellegrini posee 20m de ancho. En conclusión, el terreno al Este puede poseer un edificio de una altura de 40m.

Hacia el Norte, nos encontramos con el centro de manzana, las edificaciones que se realicen en dichos terrenos pueden tomar una altura máxima de 10m.

Hacia el Oeste, poseemos edificaciones con protección histórica, en este caso, no pueden ser demolidas, tampoco modificadas en su altura, solo se pueden realizar reformas en su interior sin perjudicar su fachada, dichas edificaciones poseen una altura promedio de 8m. Y por último hacia el Sur, se ubica la Avenida Pellegrini.

"Todas las decisiones proyectuales tienen sus ventajas y desventajas (...) conocer la problemática planteada (...) y saber que solución es la más conveniente, tanto para el proyecto como la quienes habitaran allí".

Por estos factores, que hemos mencionado, la estrategia principal que se ha tomado, fue construir un muro mediane-ro hacia el Este, por la pronta construcción de un lindero, y abrir hacia el Oeste. Tal vez se considere que es una propuesta que atenta contra todo lo escrito anteriormente, pero como ya hemos mencionado, debemos tener en cuenta otros tipos de factores, no solo el factor solar, se puede habitar hacia el Oeste, existen muchas alternativas de protecciones solares para contrarrestar los efectos negativos que posee, y no solo debemos analizar los efectos negativos en verano, sino también los efectos positivos que posee en invierno. Si contabilizamos los días en que esa fachada recibirá toda la radiación del sol, y este sera intenso, podemos resumirlo en cinco meses, tomando como referencia la duración del verano en tres meses, un mes de la primavera, cercano al comienzo del verano y un mes del otoño, finalizando el verano, de los cuales, no todos sus días en el trascurso de estos cinco meses son de intenso calor.

Se tiene una idea errática de esta orientación, pero existen herramientas para contrarrestar los efectos negativos, y cuando hablamos de efectos negativos, nos referimos a la entrada de intenso calor al espacio habitable en determinados días, debemos darnos oportuni-dades para experimentar, para demostrar que se puede construir ante cualquier orientación, el sol y su radiación siempre existirán.

Todas las decisiones proyectuales tienen sus ventajas y desventajas, pero debemos

ser cautelosos y conocer la problemática planteada para sacar el mayor provecho y saber que solución es la más conveniente, tanto para el proyecto como la quienes habitarán allí.

VIENTO

La desigual distribución del calor producido por el sol sobre la superficie terrestre produce variaciones en la densidad de la masa atmosférica. El aire que emerge de la zona ecuatorial desciende unos 30° de latitud aproximadamente, una vez allí, es empujado hacia el sur y hacia el norte hasta alcanzar el flujo polar. Este sistema de flujos de movimiento debido a la rotación de nuestro planeta, se complica aún más con la inclinación del eje terrestre, dando origen a las diferentes estaciones.

En el pasado, los constructores utilizaban medidas protectoras contra los inoportunos efectos del viento, y organizaban las distribuciones para intentar aprovechar sus beneficios.[12]

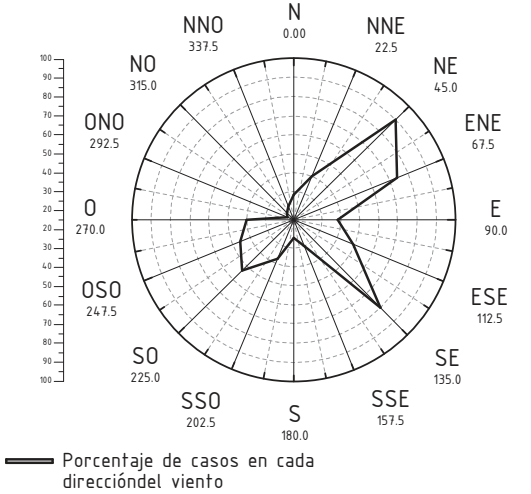
El viento es el movimiento de las masas que componen nuestra atmósfera, el viento posee dos características, su velocidad, la cual se mide en metros/segundos y la presión, esta se define como el peso que ejerce la columna de aire sobre la superficie de la tierra. Además el viento se diferencia según su fuerza, dirección, temperatura y humedad.

Para obtener datos certeros sobre cual es la dirección correcta del viento, en este caso, en la ciudad de Rosario podemos dirigirnos a los datos oficiales del Servicio Meteorológico Nacional, en Rosario, poseemos vientos predominantes provenientes del Noreste, Sureste y Suroeste.

Debemos considerar que la implantación de un nuevo edificio, genera un nuevo microclima y modifica al anterior que se había generado, uno de los cambios más comunes son la incidencia del viento, este puede cambiar su dirección, envolver al edificio, o en el caso de edificios de gran altura, pueden generar el conocido Efecto Venturi.

En el gráfico presente a continuación, realizado por un grupo de investigadores, del Instituto de Física de Rosario y de la Facultad de Química y Física de la Universidad Católica Argentina. Entre los años 2008 y 2011, se han realizado mediciones en la Zona Centro de la Ciudad de Rosario, a partir de datos con periodicidad de 1 minuto obtenidos mediante una estación meteorológica automática durante el periodo 2008-2011. Se incluye el análisis de diagrama polar para la dirección e intensidad de los vientos promedio y de ráfagas, y diagrama porcentual de rosa de los vientos, en el cual se indica cual es la dirección de los vientos predominantes en nuestra región.

En nuestra ciudad, sobre la Avenida Pellegrini, se genera un gran corredor donde el viento es el protagonista, la razón, es por la



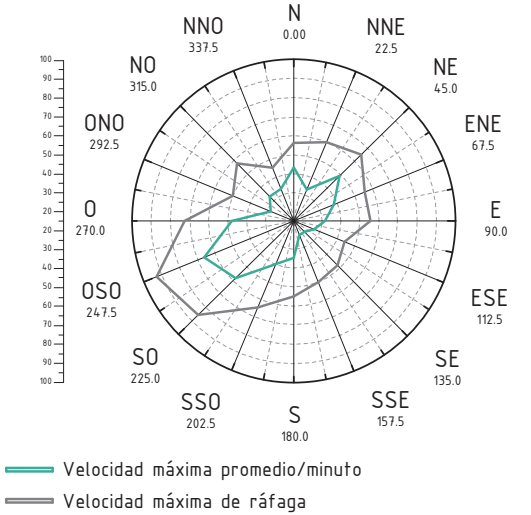


Fig. 21: En el primer diagrama muestra el porcentual de rosa de los vientos en la región de Rosario, periodo 2008-2011. El segundo diagrama polar de la intensidad del viento en la región de Rosario, obtenido a partir de los máximos promedios minutales, periodo 2008-2011.

12- Arquitectura y Clima, Victor Olgyay.

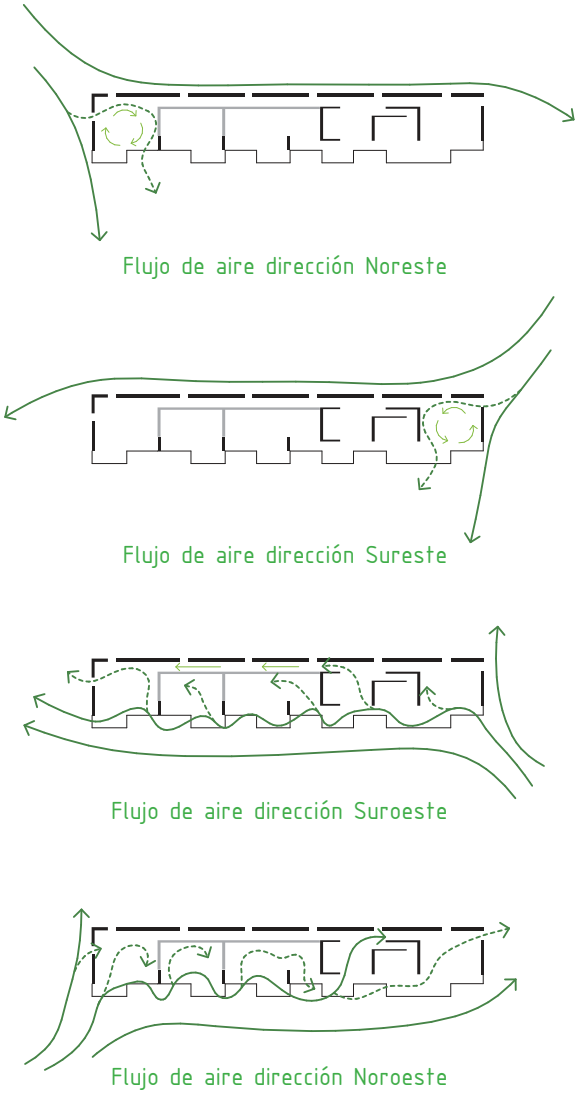


Fig. 22: Flujo de aire en el Proyecto. Según las diferentes direcciones del viento.

construcción de edificios de viviendas en altura, en los cuales su masa construida genera un cordón, teniendo como límite la linea municipal, tal vez, emulando el "Plan de Haussmann", en París, pero sin la implementación de las famosas diagonales, solamente hacemos referencia a este icono ya que el mismo se regia de una normativa la cual consistía en que los edificios de viviendas "frentistas" a estas diagonales, en este caso Avenida Pellegrini, debían poseer la misma altura y construir este limite, el de la linea municipal. Esta homogeneidad de construcciones, sin ningún tipo de recorte o sustracción de la masa construida, genera este fenómeno sobre dicha avenida, efecto que podemos observar entre las calles Entre Ríos y Mitre, donde el efecto es más notorio.

El viento, las ráfagas, la brisa, pueden ser elementos que usemos a nuestro favor, pero como hemos mencionado anteriormente, debemos conocer cada uno de los factores que incidirán en nuestro edificio, para aprovechar sus ventajas y conocer las desventajas que pueden surgir y buscar una solución pertinente.

Los movimientos favorables del aire deben utilizarse para refrescar durante las épocas calurosas y como alivio en aquellos periodos en que la humedad absoluta es muy alta. Por el contrario, los movimientos del aire deberán bloquearse o evitarse durante el tiempo frío, en el caso de Rosario, los vientos predominantes son del Norte y del Sur, siendo más persistentes los del Norte, pero en los últimos años, según estudios se han incrementado los vientos provenientes el Sur, Sureste y Suroeste, además son aquellos que poseen mayor fuerza en cuanto a su velocidad.

Al estar el proyecto orientado hacia el Oeste, posee dos de sus fachadas hacia el Norte y hacia el Sur, con lo cual nos permite abarcar gran parte de estos vientos que se presentar en la ciudad. Beneficiosos en los climas calurosos y húmedos que presenta la ciudad en los meses de verano.

Si bien, hasta ahora, hemos caracterizado a este fenómeno como beneficioso para los climas cálidos que presenta la ciudad, debemos considerar que el viento afecta al edificio de un modo estructural. Es por ello, que en el caso del proyecto planteado en este *Trabajo* se ha tenido en cuenta esta problemática estructural, que en los capítulos siguientes ampliaremos. La utilización de tabiques estructurales dimensionados para contrarrestar la fuerza que produce el viento sobre el edificio, además el núcleo duro de la circulación vertical, da como resultado resistencia a este fenómeno.

6.3. MATERIALIZACIÓN

6.3.1. MATERIALES: ORIGEN, ADAPTACIÓN E IMPACTO.

El impacto ambiental producido por la industria de la Construcción a la luz de la Revolución Industrial constituye la deuda aún pendiente que han de afrontar las sociedades industrializadas con vistas a este nuevo milenio; lo cierto es que la Revolución Industrial supone un gran cambio en las técnicas empleadas en la producción de los materiales de construcción, dado que hasta entonces, los materiales eran naturales, propios de la biosfera, procedentes del entorno inmediato, de fabricación simple y adaptados a las condiciones climáticas del territorio donde se llevaba a cabo la edificación.

El resultado de este cambio se traduce, en primer lugar, en un gran aumento de la distancia entre la obtención de materias primas y la ubicación de su elaboración o construcción; en segundo lugar, en el agotamiento de los recursos naturales próximos; y finalmente, en el aumento de la emisión de contaminantes derivados de la industria de la Construcción.

Asimismo, la gran demanda de materiales de construcción a mediados del siglo XX comporta la necesidad de extraer y procesar gran cantidad de materias primas, elaborar nuevos materiales y el tratamiento de una elevada cantidad de residuos de construcción y demolición, con el coste energético que ello representa.

No obstante, el reto a superar por la industria de la Construcción, en cualquiera de sus tipologías, sigue siendo fundamentalmente el empleo de materiales de construcción de bajo impacto ambiental, dado que son estos los que más repercuten sobre el medio natural, sin descartar otros impactos relacionados con el consumo de energía o los residuos.

La mitad de los materiales empleados en la industria de la construcción proceden de la corteza terrestre, produciendo anualmente más de la cuarta parte de todos los residuos generados. El volumen de residuos de la construcción y demolición aumenta constantemente, siendo su naturaleza cada vez más compleja a medida que se diversifican los materiales utilizados. Este hecho limita las posibilidades de reutilización y reciclado de los residuos, lo que aumenta la necesidad de crear sitios de destino final para estos residuos y de intensificar la extracción de materias primas.[13]

En términos estadísticos se puede decir que el sector de la construcción es responsable del 50% de los recursos naturales empleados, del 40% de la energía consumida (incluyendo la energía en uso) y del 50% del total de los residuos generados.[14]

Si bien es cierto que el procesado de materias primas y la fabricación de los materiales generan un alto coste energético y medioambiental, no es menos cierto que la experiencia ha puesto de relieve que no resulta fácil cambiar el actual sistema de construcción y la utilización irracional de los recursos naturales, donde las prioridades de reciclaje, reutilización y recuperación están ausentes frente a la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales. Por ello, es necesario reconsiderar esta preocupante situación de crisis ambiental, buscando la utilización racional de materiales que cumplan sus funciones sin deteriorar al medioambiente.

Los materiales de la construcción inciden en el medioambiente a lo largo de su ciclo de vida, desde su primera fase, esto es, desde la extracción y procesado de materias primas, hasta el final de su vida útil; es decir, hasta su tratamiento como residuo, pasando por las fases de producción o fabricación del material y por la del empleo o uso racional de estos materiales en la edificación.

13/14- Cabello, Francisco J. Arenas *"Los materiales de la construcción y el medioambiente"*.

La fase de extracción y procesado de materias primas constituye la etapa más impactante, dado que la extracción de rocas y minerales se lleva a cabo a través de la minería a cielo abierto, en sus dos modalidades, las canteras y las graveras (yacimientos de grava).

El impacto producido por las canteras y graveras en el paisaje, su modificación topografía, perdida de suelo, así como la contaminación atmosférica y acuática exigen un estudio de sus efectos a fin de adoptar las medidas correctas que tiendan a eliminar o minimizar los efectos negativos producidos.

La fase de producción o fabricación de los materiales de construcción representa igualmente otra etapa de su ciclo de vida con abundantes repercusiones medioambientales. Lo cierto es que el proceso de producción o fabricación de los materiales de construcción, los problemas ambientales derivan de dos factores, de la gran cantidad de materiales arenosos que se emplean y del gran consumo de energía necesario para alcanzar el producto adecuado. Los efectos medioambientales de los procesos de fabricación de materiales se traducen en emisiones a la atmósfera de CO2, polvo en suspensión, ruidos y vibraciones, vertidos de líquidos al agua, residuos y el exceso de consumo energético.

La fase de empleo o uso racional de los materiales, quizás la mas desconocida pero no menos importante, dado que incide en el medio ambiente, en forma general y particular (salud), Los contaminantes y toxinas mas habituales en ambientes interiores y sus efectos biológicos van desde gases como ozono y radón, monóxido de carbono hasta compuestos orgánico volátiles como organoclorados (PVC).

Por último, la fase final del ciclo de vida de los materiales de la construcción coincide con su tratamiento como residuo. Estos residuos proceden, en su mayor parte, de demoliciones de edificios, obras nuevas o reformas. Se los conoce como escombros, la gran mayoría no son contaminantes, sin embargo, algunos residuos con proporciones de amianto, fibras minerales o disolventes y aditivos de hormigón puede ser perjudiciales para la salud. La mayor parte de estos residuos se trasladas a vertederos, que si bien en principio no contaminan, si producen gran impacto visual y paisajistico.

A la hora de la elección de los materiales para la construcción, debemos tener en cuenta, cuatro factores: el material debe ser, reciclable, reutilizable, sostenible y debemos conocer su contenido energético.

Un material apto para ser reciclado, debe ser aquel que es recuperado de los residuos sólidos, el cual, será separado, procesado y formará parte como materia prima de otro producto.

Luego está lo que se denomina, reutilización, es la extracción, por lo general en el proceso de demolición, materiales en buen estado, que pueden ser utilizados en otra construcción. Refiriéndonos a la reutilización de materiales, existe un movimiento denominado "*UpCycling*", este término se refiere a convertir materiales de desecho o productos en desuso (algunos edificios entran en esta categoría) para transformarlos en materiales nuevos o de mejores prestaciones. En el reciclado tradicional muchas veces los materiales deben atravesar costosos procesos para ser utilizados nuevamente, como el caso de las botellas plásticas. Para peor, esos mismos procesos disminuyen la calidad y resistencia de los nuevos materiales resultantes. El "upcycling" utiliza el material tal cual esta, organizándolo de manera tal que no haga falta transformarlo químicamente.[15]

Los materiales considerados sostenibles, son aquellos que no contribuyen a la degradación del medio local, no debe ser nocivo para los habitantes como para los animales. Y por último, debemos tener en cuenta su carga energética, es aquel que es su proceso de extracción, procesamiento, traslado y ejecución posea la menor carga energética posible.

Debemos considerar, todos los procesos que lleva a ese material a ser parte de la ejecución de nuestro proyecto, debemos conocer su ciclo de

15- Di Peco, Martín, *"Aproximaciones, estrategias, iniciativas y experimentos para arquitecturas menos insostenibles"*.

vida, para determinar su generación y su destino final. Los insumos que utilizaremos en la obra, deben ser de localidades cercanas a la ciudad donde el proyecto se construirá.

En caso de materiales utilizados en cantidades de 250Kg o menos, debemos tener en cuenta:

(*) El impacto de la producción del material; destrucción del hábitat, emisiones tóxicas.

(*) Cualquier riesgo para la salud o el entorno local durante el proceso de construcción o el posterior uso.

(*) La vida útil del material.

(*) El destino final del material después de la vida útil del edificio.

(*) La reducción o separación de los residuos de construcción y la eliminación cuidadosa de los residuos tóxicos.

En el caso de materiales utilizados en grandes cantidades, debemos tener en cuenta los aspectos ya mencionado y también:

(*) La naturaleza de los recursos implicados: Renovables o No Renovables, escasos o abundantes.

(*) Las emisiones de CO2 durante la producción o, si esa información no está disponible, la energía incorporada.

(*) A qué distancia o por qué medios se transportará el material, y las emisiones, el consumo de energía debido a ese transporte.

ORIGEN

Para que un material sea sostenible que no dañe al medioambiente debe poseer una serie de características las cuales hemos desarrollado anteriormente. Muchos de los materiales que empleamos en la construcción no siguen estas reglas (por llamarlo de alguna manera) para que se cataloguen como materiales sostenibles. A lo largo de este apartado, iremos analizando los diversos materiales que se emplean comúnmente en una construcción tradicional, analizaremos su origen, como es empleado, y su destino final, con el objetivo de conocer su impacto, y luego conocer que materiales son más aptos para adoptar en las futuras construcciones de índole sustentable.

Antes de comenzar con el siguiente análisis debemos conocer que para que un material sea sustentable una de las características que debemos tener en cuenta es que el mismo debe ser producido en la zona aledaña a la edificación.

(*) *Ladrillo Común*

El ladrillo es el material de construcción más antiguo fabricado por el hombre. En los primeros tiempos se comenzó a elaborar en la forma más cruda, que es el adobe. Como materia prima, elementos comunes como la tierra, el agua, el aire (para el secado) y el fuego (para la cocción), el hombre logró fabricar un material de construcción que, con muy pocas variantes tecnológicas, siguen manteniendo plena vigencia hasta nuestros días.

El adobe es atacado por el agua, en las regiones con grandes precipitaciones, se comenzaron a desarrollar las técnicas de cocción, lo que le da estabilidad como material de construcción.

La materia prima principal en la utilización de la elaboración del ladrillo es la arcilla, muy rica en óxido de hierro que le da al ladrillo esa coloración rojiza, luego de la cocción. Dicha materia prima se debe extraer de una cava por lo general de arcillas rojas. Luego la misma se deja reposar y comienza el amasado en los pisaderos con ayuda de una rueda metálica. El barro es sacado de los pisaderos con palas y trasladado en carretillas hasta la mesa de moldeo.

El modelado se efectúa a mano introduciendo la arcilla en un molde doble, para dos adobes, con fuerza, este molde de madera, es un bastidor que se asemeja a una caja sin tapa ni fondo. Las dimensiones del mismo, son un poco mayores que las del ladrillo terminado. Una vez efectuado el modelado, es llevado a la cancha de oreo, donde se depositan los adobes en el suelo se retira el molde y se los limpia con agua, se

Fig. 23: Proceso elaboración del Ladrillo Común.

los deja orear para luego realizar el proceso de cocción. Se calcula una producción de 900 adobes por día por hombre.

El proceso de horneado, se lleva acabo a través de hornos de "campo o campaña", se arman apilando los adobes en forma de pirámide trunca de dimensiones variables. En la parte inferior se construyen boquillas, formadas por un par de capas de ladrillos de canto ya cocidos. Los abobes se colocan de canto formando filas paralelas, estos hornos poseen de cuatro a seis boquillas, desde las cuales se alimenta el fuego para la "quema". Por ser un horno cuyas características no permite una distribución uniforme del calor, resultan ladrillos de diferentes calidades. El combustible utilizado para la cocción es madera proveniente de la zona. Como último paso es el enfriamiento, una vez logrado se procede al desmontaje.[16]

Investigadores de la Universidad de la Plata desarrollaron una técnica que permite aprovechar residuos de la construcción y sedimentos de lagunas para producir ladrillos. Esta técnica, permitiría reemplazar los ladrillos tradicional de adobe y de esta manera minimizar los impactos ambientales negativos de la minería de suelos.

La obtención de la materia prima para la industria del ladrillo trae muchas implicancias ambientales y la construcción genera importantes cantidades de residuos, que se producen a expensas de las tareas de nivelación y limpieza del terreno, demolición de estructuras existentes y construcciones nuevas.

La minería de suelos explota un recurso casi no renovable, ya que el tiempo de formación del suelo es de aproximadamente 10.000 años, esta problemática esta asociada al abandono del espacio productivo por la perdida de su renta inicial y la aparición de las inevitables consecuencias ambientales, erosión, anegamiento, etc. Estos sitios en general periurbanos, se convierten en lugares de riesgo ambiental, siendo transformados en basurales clandestinos, lagunas periurbanas y en un elemento paisajistico ejemplo de la degradación.

Desde el CISAUA, Instituto de Geomorfología y Suelos de la Plata (Facultad de Ciencias Naturales), se pretende minimizar estos impactos ambientales negativos de la minería de suelos, a través del empleo de residuos de construcción y demolición, como así también los sedimentos fluviales extraídos de distintas lagunas de la región.

En este proyecto no solo esta involucrada la Facultad de Ciencias Naturales, participa la facultad de Arquitectura, que se encarga de analizar los residuos de la construcción y los posibles usos de estos. También cuentan con el asesoramiento de la facultad de Ciencias Jurídi-

16- Arq. Bianucci, Mario Averardo. *"El Ladrillo, Origen y Desarrollo".*

cas, que se encarga de investigar el dominial y de extracción de los sedimentos lacustres. A su vez, los profesionales de la facultad de Ciencias Económicas son los encargados de medir el valor real de los ladrillos tradicionales de adobe, teniendo en cuenta los gastos que implica el deterioro ambiental y de esta manera establecer si los ladrillos hechos por la CISAUA pueden competir en el mercado.[17]

La existencia de diversos sistemas constructivos no han podido reemplazar el consumo del ladrillo. El mismo se basa en su costo/beneficio desde el enfoque económico y en la identidad constructiva desde el enfoque historio/cultural, convirtiéndolo en un elemento "vital" de la construcción de la ciudades latinoamericanas. Como sistema constructivo tradicional, en su producción no demanda tecnología sofisticada (como hemos mencionado anteriormente) ni una mano de obra calificada. La producción y los niveles de consumo, solo se mantienen por la no incorporación de su costo ambiental. Aquí reside la importancia de buscar opciones viables para reemplazar al ladrillo o formas de manejo que reviertan la degradación. Con el proyecto que con anterioridad mencionamos, desarrollado por la Universidad Nacional de La Plata, se busca disminuir los efectos indeseados en el medio social y natural, sin que por ello deje de ser el material económico de construcción de los países latinoamericanos.

Ladrillo Cerámico Hueco

Al igual que el *Ladrillo Común*, la materia prima para elaborar el *Ladrillo Hueco Cerámico* es arcilla, la misma se selecciona a través de un extenso cateo de las canteras de la zona sometiéndolas a ensayos de laboratorio. Luego seleccionada la cantera, se procede a la extracción de las arcillas mediante potentes cargadores frontales, separando previamente las impurezas, tierras vegetales y evitando la contaminación con otro tipo de arcillas no deseadas como la aparición de cualquier vestigio de carbonato de calcio, una vez extraída la arcilla se transporta a la fabrica.

La arcilla luego de ser extraída debe ser estacionada por un promedio de tres a cuatro meses según el clima del lugar. Se las almacena en grandes cúmulos a cielo abierto.

El proceso que continúa, se realiza unicamente en una fabrica, aquí encontramos la primer diferencia en cuanto a la elaboración del ladrillo común. La arcilla en cargada en un dosificador lineal cuya función es dosificar las arcillas que serán llevadas mediante una cinta transportadora al rotofiltro, y luego a un laminador, estas maquinas se encargan de filtrar impurezas, mezclar y laminar, reduciendo primariamente el tamaño de los terrones, mediante otra cinta son llevados a un silo cubierto donde permanecerán durante siete días.

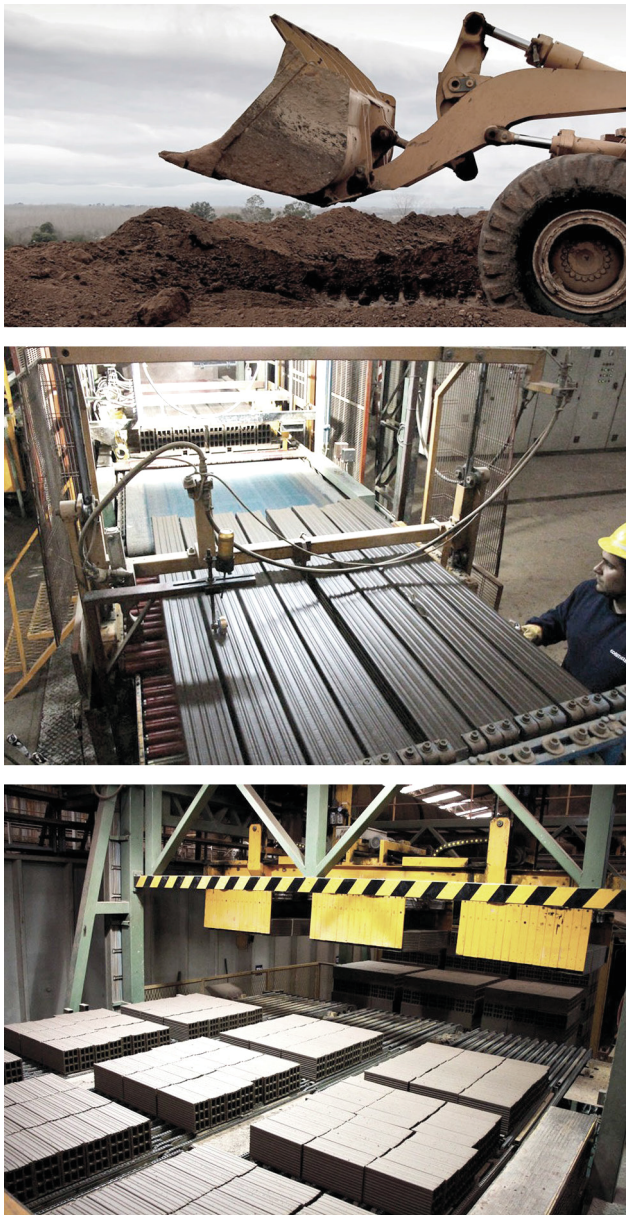


Fig. 24: Proceso elaboración del Ladrillo Hueco Cerámico

17- Investigación y Medio ambiente: *Fabrican ladrillos ecológicos*. Universidad Nacional de La Plata. 18- Proceso productivo Ladrillo Hueco Cerámico. Empresa Cormela.

El siguiente proceso se realiza a través de un segundo dosificador lineal, se transporta la arcilla a un cilindro laminador y refinador, que consiste básicamente en dos grandes cilindros, los cuales giran a altas velocidades diferenciales produciendo un doble efecto en la arcilla. Luego de este proceso, la arcilla es transportada a la extrusora, maquina principal de producción cuyas funciones son; mezclado, limpieza final de impurezas, extracción de aire de la mezcla a través de una bomba de vacío, luego se realiza la extrusión a alta presión y formateado de las piezas mediante moldes o matrices.

Ya formateada la barra cerámica se procede a su corte mediante una cortadora multifilo, que garantiza el perfecto dimensionamiento de las piezas. Un sistema automático de carga y descarga deposita el material húmedo sobre bandejas y a su vez estas son depositadas sobre carros porta bandejas que son llevados al secadero túnel.

Una vez finalizado el proceso de secado, las piezas son transportadas sobre vagonetas del horno túnel. La cocción de los ladrillos se lleva a cabo mediante un horno túnel continuo, de bóveda plana, con quemadores de gas latente de alta velocidad para el precalentamiento. La temperatura de la cocción es de 925°C y el ciclo dura 14 horas.[18]

Luego de indagar en el proceso productivo del ladrillo cerámico hueco, podremos decir que en cuanto al impacto ambiental que este producto provee es similar en algunos aspecto al ladrillo común, comenzando por la materia prima, arcilla, y como esta es extraída, al contar con procesos mas industriales la extracción de la misma es realizada a través de maquinas, las cuales emanan CO2 por la combustión que produce la quema del combustible, sumando al transporte de la materia prima a la fabrica, sumando el deterioro de la topografía al extraer grande cantidades de tierra para obtener la arcilla, desmejorando y perjudicando el ecosistema local.

Segundo punto, en la industria, se necesitan grandes cantidades de energía para la producción, en cambio el ladrillo común solo posee la energía motriz del hombre. En el caso del ladrillo hueco, es más sofisticado, ya que cuenta con maquinaria especializada para dicho trabajo, y diferentes para cada proceso del producto. Podríamos decir que la producción del ladrillo hueco cerámico es más nocivo en cuanto a impacto climático que en comparación al ladrillo común, comparando ambos procesos expuesto con anterioridad.

(*) *Cemento, Cal y Yeso*

Las fábricas de la industria del cemento, cal y yeso generan principalmente productos en forma de polvo que con la adición de agua son moldeables y, tras un tiempo de reacción dado endurecen. Para la obtención de los productos son necesarias las siguientes etapas de fabricación; *Preparación*; transporte, trituración, dosificación de materiales suplementarios, almacenamiento, preparación de las materias primas. *Cocción*, *Almacenamiento y trituración*; de los productos calcinados, *Aportación de aditivos*; yeso al cemento, o agua a la cal. *Embalaje y envió*.

En la *Industria del Cemento*, se siguen básicamente dos métodos de producción, llamados *método húmedo* y *método seco*, para preparar y cocer la materia prima, formada generalmente por una mezcla de piedra caliza y arcilla en la proporción aproximada de 4:1.

El método húmedo, la materia prima se muele con adición de agua hasta formar un lodo que contiene 35 a 40% de agua. Durante la cocción el agua se evapora. La cantidad de energía requerida viene a ser un 10% mayor que en el método seco. En el método seco, la materia prima se tritura al tiempo que se seca, en el método a contracorriente se precaliente en un llamado intercambiador térmico por medio de gases calientes que salen del horno, se cuece normalmente en un horno tubular giratorio a una temperatura de 1400°C.

En la *Industria de la Cal*, para la cocción de la piedra caliza se utilizan hornos de cuba o giratorios, la temperatura de cocción es de 850

18- Proceso productivo Ladrillo Hueco Cerámico. Empresa Cormela.

a 1000 °C, las capacidades de las instalaciones de hornos para cal son menores que las de la industria del cemento.

En la *Industria del Yeso,* el yeso se deshidrata parcialmente a temperaturas que van desde 200°C hasta un máximo de 300°C, transformándose de dihidrato en el llamado semihidrato. Para la cocción se utilizan hornos giratorios de flujo continuo, molinos de calcinación o calcinadores y digestores. Las capacidades de las fabricas de yeso modernas oscilan entre 600 y 1100 t/día.

Como toda industria, no esta exenta de los impactos que su proceso productivo puede provocar al medioambiente. En cuanto al impacto que sufre el *Aire* podremos nombrar los *Gases de escape y gases de combustión*; durante la extracción y trituración de las materias primas del cemento, cal y yeso (principalmente piedra caliza, yeso y anhidrita), realizadas normalmente en canteras, no se producen gases de escape.

Las materias primas del cemento se suelen secar al mismo tiempo de su preparación y molienda, por lo que la humedad presente se desprende en forma de vapor de agua inocuo. Durante la cocción de las materias primas, u obtención del cemento, tiene lugar, por desprendimiento del dióxido de carbono (CO2) contenido en la piedra caliza, la transformación de carbonato de calcio a oxido cálcico. Las emisiones gaseosas de la cocción están formadas por CO2 de la descarbonatación, los gases de escape de los combustibles pueden aparecer compuestos de azufre y oxido nitrógeno.

En la industria del cemento se utilizan a menudo, como materiales combustibles complementarios, aceites, disolventes, residuos de pintura, neumáticos viejos u otros residuos combustibles. Estos productos de desecho suelen contener contaminantes.

En la cocción de cal, efectuada en instalaciones considerablemente más pequeñas que la fabricación del cemento, se emite también CO2, con el gas de combustión. Sin embargo, la cantidad de gas de escape es mucho menor que en las fabricas de cemento, dado el tamaño de la instalación y las temperaturas de cocción son mucho mas bajas. Al apagar la cal, el carbonato de calcio se transforma en hidróxido cálcico por adición de agua. Parte del agua añadida se evacua de nuevo en forma de vapor de agua, ya que el proceso es exotérmico, pero este vapor de agua es inocuo.

Durante la cocción del yeso, pasan a la atmósfera vapor de agua y pequeñas cantidades de gas de combustión. Dado que las temperaturas de cocción de 300 a 400 °C no son muy altas y los flujos de masa son generalmente pequeños, también estas instalaciones de cocción producen una contaminación ambiental escasa.

Durante la obtención y elaboración de cemento, cal y yeso, el proceso produce *Polvo* en diferentes fases del trabajo. En el cemento, este polvo es una mezcla de piedra caliza, oxido cálcico, minerales del cemento y a veces también cemento totalmente cocido, mientras que el yeso, es anhidrita y sulfato cálcico. A excepción del polvo de CaO (oxido de calcio) puro, que aparece en la cocción de la cal, el polvo no es peligroso, pero si molesto. En los distintos grupos de producción y dispositivos de transporte de una fabrica de cemento hay que aspirar y despolvar de 6 a 12m^3 de aire y gas de escape por Kg de material. Entre las mayores fuentes de una fabrica están; molienda y mezclado de materia prima, cocción del cemento, molienda del cemento y apagado de la cal.

En la industria de la cal, la acumulación de polvo es menor, pues solo en el apagado, embalaje y carga de la cal hay que trabajar con un producto en polvo. En la industria del yeso y la anhidrita la acumulación de polvo es también escasa.

La fabricas de cemento ocasionan un impacto *Sonoro* mucho mayor que las de cal y yeso. Pero también estas últimas tienen sectores de producción cuyos niveles de ruido son considerables.

Fig. 25: Primera imagen, "La Alumbrera", Catamarca. Imágenes retantes canteras San Agustín, Cordoba.

En la extracción de materias primas, pueden producirse durante corto tiempo molestias de ruido, a causa de explosiones y las consiguientes sacudidas. Pero, con procedimientos de detonación adecuados, se pueden reducir en gran medida estas emisiones de ruido.

Para evitar molestias en cuanto a ruidos molestos, las plantas industriales de cal y yeso, sobretodo las de cemento, deben estar construidas como mínimo a una distancia de 500 metros de las zonas urbanizables. La inmisión en urbanizaciones próximas no debe sobrepasar 50 hasta 60 dB(A) de día y 35 a 45 dB(A) de noche.

Las fábricas de cemento y cal, son a veces grandes consumidores de *Agua*, pero en el proceso no producen contaminación del agua. En las fabricas de cemento se necesitan unos 0,6 m^3 de agua por tonelada de cemento para la refrigeración de las maquinas. La mayor parte del agua se encuentra en circulación, por lo que solo hay que reponer perdidas. En las instalaciones que trabajan con el método seco también se consume agua para la refrigeración de los gases de escape de los hornos, pudiéndose calcular un consumo neto aproximado de 0,4 a 0,6 m^3 de agua por tonelada de cemento.

En la industria de la cal, se necesita agua para el apagado de la cal cocida (aprox.. 0,33 m^3/t de cal).

En la industria del yeso, se necesita relativamente poca agua, al transcurrir los procesos a temperaturas bajas, no hace falta refrigeración.

Las industrias del cemento, cal y yeso, necesitan materias primas que se encuentran en la tierra, por lo que extraerlas no se puede evitar interferir en el paisaje circundante.

En la elección del emplazamiento de las fabricas de cemento, cal y yeso, deben tenerse en cuenta también lo aspectos ambientales. Si se trata de emplazamientos en zonas aprovechadas hasta entonces por la agricultura, han de considerarse posibles fuentes de ingresos alternativos, además del debido cumplimiento de las normas sobre gas de escape, polvo, ruido y agua, se debe verificar las condiciones del terreno, la integración en el paisaje y la infraestructura del emplazamiento. Estos requerimientos se deben tener en cuenta cuando estos emplazamientos son cercanos a áreas urbanas, por lo general, en la Argentina algunas empresas emplazan su industria cerca del abastecimiento de materia prima, reconocidas firmas dividen los procesos de producción a lo largo del país, precisamente cuenta con una planta cercana al yacimiento, y otras en el centro del país, como ser Buenos Aires.

En la producción de cemento, se necesitan alrededor de 1,6 t de materia prima por cada

tonelada de cemento, además de yeso, consumiéndose en total 1,65 t aprox. de materia prima. En la producción de cal, el consumo de materia prima, es de 1,8 t de producto final, es aproximadamente un 10% mayor que en la fabricación del cemento.[19]

El cemento, es utilizado en diversas aplicaciones, una de las más conocidas es la elaboración de hormigón armado, el cemento más el hierro forman estructuras resistentes. Como ya hemos mencionado, el mayor impacto ambiental lo causa la extracción de áridos. Si el hormigón se encuentra bien ejecutado, posee propiedades de aislación, impermeabilidad, resistencia, y durabilidad, contrarresta el efecto negativo que causo al momento de su extracción.

Para la elaboración del hormigón, sabemos que además del cemento, se utilizaran cantidades variables de agua 6-7%, arena 25-35%, grava 48-53%. La arena y la grava, son recursos no renovables, que se extraen de una cantera o se obtienen mediante dragado, causando un impacto importante sobre el medioambiente local.

Aunque aún quedan numerosos recursos de este tipo sin explotar, muchos de ellos no se utilizarán debido a consideraciones medioambientales. Además, la piedra partida requiere energía adicional para ser triturada. Para evitar un impacto mayor, podemos recurrir a la utilización de áridos reciclados o reutilizados. Otro gran problema medioambiental, asociado al uso del hormigón es su eliminación. El hormigón representa aproximadamente la mitad de todos los residuos procedentes de la construcción y la demolición. Pero, existe una solución a este problema, una vez que la demolición finalizó, los escombros se trasladan a una planta, donde el hormigón, se tritura, los hierros, que se utilizan en losas y vigas, son eliminados gracias a electroimanes y otros sistemas de separación, luego son fundidos para su reciclaje en otras instalaciones. Una vez tratado el hormigón, su apariencia es igual a la grava, la misma se puede reutilizar para la construcción. Este proceso de reciclaje del hormigón, actualmente se realiza en España, contando con plantas aptas para dicho proceso. En nuestro país se encuentra en avance en cuanto a esta problemática del reciclaje de los desechos de la construcción, como bien mencionamos en este apartado, se ha investigado la posibilidad de la fabricación de ladrillos, con materia prima proveniente de los desechos de la construcción.

(*) *Hierro, Acero y Aluminio*

La industria del *Hierro* y *Acero* implica una serie de procesos complejos, mediante los cuales, el mineral de hierro se extrae para producir productos de acero, empleado coque[20] y piedra caliza. Los procesos de conversión siguen los siguientes pasos:

- Producción de coque del carbón y recuperación de los subproductos.
- Preparación del mineral.
- Producción del hierro.
- Producción de acero.
- Fundición, laminación y acabado.

La industria del acero, es una de las más importantes de los países desarrollados, esta industria, a menudo, constituye la piedra angular de todo el sector industrial. Su impacto económico tiene gran importancia, como fuente de trabajo y como proveedor de los productos básicos requeridos por muchas otras industrias; la construcción, maquinaria y equipos, fabricación de vehículos de transporte y ferrocarriles. Durante la fabricación del hierro y acero se producen grandes cantidades de aguas servidas y emisiones atmosféricas. Si no es manejada adecuadamente, puede causar degradación de la tierra, del agua y del aire.

- *Producción de coque del carbón y recuperación de los subproductos*;

El coque, es producido por el calentamiento de carbón bituminoso. El coque, es empleado como agente de reducción, en los altos hornos que producen hierro, para extraer el metal del

19- Impactos Ambientales y Actividades Productivas; Cemento, Cal y Yeso. *Estrucplan On Line*. 20- Coque; combustible sólido.

Fig. 26: Primer imagen carbón de Coque, Segunda imagen proceso de fundición y tercer imagen laminado.

mineral, este proceso despide grandes cantidades de gas conteniendo monóxido de carbono, la producción de coque produce grandes cantidades de aguas servidas, que contienen amoniaco y otros componentes liberados durante este proceso. Este agua, contiene concentraciones potencialmente tóxicas de fenoles, cianuro, tiocianato, amoniaco, sulfuro y cloruro.

- *Preparación del mineral;*

Los minerales que contienen hierro (hematita, magnetita), se trituran, se clasifican y se aglomeran, mediante sinterización, para formar nódulos a fin de tener el mineral concentrado y preacondicionado para alimentarlo a los altos hornos. La preparación del mineral puede generar grandes cantidades de desechos, produciendo emisiones de polvo y dióxido de azufre.

- *Producción del hierro;*

El hierro es producido en altos hornos, mediante la conversión de los minerales en hierro liquido, a través de la reducción con coque. Los gases de los altos hornos son fuentes importantes de partículas y contienen monóxido de carbono. La escoria de alto horno, es formada al reaccionar la piedra caliza (utilizada para separar componentes indeseables como fósforo, azufre y magnesio), con los otros componentes y los silicatos que contienen minerales. Se enfría la escoria en agua, y esto puede producir monóxido de carbono y sulfuro de hidrógeno. Los desechos líquidos de la producción de hierro, se originan en el proceso de enfriamiento de la escoria. A menudo, estas aguas servidas poseen altas concentraciones de sólidos suspendidos y pueden contener una amplia gama de compuestos, como amoniaco, arsénico y sulfatos.

- *Producción de acero;*

El hierro producido en los altos hornos es refinado mediante el proceso de fabricación de acero, en el que es eliminada la mayor parte del carbón que se disolvió en el hierro liquido. Para realizar este proceso se emplea oxigeno para quemar el carbón que esta disuelto en el hierro, se producen grandes cantidades de gases que contienen monóxido de carbono y además polvo.

- *Fundición, laminación y acabado;*

El paso final de la producción de acero, convierte los lingotes de acero en los productos finales deseados. Los lingotes, se laminas y forman placas, alambres, planchas, barras, tubos y varillas. Durante la laminación, se emplean grandes cantidades de aceite hidráulico y lubricantes. Además, los bajos químicos (para eliminar los óxidos) y la limpieza del producto final para remover el aceite y grasa, pueden generar volúmenes significativos de desechos líquidos ácidos, alcalinos y de solventes.

Como toda industria, produce desechos, los cuales se originan durante el proceso de fabricación, en este caso del hierro y el acero, a continuación nombraremos los diversos desechos que se producen en la industria y la forma de reducción de los mismos.

- *Desechos Sólidos:*

Las fabricas de hierro y acero, producen grandes cantidades de desechos sólidos, como escoria de altos hornos, que pueden ser utilizadas para producir ciertos tipos de cementos, si se granulan correctamente.

- *Desechos Líquidos:*

Los solventes y ácidos que se utilizan para limpiar el acero son, potencialmente peligrosos y deben ser manejados, almacenados y eliminados como tal. Algunos de los subproductos que se recuperar son peligrosos o carcinogénicos (puede producir cáncer) y se deben tomar las medidas adecuadas para recolectar, almacenar y despachar estos productos, se debe tener sumo cuidado y monitorear las fugas de líquidos y gases.

- *Reducción de los desechos:*

Se deben tomar medidas apropiadas ante la reducción de los desechos, uno de los puntos a tener en cuanta a la hora de trabajar con este tipo de desechos son los contaminantes de origen gaseoso, los cuales contaminan la atmósfera, este inconveniente puede resolverse mediante el uso de equipos especiales que eliminara el polvo seco para separar los gases y remover los contaminantes tóxicos, además recolectar aquellos gases que contienen monóxido de carbono e hidrógeno a fin de utilizarlos como combustibles secundarios en la planta. Estas medidas pueden reducir la contaminación atmosférica y aumentar la eficiencia energética. Los químicos que causan la contaminación atmosférica son el dióxido de azufre óxidos de nitrógeno, benceno, tolueno, xileno, naftaleno, fenoles, benzoporina, cianuro, sulfuro de hidrogeno y compuestos de plomo y cinc.

Además de la contaminación aérea, como ya hemos mencionado, en el proceso se emplean grandes cantidades de agua, es necesario contar con un sistema de tratamiento de aguas servidas para todos los procesos de fabricación del hierro y acero, y se debe estudiar la forma de reciclar el agua servida y tratada.

El *Aluminio* es considerado el tercer elemento más abundante en la corteza terrestre y constituye el 7.3% de su masa. En su forma natural, sólo existe en una combinación estable con otros materiales (particularmente en sales y óxidos). El mineral del cual se extrae el aluminio, comúnmente llamado bauxita, es abundante y se encuentra principalmente en áreas tropicales y subtropicales: África, Antillas, América del Sur y Australia. Hay también algunas minas de bauxita en Europa. La bauxita se refina para obtener óxido de aluminio (alúmina) y luego a través de un proceso electrolítico ser reducida a aluminio metálico.

Para obtener aluminio, tal como lo conocemos comercialmente, se deben realizar varios procesos los cuales implican múltiples pasos, en primer lugar se debe contar con la materia prima principal, la *Alúmina* es un material de color blanco tiza de consistencia similar a la arena fina. La industria emplea el proceso Bayer para producir alúmina a partir de la bauxita. La alúmina es vital para la producción de aluminio, se requieren aproximadamente dos toneladas de alúmina para producir una tonelada de aluminio.

En el proceso Bayer, la bauxita es lavada, pulverizada y disuelta en soda cáustica (hidróxido de sodio) a alta presión y temperatura; el líquido resultante contiene una solución de aluminato de sodio y residuos de bauxita que contienen hierro, silicio, y titanio. Estos residuos se van depositando gradualmente en el fondo del tanque y luego son removidos. Se los conoce comúnmente como "barro rojo".[21]

El procedimiento utilizado para la obtención de aluminio puro es la electrolisis en fusión, para ello se disuelve oxido de aluminio a unos 950°C. Luego de este proceso, se procede a los

21- Proceso de fabricación del Aluminio, *Aluar*, Aluminio Argentino.

últimos pasos de procesamiento, la mayoría de las aplicaciones del aluminio requieren que se lo combine con otros metales para formar aleaciones específicas para cada proceso de fabricación. Los principales metales usados como aleantes son el silicio, el cinc, el cobre, el magnesio y el manganeso. Una vez obtenida la aleación deseada, el aluminio puede ser procesado de la siguiente manera:

- *Laminación;*

El aluminio se procesa en primera instancia en laminadores en caliente para luego ser transferido a laminadores en frío. Previo al proceso de laminación, el aluminio tiene forma de un gran lingote o placa. Este lingote es calentado hasta unos 500ºC y pasado repetidas veces por este primer tipo de laminadores en caliente. Este proceso reduce gradualmente el espesor del lingote hasta unos 6mm, y una vez finalizado, el aluminio es enfriado y transportado a los laminadores en frío para su posterior tratamiento.

Hay una gran diversidad de laminadores en frío. Grande también es la gama de productos que se obtienen, que llegan hasta espesores de 0.05mm.

- *Aleaciones;*

El rango de propiedades del aluminio es amplio y se potencia por la diversidad de aleaciones comercialmente disponibles. La composición de esas aleaciones está regulada por clasificaciones internacionales. Las aleaciones de aluminio pueden ser divididas principalmente en dos grupos, según el tipo de proceso en que son utilizadas: las aleaciones para trabajado mecánico (extrusión, forja, laminación, etc.) y las aleaciones de moldeo (colada de piezas). Además, ambos grupos contienen ciertas aleaciones que pueden endurecerse mediante tratamientos térmicos y otras que no son susceptibles de endurecimiento al tratarlas térmicamente.

- *Fundición;*

Los productos fundidos y moldeados tienen una amplia variedad de aplicaciones como por ejemplo, componentes livianos para vehículos, aeronaves, barcos y naves espaciales, componentes de máquinas productivas en las que el peso reducido y la resistencia a la corrosión son condiciones indispensables, bienes de alta tecnología para la oficina y el hogar.

- *Extrusión;*

Los productos extruídos de aluminio, conocidos como "perfiles", son confeccionados a partir de cilindros de aluminio llamados barrotes,. El proceso de extrusión se caracteriza por hacer pasar a presión el aluminio a través de una matriz para obtener el perfil deseado. Esto es posible tras haber calentado los barrotes a utilizar a una temperatura cercana a los 450-500°C y haberles aplicado una presión de 500 a 700 MPa. Los productos extruídos son utilizados en el sector de la construcción , particularmente en ventanas y marcos de puertas, en casas prefabricadas y estructuras de edificios.

La industria del aluminio, posee diversos procesos de producción, los cuales generan grandes costos desde el plano energético, pero esta parte negativa de su proceso se contrarresta desde el punto del reciclaje.

El reciclado es un círculo cerrado al que se somete un material (en este caso el aluminio) para poder ser reutilizado tantas veces como sea necesario o el material lo permita. La duración del Ciclo de Reciclado varia de acuerdo a cada producto, por ejemplo, en el caso de las latas de aluminio utilizadas normalmente para envasar bebidas, la duración del Ciclo es de aprox. 45 días en cambio la del aluminio utilizado en cables para el sector eléctrico es de aprox. 40 años.

Cualquier producto de aluminio puede ser reciclado infinitas veces sin perder sus propiedades. Esto le confiere al aluminio ventajas únicas sobre otros materiales y beneficios entre los que se destacan:

- *Beneficios socio-económicos;*

Crea una alternativa de ingresos en áreas

carenciadas generando empleo con mano de obra No Calificada en la recolección de desechos de aluminio, dándole al mismo, una gran importancia a nivel social. No necesita grandes inversiones en relación a la inversión necesaria para lograr aluminio primario. Estimula otros negocios generando nuevas actividades productivas como por ejemplo el desarrollo y fabricación de nuevas maquinas y herramientas para el reciclado. Define las bases para una legislación sobre reciclado en forma general. Promueve el reciclado de otros materiales.

- *Beneficios Ambientales;*

Economiza energía eléctrica pues se ahorra un 95% de la energía necesaria para la producción de aluminio primario y se utiliza sólo el 4% de la necesaria para fundir hierro. Sintonía con el crecimiento de la conciencia ecológica promoviendo un comportamiento responsable en relación con el medioambiente por parte de las empresas y los ciudadanos. Menor impacto ambiental por la reducción de los desechos producidos por el consumo. Optimización de los recursos naturales pues por cada tonelada de aluminio reciclado se evita la extracción de 5 toneladas de Bauxita.[22]

Vidrio

La industria del vidrio utiliza como materias primas principalmente arena, cal, dolomita y feldespato, así como soda, borosilicatos y numerosos materiales adicionales que abarcan prácticamente todo el sistema periódico de elementos. Sus productos representan una amplia variedad de vidrios con diferentes propiedades, de las cuales una gran parte todavía es trasformada después de su producción.

En la industria del vidrio, las empresas actualmente no suelen extraer ellas mismas las materias primas, sino que las compran con la composición química y las características físicas deseadas, como por ejemplo, granulometría, grado de humedad, impureza. Como se trata de materiales muy diferentes, que tienen que ser dosificados y mezclados, se necesitan instalaciones de mezcla y de preparación. La mezcla se funde en hornos de cubeta y menos frecuentes hornos de crisol o en hornos especiales.

Luego del proceso de fusión, el vidrio es moldeado. A continuación, la mayoría tienen que ser enfriada conforme al empleo previsto, a fin de evitar tensiones en el vidrio.

La capacidad de producción de las distintas empresas que fabrican vidrio varia. Es frecuente que en una planta productora estén reunidos varios sistemas de fusión con diferentes programas de producción. Las temperaturas de fusión del vidrio oscilan generalmente entre 1200°C y 1500°C, dependiendo en gran parte de la mezcla y del producto a elaborar. La energía necesaria para la fusión de 1Kg de vidrio varia entre 3700 y 6000 kJ. Las capacidades y el consumo energético citados son valores medios, influenciables a través del diseño y el tiempo de funcionamiento de la cubeta, del programa de producción y del grado real de utilización de la cubeta. Siempre que sea posible, debería reducirse el consumo energético especifico mediante la utilización de trozos de vidrio usados (abarcaremos este punto en el apartado de Reciclado del Vidrio).

Como toda industria, lamentablemente genera impactos a su medio. Los gases residuales o gases de humo, se generan durante la fundición, como consecuencia de la quema de combustibles utilizados. Los gases de humo, contienen, además de los residuos de combustión, como dióxido de azufre, y oxido de nitrógeno, también posee componentes de la mezcla, como sustancias alcalinas, cloruros, fluoruros y sulfatos.

Además, un aspecto problemático de la industria del vidrio es la emisión de polvo de los hornos de fundición, generada por las elevadas temperaturas y la evaporación de partes de la mezcla, las cuales convierten por sublimación en finísimas partículas de polvo.

La contaminación acústica en esta industria es importante, especialmente en las fases de fundición, moldeado y enfriamiento, así como las zonas de los compresores, mientras que en los sectores de extradición, preparación, empaquetamiento y trasformación ulterior apenas se

22- Proceso Reciclaje de aluminio, Empresa Fexa.

presentan molestias por ruidos. Durante la fusión en las cubetas y en el alimentador pueden producirse niveles de ruido hasta 110 dB originados por las elevadas velocidades del aire. A fin de evitar perjuicios por ruidos, las fabricas de vidrio deben construirse, por lo tanto emplazarse en las afueras de las zonas urbanizadas, a una distancia mínima de 500m. La distancia hasta las zonas de viviendas debería ser tal, que durante el día el grado de inmisión por ruidos no supere los 50 a 60 dB y por la noche de 35 a 45 dB.

En cuanto al consumo de agua por tonelada de vidrio producida varia fuertemente. Con objeto de tener que añadir solo pequeñas cantidades suplementarias de agua limpia deberían instalarse sistemas de circuitos cerrados. La mayor demanda de agua en una vidriería se produce en los siguientes sectores:

- Refrigeración de los compresores generadores de aire comprimido.

- Refrigeración de los grupos diésel utilizados en parte para la generación de electricidad.

- Tanques de enfriamiento para el vidrio sobrante.

- Transformación posterior del vidrio mediante esmerilado, brocado, etc.

Las aguas residuales que se producen en estos sectores son enfriadas y reutilizadas, una parte es desviada para otras funciones, como por ejemplo:

- Mojado de la mezcla a fin de evitar el levantamiento de polvo.

- Refrigeración de gases de humo, especialmente en instalaciones eléctricas de despolvoramiento.

- Humidificación de productos de calcio para filtros de absorción seca.

El consumo de agua de una vidriería tendría que ser inferior a 1m3/t de vidrio producida. El agua de refrigeración de las instalaciones de cortado y de las maquinas de moldeado, de los compresores, de los grupos electrógenos diésel de emergencia que eventualmente se pueden utilizar, pero también el agua de los tanques de enfriamiento situados debajo de las maquinas de producción, pueden estar contaminada con aceite. Este agua debe depurarse mediante separadores de aceite.

Del 70 al 80% del material transformado en las vidrierías son materias primas naturales, las cuales generalmente no son extraídas en las cercanías de la fabrica. De las materias primas naturales, aproximadamente el 75% son arenas de sílice, cuya extracción hoy en día rara vez es realizada por la vidriería misma. La soda necesaria se sintetiza artificialmente a partir de sal, y de dióxido de carbono, el cual se obtiene de la calcita.

Para la fundición de una tonelada de vidrio se necesitan aproximadamente 1,2 a 1,3 t de materias primas. Las superficies necesarias para su extracción no se puede definir exactamente,ya que los yacimientos a considerar no se utilizan exclusivamente para la industria vidriera y la extracción varían frecuentemente.

Si una fabrica tiene su propia explotación de materias primas, los efectos ambientales ya deben tomarse en consideración en la etapa de planificación de la extracción, especialmente en lo relativo al agua y al recultivo continuo necesario.

A la hora de elegir el emplazamiento de una planta de producción de vidrio deben tenerse en cuenta los aspectos ambientales. Si se trata de emplazamientos en zonas dedicadas hasta entonces a la agricultura, hay que evaluar las posibilidades de ingresos alternativos, además del cumplimiento de las normas legales referentes a los gases residuales, al polvo, al ruido y al agua,deben examinarse las condiciones del suelo, la integración en el paisaje y la infraestructura local.

Mediante la organización de un sistema de reciclaje de vidrio usado, se puede reducir, la demanda energética de la producción, se alivian considerablemente los rellenos sanitarios de residuos.

El vidrio es un material el cual puede ser reciclado, este proceso se lleva a cabo mediante el cual se convierten desechos de vidrio en algunos productos que se pueden volver a usar, ya sea mediante un procedimiento de lavado del desecho y su posterior reutilización o volviendo a fundir el producto. Los desechos de vidrio deben ser separados según composición química, y el uso que se le vaya a dar o las posibilidades de procesamiento en las instalaciones locales.

El vidrio, es un material ideal para ser reciclado, puede ser reciclado un 100% una cantidad indefinida de veces. El uso de vidrio reciclado ayuda a ahorrar energía, es menos costoso, además de reducir residuos y el consumo de materias primas.[23]

El vidrio reciclado requiere 26% de la energía que es utilizada para su fabricación desde cero y reduce en un 20% las emociones a la atmósfera y reduciendo la contaminación a un 40%. Cada tonelada de desechos de vidrio que se recicla evita que 315 kilogramos de dióxido de carbono se liberan a la atmósfera durante la fabricación de vidrio.

El vidrio es un importante y abundante componente de los residuos industriales y domésticos, en ocasiones los diferentes tipos de vidrios son químicamente incompatibles, por lo que requiere una selección previa a su procesado. El primer paso del reciclaje de este material es su limpieza, una vez limpio, el vidrio es pasado por una serie de tamices y martillos, hasta lograr la granulometría deseada. A continuación se pasa por unos imanes que retiran los posibles vestigios de metal, el vidrio triturado ya esta lista para ser derretido, calentándolo a 1600 grados, mezclado al 50% con arena, hidróxido de sodio y caliza para fabricar nuevos productos que tendrán idénticas propiedades con respecto al vidrio fabricado directamente con recursos naturales.

En el país, encontramos establecimientos industriales que reciclan el vidrio y lo reutilizan para nuevos productos, en la provincia de Buenos Aires, específicamente en Berazategui encontramos una industria la cual sigue los pasos ya mencionados del reciclaje de este material.

Aislación (Poliestireno – Lana de Vidrio)

El poliestireno (PS) es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno. Existen cuatro tipos principales:

- *Poliestireno Cristal*: el producto de la polimerización del estireno puro se denomina poliestireno cristal o poliestireno de uso general. Es un sólido transparente, duro y frágil.

- *Poliestireno de Alto impacto*: para mejorar la resistencia mecánica del material, se puede añadir en la polimerización hasta un 14% de caucho. Es más fuerte, no quebradizo y

Fig. 27: Proceso de reciclado del vidrio, triturado, fundición, y producto final, ladrillo de vidrio (reciclado).

23- BSI, British Standars Institute "Reciclado del Vidrio".

Fig. 28: Proceso de reciclado del poliestireno expandido, acopio, triturado y compactación.

capaz de soportar impactos sin romperse.

- *Poliestireno Expandido*: Consiste en 95% de poliestireno y 5% de un gas, generalmente pentano que forma burbujas que reducen la densidad del material. Su aplicación principal es como aislante en construcción.

- *Poliestireno Espumado mediante extrusión*: a partir de poliestireno cristal fundido se puede obtener, mediante inyección de gas, una espuma rígida denominada poliestireno extruído. El poliestireno extruído presenta burbujas cerradas, por lo que puede mojarse sin perder sus propiedades aislantes.

Todo tipo de poliestireno es reciclable. Este material produce impacto ambientales bajos, no contiene ninguna sustancia dañina o tóxica para el entorno y puede ser reciclado a partir de un simple proceso de triturado mecánico, reincorporándose nuevamente al proceso productivo para fabricar nuevas piezas de EPS o bien ser mezclado con otros materiales. Son muchos los sectores industriales los que utilizan el poliestireno expandido por su larga lista de cualidades, entre las que destacan su ligereza, amortiguación de impactos, aislamiento térmico y acústico, resistencia a la humedad y al envejecimiento y por su gran versatilidad. Así en el sector de la construcción es ampliamente utilizado por los beneficios medioambientales que ofrece derivados de su función de aislante térmico, que reduce el gasto de energía por concepto de calefacción o refrigeración.

Como ya hemos mencionado, este material es 100% reciclable, los más utilizados para el proceso de reciclaje son aquellos poliestireno expandido utilizado para embalar productos o mercadería. Para el proceso de reciclado se utiliza una maquina especializada, se las conoce como "Prensas compactadoras de EPS", lo que realizan estas maquinas es trituras el poliestireno y luego compactarlo. Luego de este proceso puede ser reutilizado como materia prima para otros productos.

En la ciudad de Rosario, podemos realizar la separación de este tipo de residuos, trasladándolo a las "Islas de reciclaje" que se encuentran ubicadas en nuestra ciudad.

Lana de Vidrio, es una fibra mineral fabricada con millones de filamentos de vidrio unidos con un aglutinante. El espacio libre con aire atrapado entre las fibras aumentan la resistencia a la transmisión de calor.

Su proceso de fabricación comienza fundiendo a una temperatura de 1450 °C una mezcla de arena natural, aditivos y vidrio reciclado. El vidrio así obtenido es convertido en fibras. Para ello se recurre a un método de alta velocidad similar al utilizado para fabricar algodón de azúcar, forzándolo a través de una rejilla

fina mediante una fuerza centrífuga, enfriándose al entrar en contacto con el aire. La cohesión y resistencia mecánica del producto se obtiene rociando a los millones de filamentos con una solución aglutinante que adhiere a las fibras entre sí. La masa de fibras embebidas en el aglutinante es calentada a una temperatura de unos 200 °C para polimerizar la resina y es curada para darle resistencia y estabilidad. La etapa final comprende el corte de la lana y el empacado en rollos o paneles a alta presión.

Como sabemos, toda industria genera algún tipo de impacto al medioambiente, a continuación nombraremos el proceso para llevar a cabo la producción de este material y los impactos que este proceso produce y las formas de contrarrestar este aspecto negativo.

La Lana de vidrio, se fabrica tradicionalmente con arena, proveniente de canteras. Esta extracción afecta a la biodiversidad que se genera en este ambiente natural, obteniendo consecuencias graves en cuanto a la modificación de la topografía natural. Para contrarrestar este efecto negativo, y reducir el consumo de este recurso natural, se comenzó a incluir como materia prima el vidrio triturado reciclado, hasta un 80% de este material en la fabricación de lana de vidrio.

En el proceso de fabricación, en la industria, esta producción consume energía, emite gases de efecto invernadero y utiliza grandes volúmenes de agua. Para contrarrestar estos efectos, se puede optimizar los procesos de producción, es decir, el vidrio reciclado (materia prima) ya triturado, puede fundirse a una temperatura más baja que las materias primas primarias; su mayor uso reduce el consumo de energía del horno de fusión y las emisiones de CO2. El consumo de energía y las emisiones de CO2 por tonelada de lana de vidrio producida se han reducido en un 19% entre 1993 y 2010. En cuanto al excesivo consumo de agua, se puede implementar los sistemas de circuito cerrado reducen la extracción de agua el consumo de agua por tonelada de lana de vidrio producida se puede reducir en un 30%.

En cuanto al transporte del producto final, el transporte incluye las distancias recorridas entre la planta de fabricación, los puntos de distribución y los lugares donde los productos de lana de vidrio son instalados. El transporte inevitablemente incurre en consumo de energía y emisiones de CO2.

La lana de vidrio es un material aislante térmico y acústico sumamente eficiente y de fácil manejo. El material posee una muy buena relación resistencia térmica / precio, siendo un material muy apropiado para aislaciones acústicas y térmicas. Este material, presenta el mejor equilibrio ambiental (respecto a las emisiones de CO2). Los residuos que se producen en su fabricación son muy reducidos ya que éstos se incorporan nuevamente a la producción dentro del proceso de producción primario, o reprocesándolo e incorporándolo a otros productos.

La utilización de lana de vidrio para la aislación térmica/acústica de una vivienda convencional,ahorra más de 100 veces la energía consumida y del CO2 emitido en su fabricación, transporte e instalación . El impacto en el CO2 y en la energía consumida se vuelve positivo solamente algunos meses después de la instalación.

Los productos de lana de vidrio aislante son reciclables, una de las empresas mas reconocida de producción y venta de lana de vidrio y productos afines, posee planes de gestión de residuos para su adecuada recogida, clasificación y proceso de todos los residuos al final de su vida para convertirlos en nuevo aislamiento de lana de vidrio o para la fabricación de otros productos útiles.[24]

(*) *Madera*

La madera es el material y suministrador de energía mas antiguo de que dispone la humanidad. Por su cualidad de recurso no renovable reviste una importancia especial. A pesar de la disponibilidad de materiales metálicos, químico sintético y minerales, la madera ha seguido conservando su relevancia como importante materia prima. Debido a sus características tecnológicas,

24- ISOVER, "Lanas de vidrio isover; soluciones de aislamiento sostenible, análisis del ciclo de vida".

Fig. 29: Proceso industria de la madera, extracción, aserradero, producto final.

las maderas tropicales han encontrado una aplicación valiosa como materiales de trabajo y decoración, especialmente en los últimos 30 años. En la mayoría de los países tropicales y subtropicales, la madera juega un papel decisivo como recursos energético.

En la explotación de la madera son importantes los siguientes sectores;

- Producción (economía forestal, reforestación, tala, transporte.

- Procesamiento mecánico de la madera, aserrado, cepillado, fresado, lijado.

- Fabricación de materiales derivados de la madera en forma de tableros.

- Transformación en otros productos bajo una profunda modificación química de la madera.

- Combustión.

Los impactos ambientales,como el polvo, ruido y olores, que se originan en el procesamiento y transformación de la madera, se pueden eliminar en su mayor parte mediante una elección adecuada del emplazamiento, alejando las instalaciones de los núcleos poblados. Por otro lado, hay que prestar especial atención al tema de las aguas residuales. La utilización de protectores adecuados para los oídos y la respiración puede reducir al menos las repercusiones directas sobre los trabajadores.

En cuanto a la magnitud del impacto ambiental, hay que señalar que el cultivo de la escarda que se practica tras la quema de arboles puede representar el máximo peligro para el medio ambiente en la tala de madera. Con frecuencia es el factor mas importante de la destrucción de los bosques.

La madera es una materia prima regenerable, que se obtiene fundamentalmente en los bosques naturales. Las plantaciones forestales todavía ocupan un lugar secundario en muchos países. El mecanizado de la madera propiamente dicho, comienza en el aserradero con el descortezado, en el caso de que éste no haya sido realizado ya en el bosque, luego se procede al trozado y el corte a medida de la madera extraída en el bosque. La madera aserrada se utiliza directamente como material de construcción, o se realiza un proceso adicional, mediante el cepillado, fresado, lijado, pintado o impregnado con barnices.

Los aserraderos, son fabricas en las que los rodillos de madera se transforman en mercancía cortada, el procedimiento mecánico de la madera conlleva la producción de ruido y polvo. Asimismo, va seguido con frecuencia de un tratamiento superficial con lacas, decapantes, etc. en el que se desprenden

sustancias gaseosas y de fuerte olor.

Los dispositivos mecánicos de transporte, corte, fresado, cepillado y aspiración de polvo, empleados en la industria de la madera producen ruidos. Dado que los emplazamientos suelen estar ubicados en función del lugar de procedencia de la materia prima, es decir, alejados de los núcleos poblados, los trabajadores de la empresa son afectados por el ruido. Además, de producir ruido, como mencionamos con anterioridad se originan emisiones de polvo. En el aserradero la madera se separa con arranque de virutas. Al tratarse casi siempre de madera fresca y de fibras saturadas, las emisiones de polvo en estos casos tienen una importancia relativamente pequeña, haciendo innecesaria la incorporación de filtros textiles o de desempolvadores húmedos.[25]

Además de los impactos nombrados con respecto a la industria de la madera, debemos agregar que esta industria posee características de generar grandes volúmenes de residuos durante el proceso de explotación y elaboración de la misma.

La actividad forestal en los países subdesarrollados se basa en la explotación de los bosques naturales y de plantaciones forestales de especies de crecimiento rápido. Los residuos obtenidos en la producción pueden clasificarse en dos tipos; subproductos de las actividades de silvicultura y residuos de procesamiento de la madera, estos últimos por estar concentrados en un lugar determinado, su utilización resulta mas factible y menos costosa.

El aprovechamiento de estos residuos del proceso industria, especialmente el aserrín, el cual frecuentemente es utilizado para la producción de pulpas, papel , tableros, fertilizantes, etc.[26]

La extracción de la materia prima, para la industria de la madera, en muchos casos de realiza de forma indiscriminada, sin tener en cuenta los impactos que esta actividad realiza al medioambiente que nos rodea, es por ello que existen certificaciones y organismos encargados de regular la actividad de la forestación, a través de certificaciones que avalan el origen de la materia prima, en este caso de la madera, la cual debe ser originaria de bosques de reforestación.

El FSC o el Consejo de Manejo Forestal (Forest Stewardship Council) es una organización internacional cuyo objetivo es promover el uso ambientalmente responsable, socialmente benéfico y económicamente viable de los bosques del mundo.

Para cumplir con su propósito, ha desarrollado estándares internacionales y nacionales, y un sistema de certificación para identificar y etiquetar productos provenientes de bosques bien manejados. Este sistema ha sido desarrollado a través de la participación de

Fig. 30: Productos de uso cotidiano con el sello FSC.

25- Impactos Ambientales y Actividades Productivas; Industria medera. *Estrucplan On Line*. 26-Dr. Ledesma, Dr. Oliva, "Residuos en la Industria de la madera".

distintos grupos de interés, como los dueños de bosques, administradores, fabricantes de productos forestales, comunidades locales, organizaciones no gubernamentales, entre otros.

El FSC brinda tres tipos de certificados:

(1) La certificación del manejo forestal: una entidad de certificación independiente, acreditada por el FSC, verifica que el manejo del bosque cumple con los Principios y Criterios del FSC de Manejo Forestal Responsable internacionalmente acordados.

(2) La certificación de cadena de custodia: permite realizar el seguimiento de la materia prima a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, así verificar que provienen de bosques certificados bajo el sello FSC.

(3) La certificación de madera controlada: esta certificación busca evitar la mezcla de madera de fuentes inaceptables con material certificado FSC en los productos que llevan el logo FSC Fuentes Mixtas. Esta certificación corrobora que la madera no provenga de las siguientes fuentes: madera aprovechada de forma ilegal; madera aprovechada en zonas donde se violan los derechos tradicionales y civiles; madera aprovechada en áreas donde los Altos Valores de Conservación están amenazados por las actividades de gestión; madera procedente de bosques y otros ecosistemas forestales que han sido convertidos a plantaciones o usos no forestales; y madera aprovechada en áreas forestales donde se plantan árboles genéticamente modificados (OGM).

FSC, funciona a nivel internacional, en nuestro país contamos con la Fundación Vida Silvestre de Argentina, es miembro de la Cámara Ambiental del FSC Internacional y fue, desde el año 2002 hasta mediados del 2006, la organización de contacto del FSC en la Argentina. Durante ese periodo se asumió el compromiso de promover su sistema de certificación a nivel nacional. Esto se conoce, dentro del FSC, como Iniciativa Nacional (IN).[27]

El objetivo principal de esta organización y su sede en nuestro país es cuidar los bosques, en ellos se concentran más de la mitad de la biodiversidad terrestre del planeta. Al mismo tiempo, funcionan como reservorio de dióxido de carbono (uno de los principales gases que causan el efecto invernadero), al punto tal que, cerca de un 20% de las emisiones globales de estos gases, provienen de la deforestación y la degradación de bosques. A su vez, aportan a las poblaciones cercanas fuentes de proteínas, plantas medicinales, materiales para la construcción y combustible en forma directa. Y, en forma indirecta, contribuyen a la conservación de las fuentes de agua, la prevención de inundaciones y protección para los suelos.

En la Argentina, los bosques nativos están en proceso de degradación por la deforestación, que en la última década se ha llevado a razón de 300.000 hectáreas anuales, y el uso inadecuado de los recursos que éstos proveen. Un bosque degradado es un bosque que pierde su diversidad biológica, las posibilidades de sostener actividades económicas (como la extracción de madera, leña u otros productos), y las posibilidades de ese ambiente de proveer servicios ambientales como la regulación del clima y del agua.[28]

(*) *Placas T-Plak*

Las placas T-Plak, son de industria Nacional, su fabrica se encuentra en la Provincia de Buenos Aires, en Pilar, el proceso de realización de estas placas, son fabricadas mediante un proceso de clasificación, separación triturado y secado de rezagos industriales no contaminados de los envases tipo "Tetra Brik", los que posteriormente son volcados en moldes y sometidos a alta presión y temperatura, logrando una compactación 10 veces superior a su medida. Tras estos tecnológicamente limpios procesos, se logra una placa aglomerada impermeable, acústica, de gran dureza y muy versátil para múltiples aplicaciones.

Aunque ya poseen varios años en el mercado, aún es un producto novedoso, posee diversas aplicaciones. Desde la industria de la cons-

27- Fundación Vida Silvestre Argentina; Consejo de manejo Forestal. 28- Fundación Vida Silvestre Argentina; Bosques.

trucción hasta la industria del mueble y objetos de diseño.

En la industria de la construcción, son parte de lo sistemas prefabricados, divisores de interiores y demás utilidades propias de este sistema constructivo.

Estas placas fueron sometidas a ensayos en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial donde avalan las propiedades físicas y químicas de los paneles:

- Es perdurable en el tiempo a diferencia de cualquier otro tipo de placa aglomerada tradicional, aumentando la vida útil del producto donde se lo utilice.

- Ahorra el uso de revestimientos opcionales: (laca pintura, etc.) por su presentación final.

- Ahorra espacio de acopiado: dado que los paneles pueden permanecer a la intemperie.

- Ahorra material en si mismo: dado que a diferencia de la roca de yeso, las placas T-Plak son altamente resistentes a los golpes y roturas.

- El impacto ambiental es nulo, en su proceso de producción.

- Evita la tala indiscriminada de árboles: Por cada placa aglomerada T-Plak que se utiliza, no se tala un árbol de quebracho de 43 años.

- Aplica en su uso materiales que de otra forma serían de difícil degradación natural: polietileno, foil de aluminio, etc.

Características principales de las placas:

(1) Densidad Promedio: 1.101 gr./cm^3 - Norma ASTM D 1037 (Comparado con un tablero de fibra dura, superior a la NORMA UNE 56740)

(2) Muy baja conductividad térmica: (K= 0.22) lo que evita la pérdida de frío/calor haciéndola un perfecto aislante térmico.

(3) Mediana propagación superficial a las llamas, clasificada como RE4 según NORMA IRAM 11910-1 ASTM E162.

(4) Impermeabilidad: Totalmente impermeable según pruebas INTI 0% de absorción al agua de lluvia y al vapor de agua en sus laterales.

(5) Tensión de Rotura: hasta 156 Kg./cm^3.

(6) Arrancamiento de Tornillos: hasta 80 Kg./cm^2

(7)Admisible para el control acústico: Por su composición son altamente filtrantes.[29]

Fig. 31: Proceso de produccion de las placas T-Plak.

29- Proceso de producción, características y aplicaciones de las placas T-Plak.

6.3.2. MATERIALIZACIÓN DEL PROYECTO

ESTRUCTURA

El presente despiece estructural del *Proyecto,* es acompañado por esquemas en planta, nos ayudará a comprender la composición estructural del mismo.

Comenzaremos describiendo la estructura desde el semi-subsuelo, Nivel -1.50m, en este caso se ha decidido ejecutar un semi-subsuelo por razones de accesibilidad a la rampa de acceso vehicular, por motivos establecidos por el Reglamento de Edificación de la Ciudad de Rosario, este tipo de rampas de acceso deben poseen 10° de inclinación por metro, si se ejecutaba un subsuelo a un nivel de -3.00m dicha rampa ocuparía por su longitud gran parte de dicho subsuelo, hacia imposible la accesibilidad al estacionamiento, es por ello, que se decidió realizar un subsuelo a -1.50 m, así la rampa se acortaría en longitud sin perder el grado de inclinación establecido por el Reglamento.

En el Nivel -1.50 m. nos encontramos con tres tabiques, dos de ellos poseen una dimensión de 0.20m x 1.40m, el restante es un "doble tabique" se compone por dos tabiques de 0.15m x 1.40m con una separación aprox. de 3 cm, además contamos con los tabiques que constituyen la caja de escalara y el núcleo del ascensor, este conjunto posee continuidad hasta el nivel

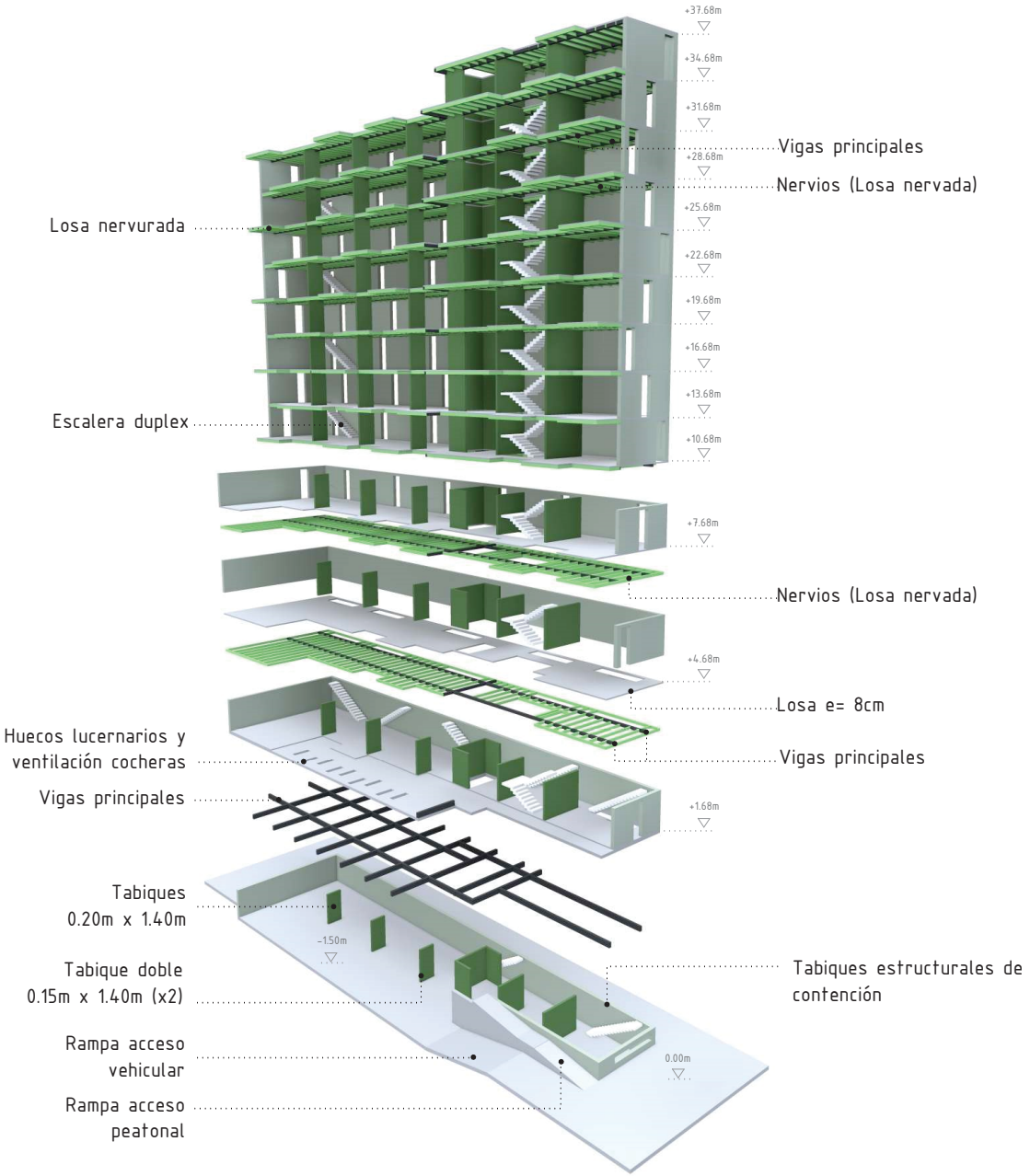
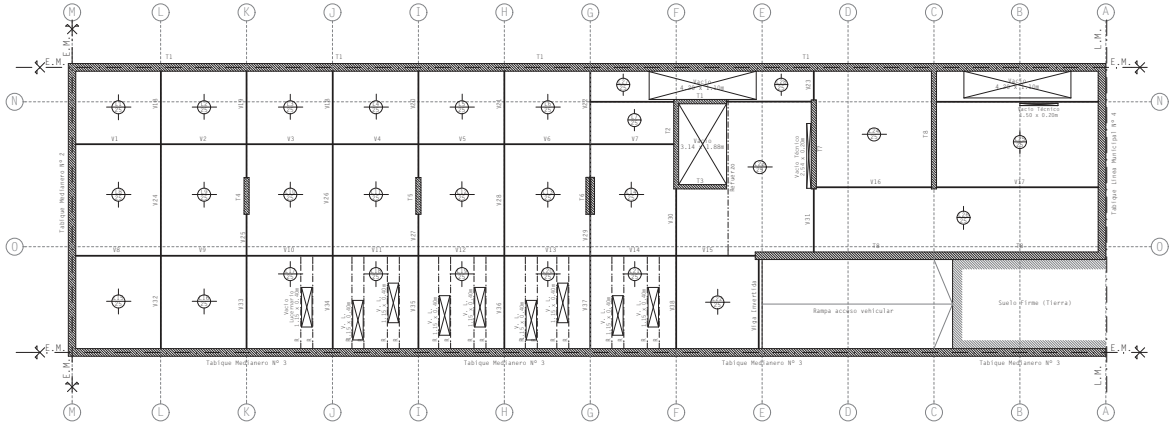


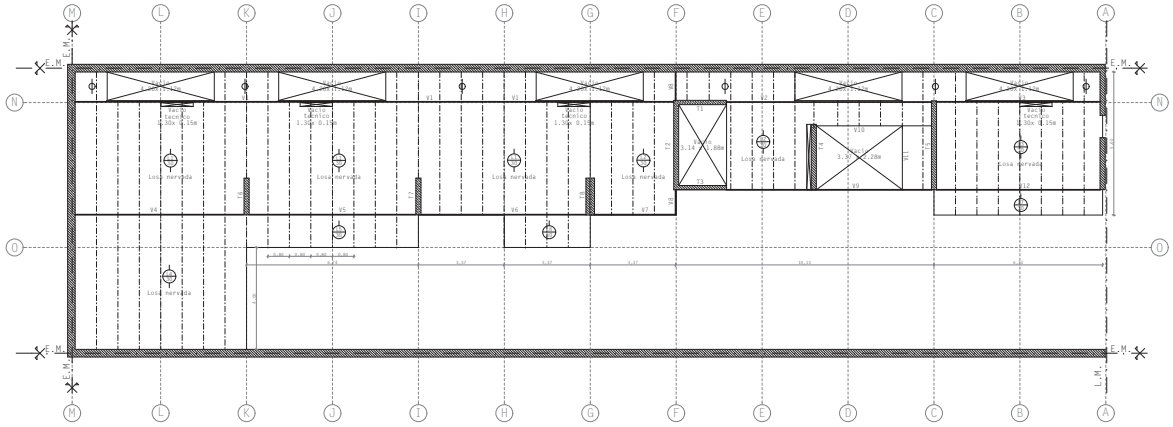
Fig. 32: Despiece estructural del Proyecto.

+37.68m. En el perímetro de todo el subsuelo contamos con tabiques de contención, formando un cinturón estructural. Este conjunto de tabiques soporta las cargas emitidas por una serie de vigas formando una grilla para soportar las cargas del Nivel 0.00 m y +1.50 m. Las losas que constituyen el grillado de vigas respetando una modulación de 3.37m, las losas cargan en ambas direcciones, en la última fila de losas próximas a la medianera Oeste, nos encontramos con unos huecos, pertenecen a los lucernarios, los cuales proporcionan al estacionamiento luz natural, ventilación, luz artificial y en planta +1.50m donde se encuentra el jardín su función es de asiento y de iluminación para el jardín.

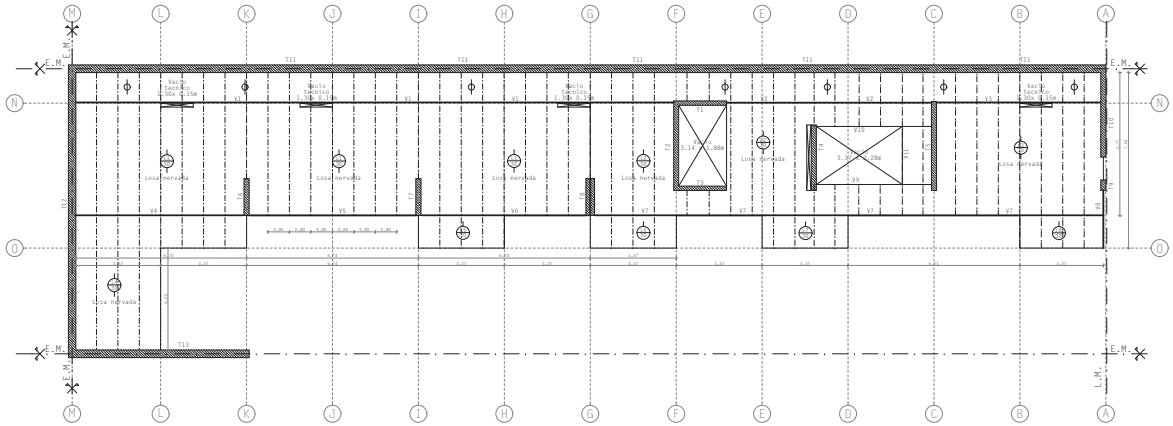
Siguiendo con la descripción estructural del siguiente Nivel 0.00m / +1.50m, la estructura sobre este nivel constituye otra tipología, como habíamos mencionado en el apartado del programa, el proyecto debía ser capaz de ser flexible ante diversos programas que el mismo podría albergar, es por ello, que se realizó hincapié en obtener una estructura que permitiera este tipo de cambios programáticos conforme pasara el tiempo, en los niveles restantes no podíamos seguir aplicando la tipología estructural que observamos en el nivel -1.50m, es por ello que se decidió optar por una estructura de losa nervada o nervurada. Este tipo de losas permite reducir la cantidad de tabiques estructurales y vigas que interfieran con la continuidad del cielorraso. Su funcionamiento estructural, esta conformada por una losa



Estructura Sobre Nivel -1.50m



Estructura Sobre Nivel ±0.00m / +1.50 m

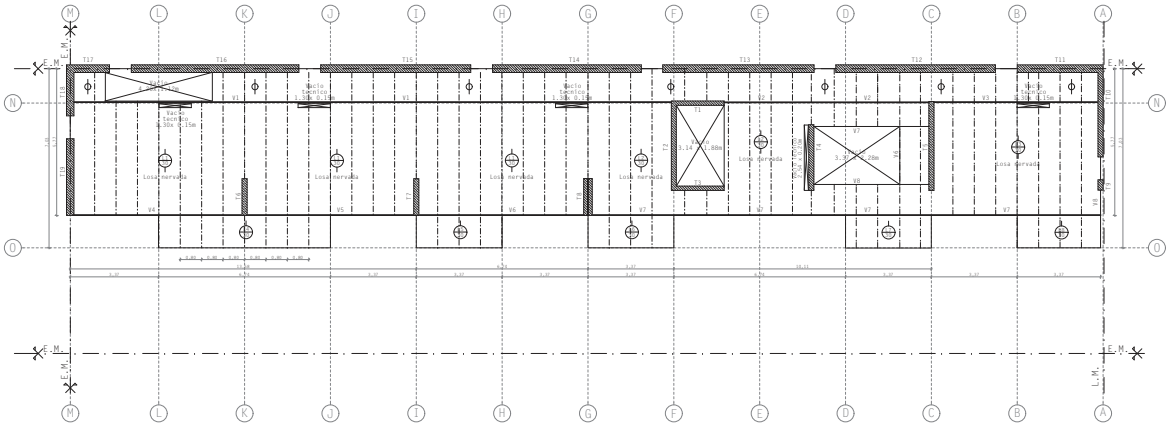


Estructura Sobre Nivel + 4.68 m

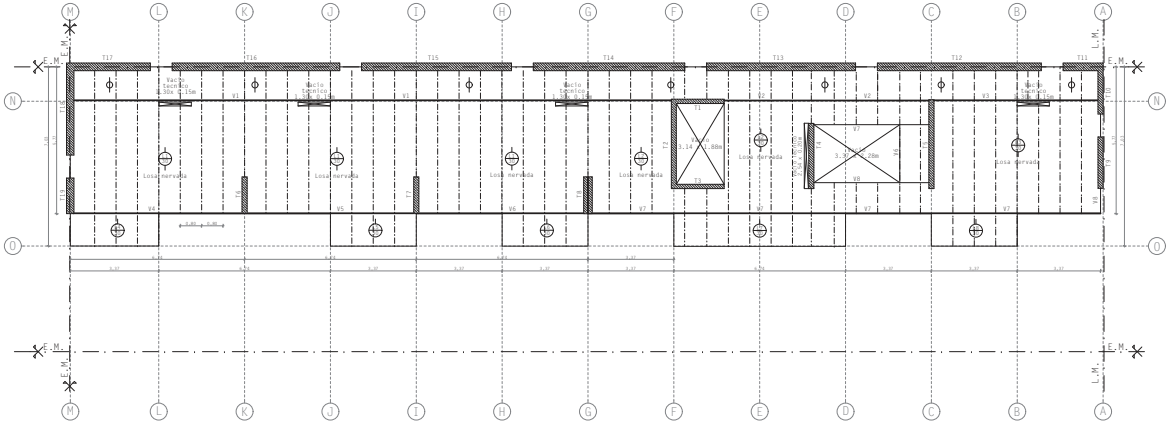
de un espesor de 8 cm, luego se ubican una serie de nervios, estas se constituyen en forma de vigas mas pequeñas de 0.12m x 0.22m, haciendo que el espesor total de la losa sea de 0.30m, estos nervios deben correr en dirección a la carga que realizan. En este caso, se ha decidido y se repite en todos los niveles del proyecto, ubicar dos vigas con una altura de 0.30m para que queden ocultas en la losa, paralelas a las medianeras Este y Oeste, en ellas descarga la losa nervada.

En cuanto a los tabiques, sigue la continuidad del nivel -1.50m, los tabiques que forman parte de los núcleos de circulación, y aquellos tres que se han agregado, con la particularidad que uno de ellos es doble, en este caso es preciso poseer este tipo de tabiques doble, ya que permite realizar un corte en la losa, así, formar una junta de dilatación. De esta manera se conformaría dos grandes losas divididas por este tabique doble. Los tabiques no solo poseen esta función de soportar cargas, además en la manera que estos están dispuestos, paralelos a la medianera Norte, ayudan a contrarrestar los efectos producidos por el viento, que hemos mencionado en el apartado *6.2.10 Orientación, Asoleamiento y Viento.*

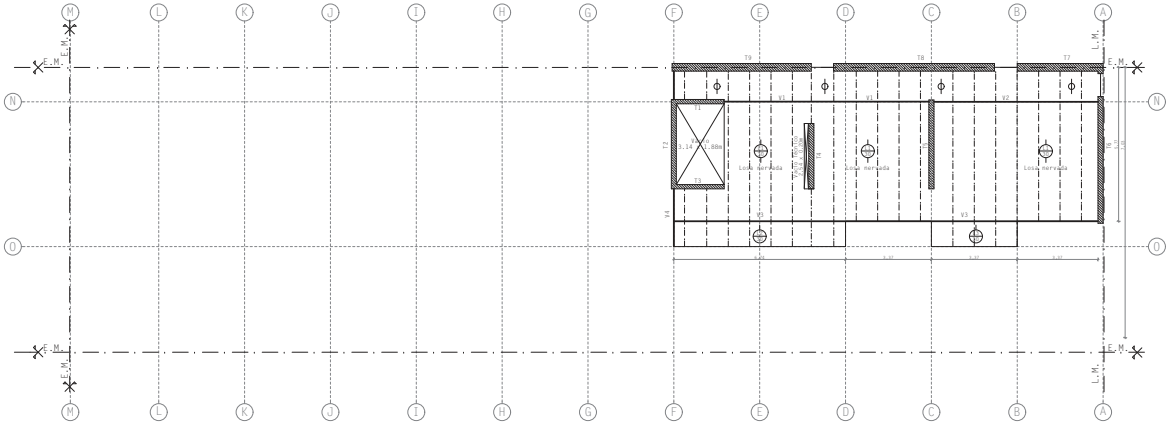
Con respecto a los voladizos de los balcones, se continúa con la estructura de la losa nervada, los voladizos cargan en una de las vigas principales.



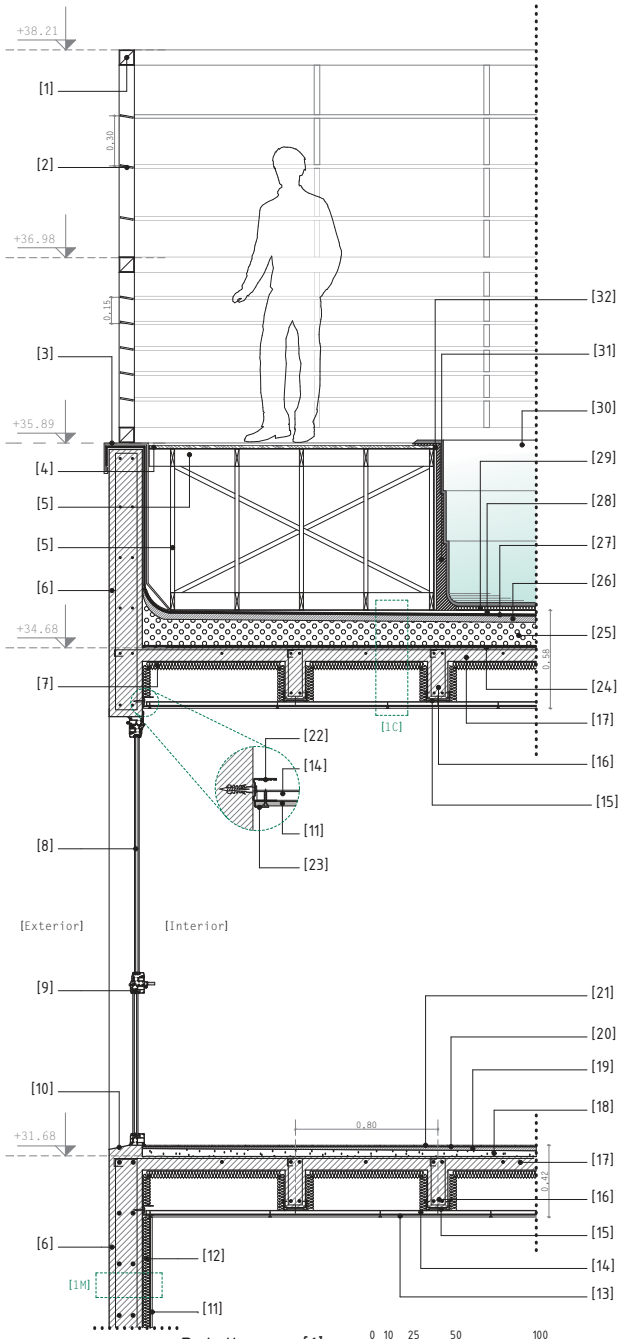
Estructura Sobre Nivel + 16.68 / + 28.68 m



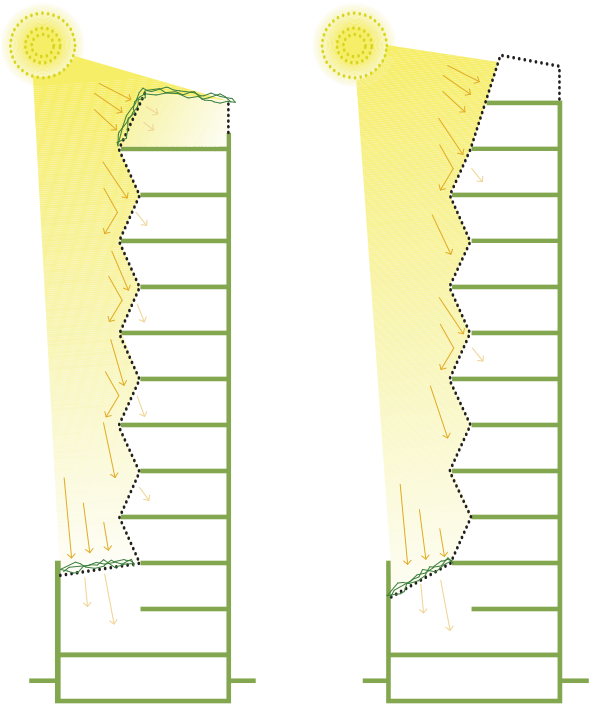
Estructura Sobre Nivel + 19.68 / + 31.68 m



Estructura Sobre Nivel + 34.68 m



Detalle uno [1]



Esquema Uno Esquema Dos

Fig. 33: Configuración de la piel del proyecto, comienzo y remate en dos situaciones.

Esquema Uno, podemos observar que la piel nace desde el Nivel +7.68m, como pérgola, realiza un juego zigzagueante y remata en el área de piscina/solárium como pérgola nuevamente.

Esquema Dos, la piel nace de la misma forma que en el esquema uno, la diferencia radica que en el remate, la piel se vuelve 100% opaca para configurar un espacio técnico, donde se sitúan la sala de maquinas y los tanques de agua.

El desarrollo de la planificación y de la construcción arquitectónica ha agudizado el eterno problema del control de la recepción de radiación solar en los edificios. Los masivos muros de carga tradicionales, que combinaban la función de soporte con la de protección contra la luz y el calor, han sido sustituidos por elementos estructurales puntuales que soportan las cargas (a manera de esqueleto) cubiertos por muros cortina (la piel) realizados con diversos materiales.

La piel de un edificio actúa como filtro entre las condiciones externas e internas para controlar la entrada de aire, el calor, el frío, la luz y los ruidos. En general, se acepta que el muro es capaz de controlar correctamente, por si mismo, los efectos del aire, la temperatura, el viento y el ruido, mientras que la luz se controla mejor desde el interior, y la radiación calorífica debe detenerse de forma efectiva antes de alcanzar la envolvente del edificio. Los materiales que conforman la piel de la edificación juega un papel decisivo en la utilización y el control de los rayos del sol.[30]

La piel de un edificio, puede conformar una pantalla entre el hombre y el ambiente natural ofrecen posibilidades muy enriquecedoras para la expresión visual. Muchos elementos solamente sirven para elaborar la superficie, otros invitan a jugar con las luces y las sombras añadiendo la posibilidad de composición espacial, mientras que otras constituyen por si mismo entidades arquitectónicas.[31]

En el proyecto se ejecutó una piel para resguardar al usuario de la radiación solar, sea intensa o que se desee regular la intensidad de la luz solar según el horario. Considerando el clima que posee la Ciudad de Rosario, la piel debía ser dinámica a estos cambios climatológicos que la ciudad sufre constantemente.

La piel esta conformada a partir de un módulo que ha estado presente desde un comienzo en el proyecto, estas franjas poseen un ancho de 3,37 m, módulo presente también en la estructura del proyecto mismo, la piel comienza a conformase desde la planta de acceso (0.00 m / +1.50) en forma de pérgola, luego ésta se quiebra en el nivel +7.68m, donde allí se adosa a la estructura de los balcones/ terraza. La dinámica de los balcones, los cuales se desplazan hacia atrás y hacia adelante, permite que la piel realice un juego zigzagueante, otorgando dinamismo a dicha piel. (*Ver figura n° 33*).

La piel no es estática, posee movimiento, a través de las llamadas "celosías", están conformadas por cuatro paneles, dos de ellos, posee un porcentaje de opacidad del 77% y los

30/31- Arquitectura y Clima, Victor Olgyay.

dos restantes posee una opacidad del 53% (*Ver Figura 34*), al combinar dos paneles con el mismo porcentaje de opacidad, creamos un panel totalmente opaco, así mismo, si queremos combinar dos paneles con opacidades distintas, dará como resultado un panel con un 90% de opacidad. Los paneles al poseer un accionamiento de movimiento del tipo corredizo, permite un fácil desplazamiento y manejo para el usuario, el mismo, puede realizar la combinación de paneles que desee, puede optar por extender todos los paneles o bien, desplazarlos a todos ellos a un extremo y obtener la mayor incidencia de la luz natural, desde estos dos extremos, la combinación de los paneles es variada.

Luego de recorrer la fachada del edificio, la piel culmina en la azotea, por un lado, del ala Sur del proyecto, contamos con la sala de máquinas y espacio técnico de tanques de agua, se decidió continuar con la piel para crear así un remate del proyecto. En el ala Norte, como poseemos un espacio recreativo, donde allí se encuentra la piscina, el solárium y un jardín, se decidió continuar con la estructura de la piel, y quebrarla una vez mas para que esta conforme pérgolas en los lugares necesarios, para otorgar sombra y además desde estas pérgolas poder ubicar especies de plantas para obtener diversos tamices de sombra y luz.

Los materiales utilizados para la ejecución de la piel fueron aquellos que sean encontrados en el mercado local. La estructura principal de las pérgolas son perfiles del tipo "U", los cuales han pasado por un proceso de cincado para perdurar en el tiempo, y que estos no se oxiden, para soportar los paneles de aluminio que forman las pérgolas. La celosías y el mecanismo de movimiento son de aluminio, y es un producto que posee estandarización, esto quiere decir que en el caso de realizar un cambio por alguna circunstancia de rotura estas pueden ser reemplazadas fácilmente, además su mecanismo de movimiento es de fácil mantenimiento. Por la elección del material, aluminio, es durable, liviano para la ejecución del movimiento.

Luego de explicar las diversas configuración que podemos realizar a partir de los paneles que conforman la piel del proyecto, y como hemos visto en la *Figura n°34*, las posibilidades de opacidad que otorga, a continuación mostraremos una serie de ejemplos de como la sombra juega un papel importante a la hora de ofrecer confort a un espacio que esta orientado al Oeste, se realizaron pruebas de como se percibiría la sombra dentro de uno de los departamentos, en este caso de eligió la unidad Monoambiente, el cual esta ubicado del ala Sur del Proyecto. Se estudio un día de verano, 21 de Diciembre a las 17:00 horas.

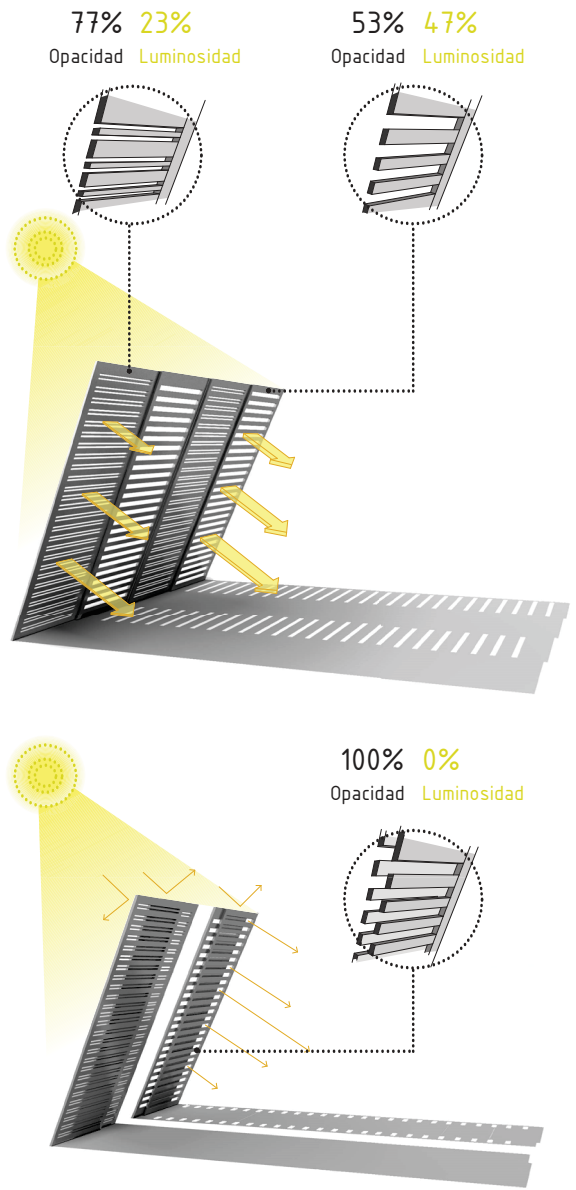
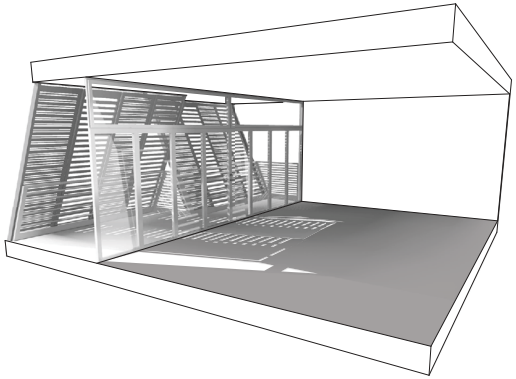
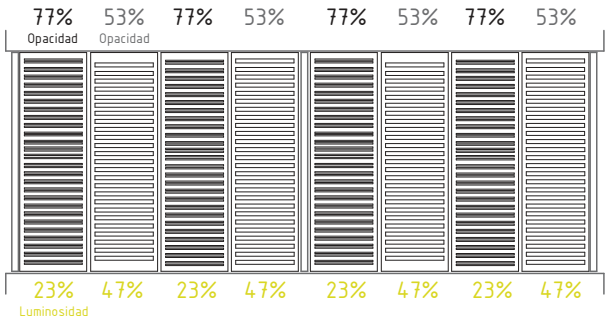
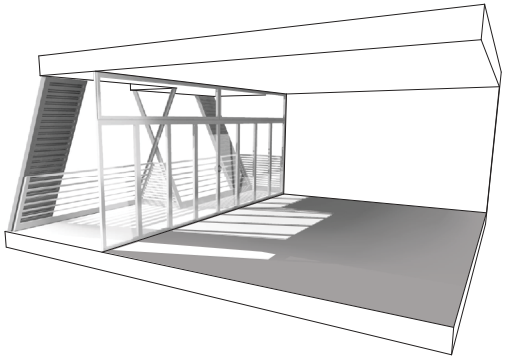


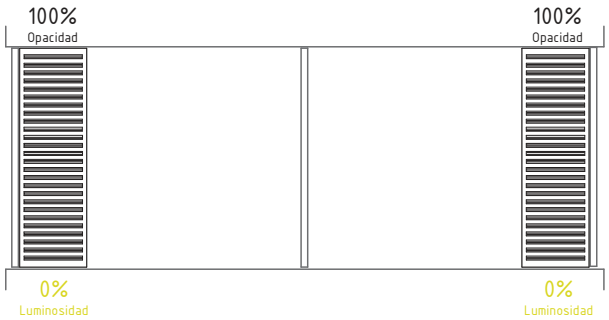
Fig. 34: Esquemas de opacidad y luminosidad de la piel.



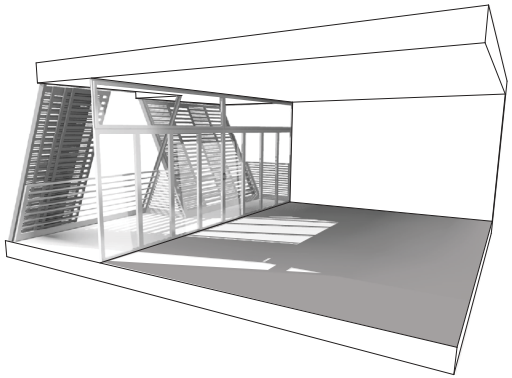


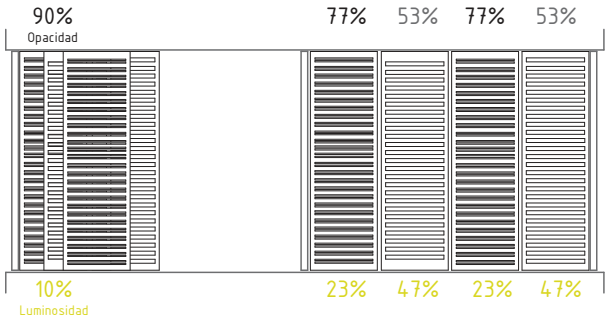
En el primer ejemplo, podemos observar que se decidió extender todos los paneles y que estos sean ubicados uno al lado del otro, de esa forma obtenemos un cierre completo de la piel. Como ya habíamos mencionado cada panel posee un porcentaje de opacidad y luminosidad. Aquí podemos comprobar como se vería la sombra arrojada en un 21 de Diciembre a las 17:00 horas.



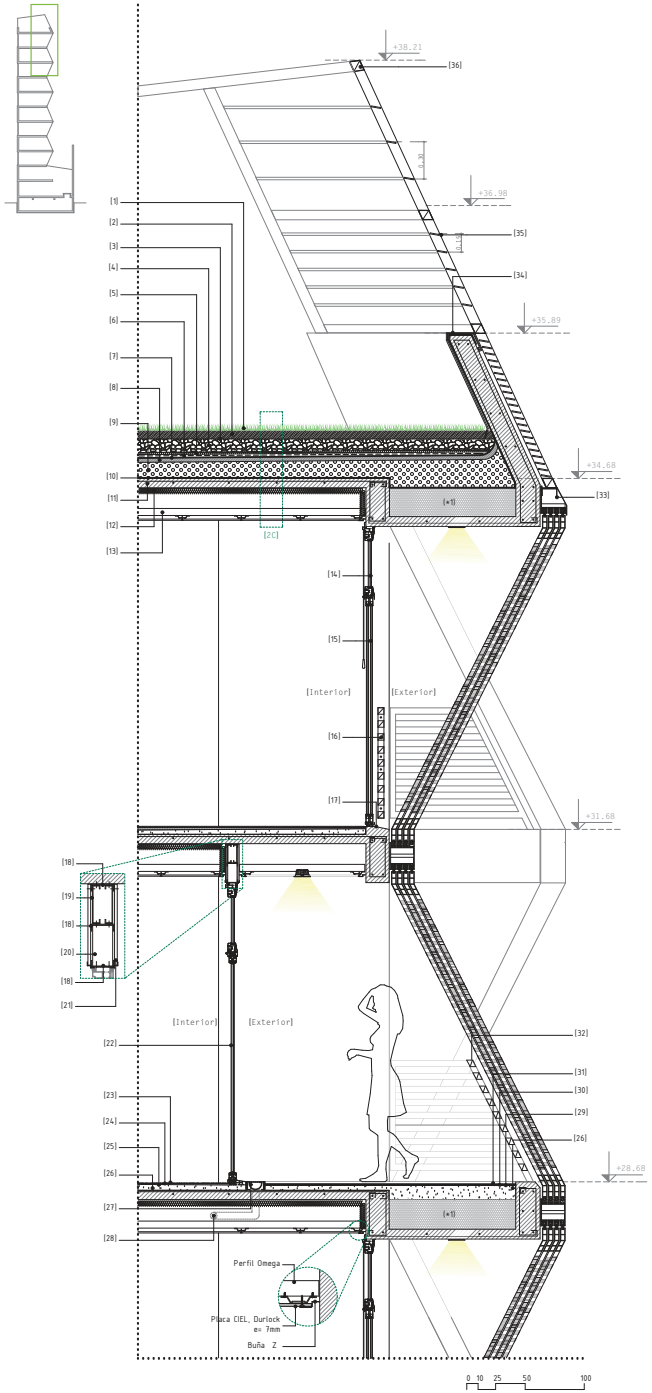


En el segundo ejemplo, se decidió mover hacia los dos extremos los paneles, de esa forma se crea un panel totalmente opaco, pero en este caso la luminosidad se obtiene directamente de la luz que ingresa sin ningún obstáculo. Con referencia a los paneles obtenemos con esta combinación un 100% de opacidad y un 0% de luminosidad.

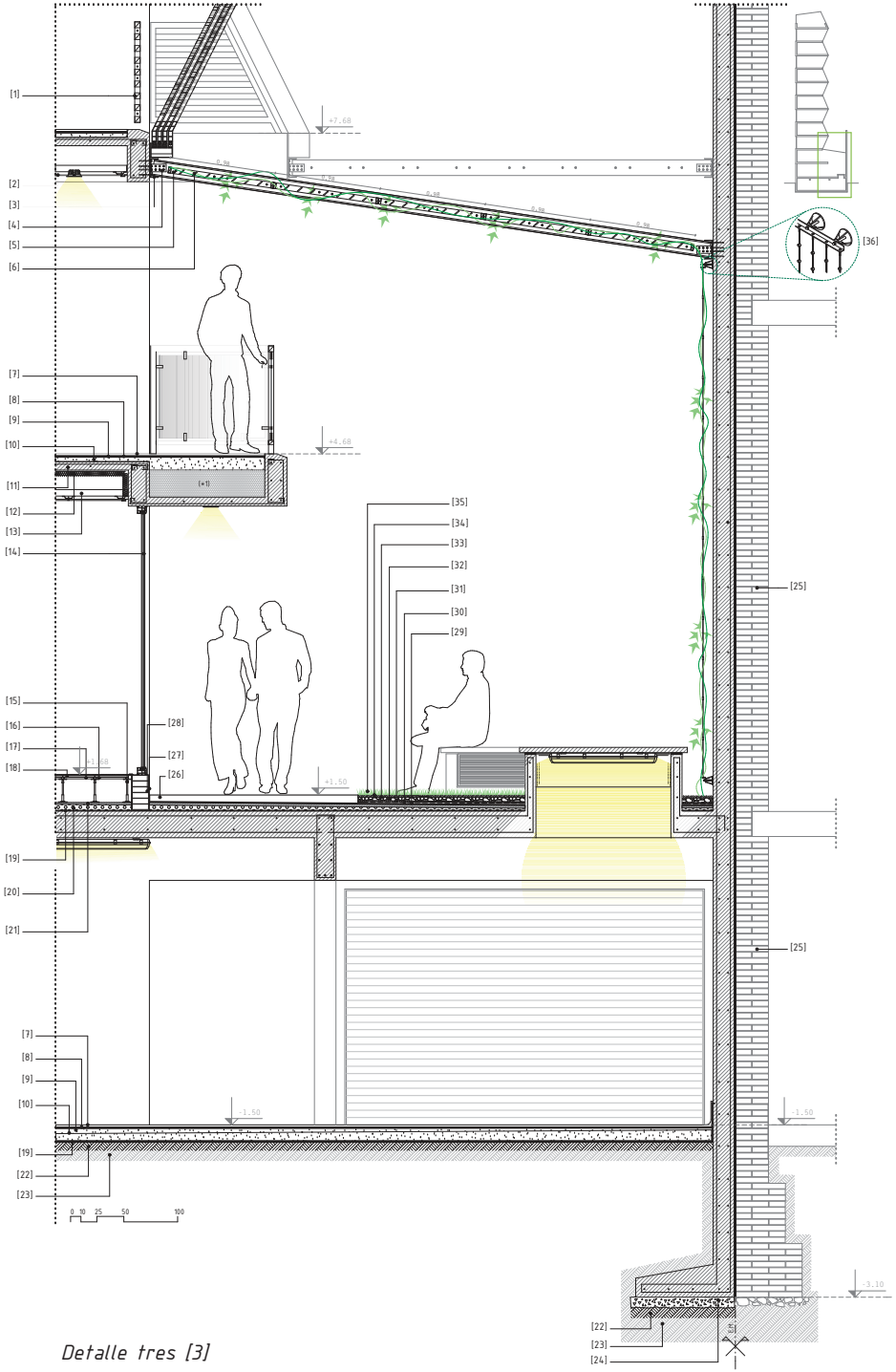




En el tercer y último ejemplo, hemos configurado que cuatro de los paneles se extiendan completamente recreando la primer configuración, al otro lado, se decidió cubrir un 25% de la mitad derecha, obteniendo un 90% de opacidad y un 10% de luminosidad con esta configuración.



Detalle dos [2]



Detalle tres [3]

Jardín Nivel +1.50m

Jardín Azotea Nivel +34.68m

6.3.3. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

ZONA DE CONFORT

Se considera que el límite superior de temperatura que puede resistir el hombre se da en el punto de insolación debido a la radiación solar y que el límite mínimo es el punto de congelación.[32] La temperatura ideal del aire debe encontrarse entonces a mitad de camino entre estos dos extremos. Por lo tanto, el ser humano con una temperatura corporal media de 37° C, al buscar condiciones térmicas favorables, escoge intuitivamente aquellas áreas en las cuales la temperatura se encuentra entre el frío que puede tolerar sin estar demasiado incómodo y el punto que le permita adaptarse al calor, sin que su sistema circulatorio y de secreción tengan que realizar un esfuerzo excesivo de adaptación.[33]

Las fuentes anteriormente mencionadas sirvieron para conocer una definición global de lo que significa "confort", debemos resaltar y considerar la gama de observaciones y opciones, no existe un criterio único para poder realizar una evaluación precisa del confort, es por ello, que no hemos hecho referencia a una temperatura precisa para acompañar lo mencionado, pero quizás el confort podría definirse, como la zona en la cual no se produce un sentimiento de incomodidad.[34] Una zona de neutralidad térmica, que varia según los individuos, los tipos de vestimenta y la naturaleza de la actividad que se realiza, si el individuo es femenino o masculino, la edad y no menos importante la ubicación geográfica.

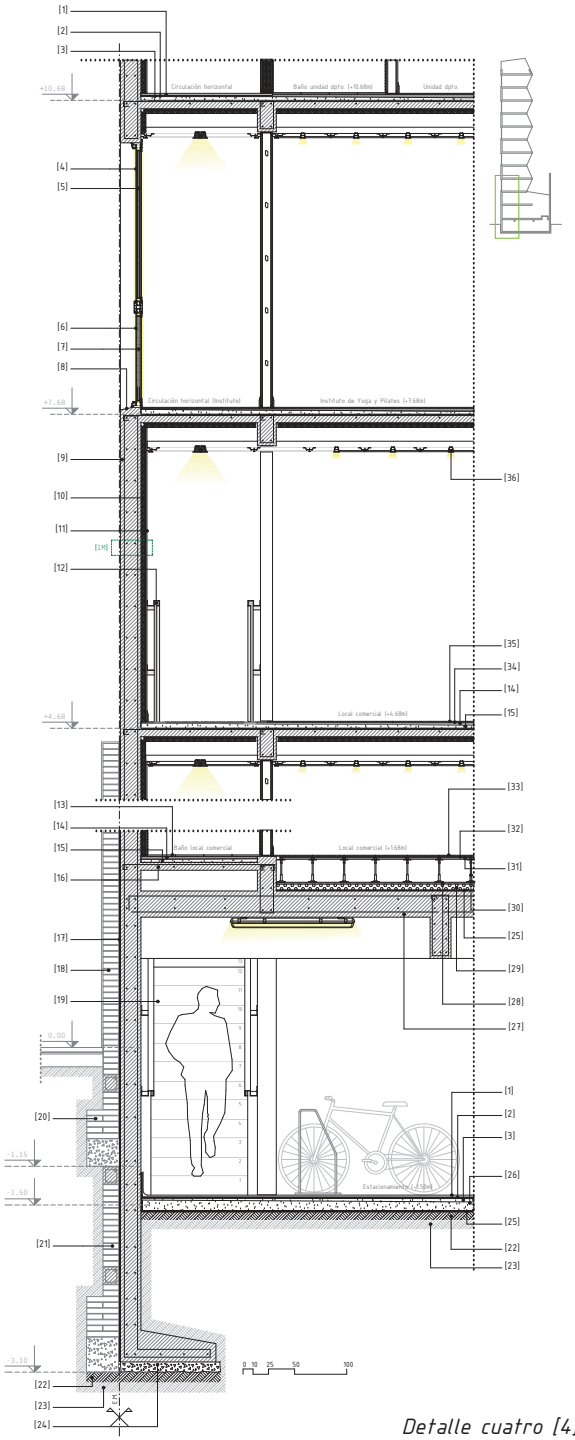
EFECTOS TÉRMICOS EN LOS MATERIALES

Todos los impactos caloríficos externos deben traspasar la piel externa del edificio antes de afectar las condiciones de la temperatura interior. La forma que el calor penetra en la piel de la fachada, puede compararse con la forma que un material poroso absorbe la humedad, las sucesivas capas de la fachada se saturan de calor hasta que, finalmente, el efecto es perceptible en la superficie interior. Las cargas de temperatura diaria, cuyas fluctuaciones son más o menos sinusoidales, se retardan y experimentan distorsiones en su amplitud al filtrarse a través de los elementos de la fachada. Estas dos funciones, propias del material, pueden ser utilizadas de forma muy favorable para conseguir el equilibrio de las condiciones existentes en el interior de una edificación.[35]

En las construcciones de la antigüedad, como por ejemplo las iglesias, cuyos muros eran construidos en piedra, un día caluroso de verano, en el interior de la misma se puede percibir una temperatura inferior a la del exterior, en este tipo de construcciones la masa del material de cerramiento absorbe y posteriormente emite el "frescor" absorbido durante la noche anterior, dando como resultado una temperatura inferior a la del exterior. Como este ejemplo existen varios, retomando el de las viviendas subterráneas trogloditas en Matmata, la masa de tierra mantiene la temperatura adecuada.

Las viviendas construidas a principios del Siglo XX, implementaban materiales con gran masa térmica, con el propósito de conseguir un equilibrio térmico. Comparándolas con los cerramientos de las construcciones actuales, extremadamente ligeros y delgados, el tema del equilibrio de la temperatura emerge de forma muy evidente. En el correr de este apartado iremos ampliando de que forma se han resulto los cerramientos del proyecto, se realizará un estudio con respecto a las capas de composición, como así también, se realizara el calculo correspondiente del Coeficiente de transmitancia térmica, tanto en muros, cubierta y pisos.

32- Principles of Human Geographi. Huntington, Ellsworth. 33/34/35- Arquitectura y Clima, Victor Olgyay.

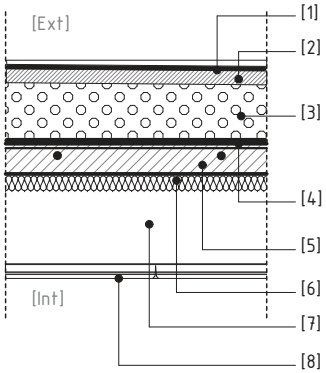


Detalle cuatro [4]

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA

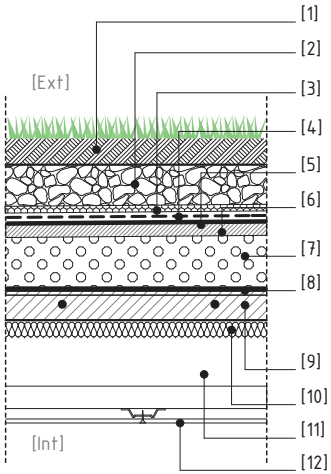
Análisis de los componentes constructivos en cubiertas.

[1C]



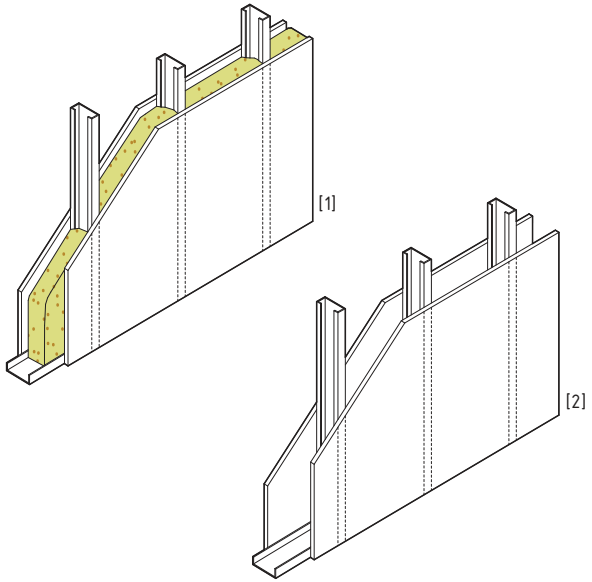
[1C] Cubierta transitable, sector piscina	e (m)	λ (W/m K)	R (m^2 K/W)
		Resistencia Superficial Exterior	0,040
[1] Membrana geotextil 300g/m^2 (Protección hidrofuga).	0,015	0,700	0,021
[2] Carpeta de cemento (1:1/4:4).	0,040	0,930	0,043
[3] Contrapiso de c/ copos de poliestireno expandido (1:3:8)	0,150	0,060	2,500
[4] Film de polietileno (barrera de vapor) 200µ.	0,001	0,170	0,006
[5] Hormigón armado, 2500 Kg/m^3 con armadura de acero (H21)	0,080	2,300	0,035
[6] Aislamiento acústico/térmico lana de vidrio	0,050	0,040	1,250
[7] Cámara de aire no ventilada	0,220	---	0,140
[8] Placa de yeso, CIEL Durlock	0,007	0,310	0,023
		Resistencia Superficial Interior	0,100
		Resistencia Térmica Total	4,158
		Transmitancia Térmica K (W/m^2 K)	0,24

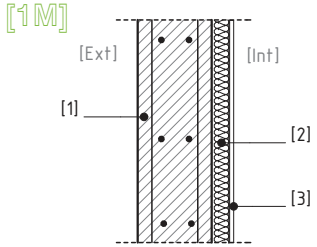
[2C]



[2C] Cubierta transitable ajardinada, sector solarium	e (m)	λ (W/m K)	R (m^2 K/W)
		Resistencia Superficial Exterior	0,040
[1] Substrato / tierra vegetal	0,070	0,600	0,117
[2] Carpeta drenante (leca)	0,100	1,200	0,083
[3] Colchoneta de espuma plástica	0,020	0,170	0,118
[4] Fieltro protector membrana antiraiz (polietileno negro)	0,001	0,170	0,006
[5] Membrana geotextil 300g/m^2 (Protección hidrofuga).	0,015	0,700	0,021
[6] Carpeta de cemento (1:1/4:4).	0,040	0,930	0,043
[7] Contrapiso de c/ copos de poliestireno expandido (1:3:8)	0,150	0,060	2,500
[8] Film de polietileno (barrera de vapor) 200µ.	0,001	0,170	0,006
[9] Hormigón armado, 2500 Kg/m^3 con armadura de acero (H21)	0,080	2,300	0,035
[10] Aislamiento acústico/térmico lana de vidrio	0,050	0,040	1,250
[11] Cámara de aire no ventilada	0,220	---	0,140
[12] Placa de yeso, CIEL Durlock	0,007	0,310	0,023
		Resistencia Superficial Interior	0,100
		Resistencia Térmica Total	4,684
		Transmitancia Térmica K (W/m^2 K)	0,21

Análisis de los componentes constructivos en muros.





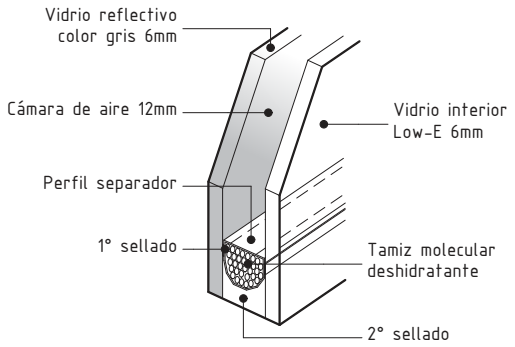
[1M] Muro medianero (Orientación Norte)	e (m)	λ (W/m K)	R (m² K/W)
		Resistencia Superficial Exterior	0,040
[1] Tabique de hormigón armado, 2500 Kg/m³ (H21)	0,200	2,300	0,087
[2] Lana de vidrio con foil de aluminio (Isover)	0,050	0,040	1,250
[8] Placa de yeso, CIEL Durlock	0,007	0,310	0,023
		Resistencia Superficial Interior	0,130
		Resistencia Térmica Total	1,530
		Transmitancia Térmica K (W/m² K)	0,65

[1] *Muro divisorio de Unidades*; se decidió aplicar el sistema constructivo Steel Framing, en el caso de dicho panel con un espesor final de 15cm, se le incorporó aislación acústica (lana de vidrio), para resguardar la privacidad entre unidades.

[2] *Muro divisorio de ambientes*; en este caso, se implementa este muro solo en el interior de las unidades, su espesor final es de 10cm, el sistema constructivo utilizado es Steel Framing.

Análisis del Factor de Exposición Solar y Coeficiente de Transmitancia Térmica en cerramientos transparentes.

El cálculo de F.E.S. es una herramienta en la cual podemos calcular tanto la transmitancia térmica del cerramiento transparente y nos ayuda a la hora de elegir el tipo de protección solar adecuada para cada orientación. Cada orientación posee un indice maximo el cual no debemos sobrepasar, dicho material lo encontramos en el Reglamento de Edificación de Rosario.



Composión del vidrio DVH utilizado para los calculos de F.E.S.

Descripción	Tipo de Vidrio	Tipo de Protección	(W/m² K)	Orientación	F.E.S.
Cerramientos ventana batiente	DVH reflectivo gris ext; Low-e interior (6+12+6mm)	Sin protección	1,70	Sur (161° a 200°)	0,31
Cerramientos ventana fija	DVH reflectivo gris ext; Low-e interior (6+12+6mm)	Sin protección	1,70	Sur (161° a 200°)	0,31
Cerramientos ventana batiente	DVH reflectivo gris ext; Low-e interior (6+12+6mm)	Piel de la fachada	1,70	Oeste (210° a 340°)	0,09
Cerramientos ventana corrediza	DVH reflectivo gris ext; Low-e interior (6+12+6mm)	Piel de la fachada	1,70	Oeste (210° a 340°)	0,09
Cerramientos ventana plegable	DVH reflectivo gris ext; Low-e interior (6+12+6mm)	Piel de la fachada	1,70	Oeste (210° a 340°)	0,09
Cerramientos ventana batiente	DVH reflectivo gris ext; Low-e interior (6+12+6mm)	Sin protección	1,70	Norte (341° a 20°)	0,31
Cerramientos ventana fija	DVH reflectivo gris ext; Low-e interior (6+12+6mm)	Sin protección	1,70	Norte (341° a 20°)	0,31
Cerramientos ventana fija[1]	Doble vidrio de 6mm reflectivo gris ext(6+40+6mm)	Sin protección	1,80	Este (21° a 160°)	0,02
Cerramientos ventana fija[2]	Doble vidrio de 6mm reflectivo gris ext(6+40+6mm)	Cortina Black Out interior	1,80	Este (21° a 160°)	0,01

1- Cerramientos ubicados en la circulación horizontal. 2- Cerramiento ubicado en las unidades de departamento.

6.3.4. TERRAZAS VERDES Y JARDINES VERTICALES

En promedio la terraza de un edificio ocupa 100 m2, si al menos en una de las tantas torres construidas en cada una de las 1.227 manzanas del Distrito Centro hubiera una cubierta verde, la ciudad sumaria en espacios verdes al rededor de 122 mil metros cuadrados. Pero los techos o cubiertas verdes que hoy conocemos, son un fenómeno relativamente reciente, pero sin embargo este tipo de techos data de siglos. Unos de los primeros en utilizarlos fueron los nómadas islandeses, que construían casas enterradas con techos de tierra y hierbas que les servían como aislantes del frío.

Luego en el Siglo XX, precisamente en 1926 Le Corbusier presenta los llamados "*Cinco puntos de una nueva arquitectura*", en los cuales menciona Terraza-Jardín, para Le Corbusier la superficie ocupada a la naturaleza por la vivienda debía de ser devuelta en forma de jardín en la cubierta del edificio, convirtiendo el espacio sobre la vivienda en un ámbito aprovechable para el esparcimiento, que además permitía mantener condiciones de aislamiento térmico.

Pero el concepto que hoy conocemos, no surge hasta 1960, cuando en Alemania se comenzó a desarrollar esta técnica. Desde entonces, lo techos de este tipo se han multiplicado en ese país, donde existen mas de 13 millones de metros cuadrados de esta estructura. Obteniendo gran popularidad en Alemania y los países cercanos a este, comenzó a expandirse hacia otros países, como el caso de Estados Unidos, Japón, Canadá, Suiza, Francia, México, entre otros, incluyendo a la Argentina.

La realización de jardines en cubiertas de edificios, balcones, terrazas es una técnica aprovechadas por muchas ciudades para resolver la falta de espacios verdes y la aislación térmica y acústicas de los edificios. Además, colaboran a disminuir el efecto isla de calor, (*mencionado en el apartado 6.2.8. Emplazamiento*), reduce el riesgo de inundaciones ya que actúa reteniendo los caudales de lluvia y mejora los indices de polución del aire aportando oxigeno a la ciudad y conservando la biodiversidad.

Pero realmente ¿Sabemos a qué se refieren con techos/cubiertas verdes?, simplemente es una cubierta ajardinada en el techo de un edificio que esta parcial o totalmente cubierto con vegetación, ya sea en suelo o en un medio de cultivo apropiado.

Existen tres tipos de terrazas verdes, *Extensivas, Semi-extensivas* e *Intensivas*, esta clasificación se basa en la profundidad del medio de cultivo y el grado de mantenimiento requerido.

Fig. 35: Evolución de las Cubiertas Verdes, Vivienda tradicional Islandia, Unidad de Marsella, High Line NY, Baño publico Rosario, Parque Scalabrini Ortiz.

Las Cubiertas *Extensivas*, se caracterizan por poseer una vegetación tapizante de plantas resistentes, ya que sobre las cubiertas pueden estar sometidas a fuertes vientos, heladas o excesiva radiación solar. También deben ser regenerable y ser capaces de soportar épocas de escaso riego por precipitaciones naturales o por riego artificial (por goteo). Además, estas cubiertas extensivas se caracterizan por precisar un mantenimiento muy reducido, que puede limitarse a dos o tres visitas de inspección y control al año. Tiene una profundidad típica de 7.5 cm a 15cm.

Las Cubiertas *Intensivas,* es un jardín en la azotea intenso, comparable con un jardín de nivel del terreno natural. Mediante el uso de un sistema de gestión del agua es posible plantar y hacer crecer la vegetación más exigente e incluso arboles. Por la profundidad del sustrato, el tamaño de las plantas es considerable, posibilitando un jardín instantáneo. El mantenimiento es el mismo que el de un jardín tradicional, requiere riego, fertilización y mantenimiento. Los medios de crecimiento son bastante profundos, por lo general es de un espesor mayor a los 30 cm.

Y por ultimo, las Cubiertas *Semi-extensivas*, combina ambos mencionados con anterioridad, las especies que suelen utilizarse en este tipo de cubiertas son arbustos pequeños y en especial aromáticas, los medios de crecimiento son por lo general de 15 a 20 cm de profundidad.[36]

En la Ciudad de Rosario, los primeros techos verdes que se implementaron se instalaron en edificios de oficinas. Luego, por parte de la Municipalidad de la ciudad, suma proyectos de orden publico en cuanto a la iniciativa de la implementación de cubiertas verdes, es el caso de los baños públicos, uno de ellos ubicado en el Parque a la Bandera , en el Parque Scalabrini Ortiz, además en el Parque Independencia.

En el 2007, el Concejo Municipal aprobó una ordenanza la N° 8208, que crea el programa terrazas verdes para promover "en los consorcios de edificios, particulares, empresas y organizaciones, la utilización de la superficie de sus terrazas para emplazar especies vegetales diversas" fragmento extraído de la propia ordenanza. En el año 2014, se sumó a esta propuesta el agregado de un descuento de hasta el 30% en la Tasa General de Inmueble (TGI) a los propietarios que implementen terrazas verdes y se comprometan con su cuidado, iniciativa que también se repite en la provincia de Buenos Aires, con la diferencia que dicho descuento se realiza sobre el ABL (Impuesto de Alumbrado, Barrido y Limpieza). Si bien la ciudad presenta una adecuada cantidad de parque y plazas por habitante, la creación de jardines en las azoteas de edificios podría ventilar las zonas más grises del centro, pero sobre todo aliviaran los sistemas de desagües pluviales.

Pero no solo esta en auge las terrazas verdes, para complementarlo se impuso los llamados *Jardines Verticales,* ahora han abandonado el plano horizontal (donde se ha desarrollado históricamente) para empezar a conquistar el plano vertical. Ya no se trata solo de enredaderas trepadoras, si no de verdaderos jardines o pieles verdes.

Implementadas 1988 por el francés Patrick Blac, el primer muro vegetal fue instalado en la Ciudad de las Ciencias y de la Industria de París, el sistema que este botánico francés utiliza consta de unas rejillas de aluminio recubiertas de plástico que se sujetan al muro, se cubre esa zona con una capa de fieltro sintético, para que las plantas se puedan enraizar. Contiene un sistema de riego automático para mantener la humedad necesaria para que las plantas puedan crecer lo suficiente.

Existen diversos sistemas para implementar un jardín vertical, desde estructuras adosadas al muro con sistemas de riego incorporada, hasta los mas simples, como tensores en donde trepan diversas enredaderas, depende del mantenimiento que se le desee realizar. Aquí, tanto el profesional en la materia como el propio cliente son los que deciden cual es el sistema adecuado para llevar a cabo un jardín vertical.

36- Biscia, Reynaldo.

6.4. ENERGÍAS

El hombre primitivo, desde sus inicios utiliza la energía, creada por sí mismo, es decir, a través del alimento que este consumía, las calorías iban a sus músculos para que este pudiera caminar, correr, cazar y realizar múltiples tareas. Durante su evolución, el hombre primitivo, inventó algunas herramientas y con ellas alivió sus labores. Siglos más tarde, incorporó al trabajo, animales como el caballo y el buey. Con ellos, pudo disponer de más fuerza y por lo tanto, por primera vez, contó con fuentes externas de energía.

En el siglo pasado puso en funcionamiento la máquina de vapor, que le entregaba una cantidad de fuerza muy superior a la de los animales de carga. Desde entonces, a la actualidad no se ha interrumpido la carrera tecnológica para poner en marcha fuentes que ofrecen más energía a menor costo. El hombre, llegó así a domar el átomo poniéndolo a su servicio en centrales núcleo-eléctricas.

Hace muchos siglos, el hombre descubrió el fuego y al quemar leña liberó la energía que contienen los vegetales. Aprendió luego a elaborar el carbón vegetal, con lo cual se apropió de un factor de confort. Después del carbón vegetal, apareció el mineral y una nueva industria se desarrolló en su entorno. El carbón mineral tiene, en términos generales, más energía por kilogramo que la leña o el carbón vegetal. Rápidamente, se comenzó a usar este nuevo combustible.

A principios de siglo XX, comenzó el uso del petróleo. Es líquido y por lo tanto de práctico transporte y almacenaje. Tiene mayor poder calórico por kilogramo que el carbón. El hombre, con el petróleo, vio facilitado el camino de la evolución. Las naciones, crecieron haciendo uso de sus bondades. La calidad de vida, se fue incrementando hasta llegar al que hoy posee. Pero este ascenso, se realizó sobre las bases de consumos, cada año mayores, hasta que los consumos se transformaron en abusivos.

Los depósitos subterráneos de petróleo tienen capacidad limitada. Sin embargo la extracción se realizó como si fueran inagotables. Grave error. Un día, al perfilarse su escasez, los países que guardan el preciado mineral, comenzaron a pedir más dinero por su petróleo. Una escalada escalofriante. Esta inflación aparentemente sin fin ha producido un fracaso en la economía de las naciones que dependen de las importaciones de crudo. Estos países tienen que pagar cada día más dinero por la misma cantidad de energía.

Desde que se inició el desarrollo tecnológico de este siglo XX, se hicieron las cosas sin pensar demasiado en los hidrocarbu-

Fig. 36: Evolución del uso de la energía.

ros que se gastaban. Ha llegado la hora de un nuevo desafío, realizar lo mismo que hasta ahora, pero consumiendo menos. Toda vivienda o edificio es diseñado y construido para tener como mínimo, una vida aproximadamente de treinta años, una vivienda construida, hoy durará más allá del límite de agotamiento del petróleo. Permanentemente, se ejecutan viviendas que nada tienen que ver con la época en que vivimos. Edificios donde, dentro de unos años será imposible poder pagar los consumos de calefacción y refrigeración, están pensados para la era de la energía barata del siglo XX. Es por ello, que en este siglo, debemos revertir esta situación, como los años pasan rápido, la crisis energética se incrementa cada vez más, y lamentablemente tenemos señales de alarma, a las cuales hacemos oídos sordos, pero debemos poner extrema atención, como mencionamos anteriormente, esta crisis ya existe desde el siglo pasado, y aún no se ha resuelto, tal vez, pensamos que no nos influye, pero esta íntimamente ligado a nuestra vida cotidiana, no es un tema menor, lo vemos en la economía, el aumento desmedido de los productos elementales, el combustible y demás.

Cuando hablamos de ahorro de energía, nos referimos al ahorro de los combustibles que generan esa energía. En un edificio, la energía se consume de varias formas, un 39% se consume en la calefacción y refrigeración, 28% se destina al calentamiento del agua sanitaria, un 21% de la energía sirve para alimentar nuestros electrodomésticos y 12% de la energía se usa en la iluminación, como verán, en una vivienda incide más el consumo a lo que refiere la calefacción y la refrigeración, siendo la iluminación, en los casos de las oficinas, lo que más consumo genera.

"En un edificio la energía se consume, 39% en calefacción y refrigeración, 28% al calentamiento de agua sanitaria, 21% para alimentar electrodomésticos y un 12% para iluminación".

Entonces, aquí podemos comenzar a analizar las formas de lograr una eficiencia energética en nuestras viviendas, como mencionamos, el mayor gasto que se realiza es en cuanto a la calefacción y la refrigeración, esto se puede controlar a través de la elección de los materiales, ya que estos influyen de gran manera a la hora del ahorro energético, debemos saber, que todo el año debemos obtener un nivel de confort en nuestra vivienda, sea en invierno o en verano. En invierno, nos resguardamos del frío, por ende, hay que mantener el calor dentro de nuestra vivienda, sin que este se disipe, es por ello que debemos poner gran énfasis en las aislaciones térmicas, lo mismo ocurre en verano, pero a la inversa, no debemos dejar que el calor ingrese, para mantener un espacio fresco, aquí también radica y juega un papel importante la aislación térmica, sumado, a las ventilaciones naturales y barreras, ya sean naturales o artificiales de protección solar.

Debemos tener en claro, la orientación que posea nuestra vivienda o edificio, en esta época del año, las aberturas, en especial las ventanas no deben tener contacto directo con el sol, se debe sobreponer algún tipo de protección, caso contrario en invierno, que es beneficiosos que el sol de directo y posea contacto con dicho vidrio, para crear un efecto invernadero el cual producirá calor, y es ideal para una calefacción natural.

Existe diversas opciones a la hora de la conservación de la energía y cuidar el consumo energético, es por ello que a lo largo de este apartado de *Energía*, iremos mencionado y ejemplificando los diversos causantes del deterioro ambiental a partir del consumo excesivo de energía, las formas en que podemos ayudar a detener este deterioro y como de nuestro lugar como profesionales y como ciudadanos podemos controlar el excesivo consumo energético. Además mencionaremos alternativas en cuanto a energías renovables, mencionaremos sus ventajas y desventajas con respecto a los nuevos sistemas de abastecimiento.

6.4.1. CONSUMO ENERGÉTICO

El 30% del consumo mundial de combustibles fósiles se destina a la construcción y funcionamiento de nuestras ciudades y pueblos. En el caso de la Argentina, el consumo de combustibles fósiles (principalmente gas natural y derivados de petróleo) alcanza el 90% de la energía total generada. Además del grave deterioro ambiental que produce la utilización intensiva de derivados del petróleo, debemos asumir que se van a acabar tarde o temprano. Pero, aún antes de eso, debemos adaptarnos a usar racionalmente la energía o ser muy eficientes y consumir lo menos posible. Esto implica cambios en los hábitos de los usuarios, pero si habitamos un edificio muy ineficiente, es muy poco lo que se puede ahorrar y esto ya quedo demostrado.

"Por eficiencia energética, se entiende al conjunto de acciones encaminadas a que los habitantes de un edificio disfruten de los beneficios que brindan este y sus instalaciones con el mínimo gasto de energía".[37]

En tiempos de cambio climático, todo edificio, debe ser capaz de adaptarse a las restricciones de energía, materiales y agua, que comenzarán a sentirse progresivamente. Es un desafío que se debe enfrentar. La demanda de energía, por parte de los edificios, representa un 50% del consumo energético en Estados Unidos, el 35% en la Unión Europea y el 27% en Latinoamérica. En nuestro país, coincide exactamente con la media de nuestro subcontinente, con el agravante que dependemos en un 90.2% de los recursos fósiles, los cuales ya prácticamente agotamos.[38]

Para el año 2050, el consumo de energía mundial se habrá quebrado. Gran parte de esa energía provendrá de la explotación continua de los combustibles fósiles, con la consiguiente subida de precios y los ya conocidos efectos sobre el calentamiento global, pero un porcentaje cada vez mayor se producirá a partir de fuentes renovables. Enfrentarse al reto de satisfacer las crecientes demandas de energía en algunas zonas del mundo que están experimentando un proceso de industrialización requiere que los arquitectos adopten medidas para promover el consumo de energías renovables en lugar de petróleo y gas. El desarrollo de estas fuentes de energía ofrece una solución que no es perjudicial para la salud humana ni destruye el entorno local.

Toda edificación implica un consumo de energía, tanto para la construcción en sí misma, (incluyendo la fabricación de los materiales de construcción), para el funcionamiento y mantenimiento del edificio, como para su demolición y disposición de los materiales resultantes, al fin de la vida útil.

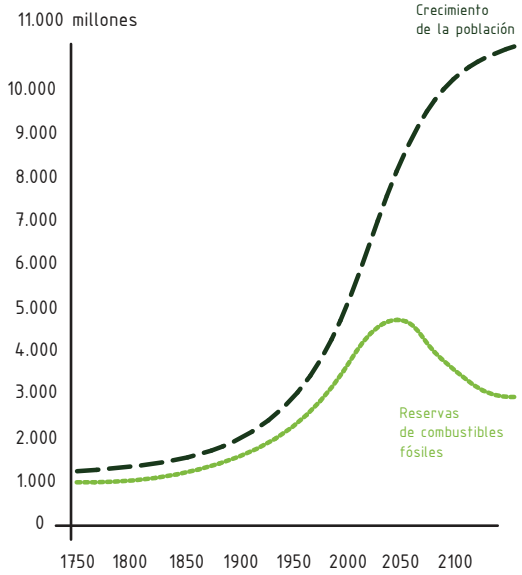
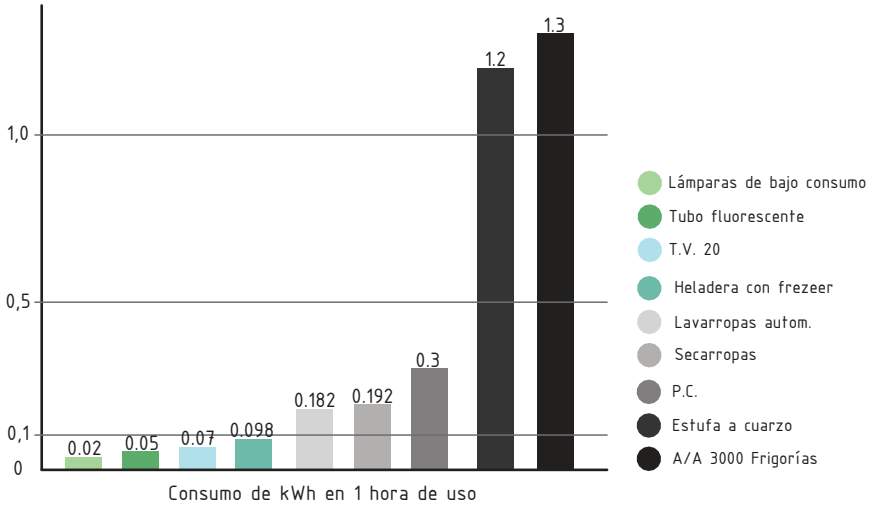


Fig. 37: Crecimiento de la población mundial.

Toda producción de energía representa un costo ambiental, que debe ser minimizado:

La energía eléctrica, se genera a partir de centrales termoeléctricas, requiere la combustión de combustibles fósiles, contribuyendo decisivamente a la generación de gases de efecto invernadero. La generación hidroeléctrica requiere la inundación de valles, con efectos importantes sobre el clima, la fauna, la flora y frecuentemente la población, además de grandes cantidades de cemento para la construcción de la represa. La nucleoeléctrica, trae como residuos, materiales radioactivos, con periodos de semidesintegración de decenas y hasta centenas de miles de años, aún no existen soluciones satisfactorias para la

37- "Arquitectura Sustentable" CDBook. 38- MECON, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Rep. Argentina.



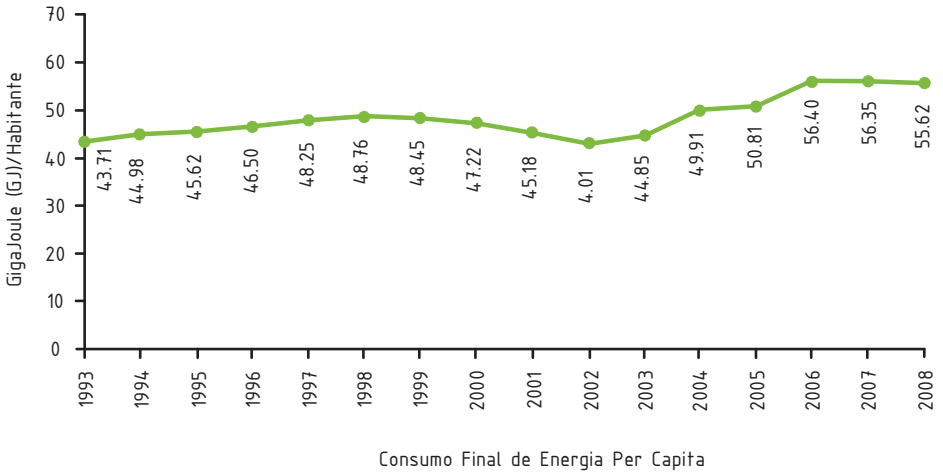


Fig. 38-39: Consumo energético de una vivienda promedio, Consumo final Per Capita

disposición final seguro de dichos residuos. Las energías renovables, no convencionales (eólica, solar, etc.), requieren un costo para la fabricación de los dispositivos para su aprovechamiento, lo que ha limitado hasta el presente, su utilización.[39]

La energía es un elemento esencial para la sostenibilidad. El consumo de combustibles fósiles en los edificios, representa aproximadamente la mitad de toda la energía consumida en el mundo. La calefacción, iluminación y ventilación de los edificios se basa en la combustión de petroleo y gas, en algunos casos carbón. El problema esencial reside en la relación entre el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de CO2, no en la energía en sí. También existen algunos obstáculos que dificultan el ahorro energético, que tal vez por ello en todos estos años no hubo un avance en cuanto a esta problemática:

(*) Falta de concientización.

(*) Falta de recursos económicos.

(*) Falta de conocimiento.

(*) Falta de habilidades.

(*) Obstáculos institucionales.

(*) Obstáculos técnicos.[40]

Muchos de estos obstáculos son muy familiares en nuestro entorno de trabajo, por diversas razones a los profesionales de la materia se les hace difícil abordar una problemática sin tener resultas algunas cuestiones primarias para poder lograr la incorporación de de estos nuevos conceptos y que el ciudadano pueda implementar soluciones a una problemática, en este caso al ahorro en el consumo energético.

Como hemos mencionado anteriormente, existe diversas formas de obtener energía, y con energía siempre nos referimos aquella que implementamos para el funcionamiento de electrodomésticos, iluminación, calefacción y refrigeración. La obtención de energía se

39- Ordenanza N° 8757, Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las construcciones de la ciudad de Rosario. 40- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad".

clasifica en dos grandes grupos, siendo los recursos renovables y no renovables.

La energía renovable puede sustituir a los combustibles fósiles en la calefacción o refrigeración. Las principales fuentes de energía renovable en arquitectura son las energías solar, eólica y geotérmica. El fácil acceso a los combustibles fósiles ha desincentivado un mayor desarrollo de la energía renovable en el ámbito de la arquitectura y el urbanismo.

La amenaza del calentamiento global a desplazado ahora la atención hacia las fuentes de energía renovable, baratas, infraexplotadas y accesibles (hasta un cierto punto). La energía renovable podrá satisfacer las necesidades energéticas de la humanidad. El sol proporciona un flujo de energía muy superior al consumo humano. El problema reside en como distribuir, almacenar, transformar y utilizar esta energía de tal modo que sea útil para calentar edificios, impulsar maquinaria y realizar las innumerables tareas que ahora se ejecutan mediante combustibles fósiles. La energía renovable puede emplearse en edificios de distintos modos:

- Extraerse de otro lugar y distribuirse a través de canales convencionales.

- Extraerse en o cerca del lugar donde esta ubicado el edificio y

- Extraerse por medio de la propia construcción del edificio.[41]

A continuación haremos referencia a los principales tipos de energías renovables, principalmente aquellos que son mas fácil de implementar.

La Energía Solar

La radiación solar es la base de la fotosíntesis y la principal fuente de energía renovable. La energía solar da vida a la vegetación y esta última puede utilizarse como combustible, sea directamente o extrayéndolo de cultivos energéticos. La energía solar se utiliza de forma pasiva en los edificios para calentar, ventilar e iluminar espacios, también de forma activa para calentar agua en colectores dispuestos sobre la cubierta del edificio y para generar electricidad mediante células fotovoltaicas.

La radiación solar puede asimismo utilizarse en la iluminación, y la mayoría de los proyectistas combinan el diseño solar pasivo con el máximo aprovechamiento de la luz solar. La iluminación artificial supone un importante gasto energético en los edificios, aveces comparable al que producen los sistemas de calefacción. La iluminación representa casi la mitad de la electricidad que se consume en un edificio. La forma más barata de reducir la cantidad de energía destinada a iluminación es aprovechar al máximo la luz solar.

Los sistemas solares activos se basan en colectores planos para el agua caliente como también están los paneles fotovoltaicos para la generación de electricidad. La ventaja de este sistema es que dichos paneles proveen la posibilidad de convertir la luz solar en electricidad. No obstante, el principal problema que presenta la utilización de cualquier fuente de energía renovable en los edificios es la naturaleza intermitente del suministro (luz y viento) y la dificultad de almacenar la electricidad generada. Es muy importante garantizar la compatibilidad de la estrategia energética con el proyecto y el uso cotidiano de los edificios. Por ejemplo, en los edificios de oficinas, las luces solo se acostumbran a utilizarse durante el día y la tecnológica fotovoltaica permite convertir la energía solar en electricidad en el momento que se consume. Esto significa que el suministro natural y la demanda humana esta relativamente en sintonía, algo que no ocurre con los sistema de energía con combustibles fósiles. La electricidad generada por los sistemas fotovoltaicos que no se consume en el propio edificio puede enviarse a la red de abastecimiento nacional, que funciona como un almacén de energía. En momentos de baja generación (por la noche o en días nublados), el usuario del edificio puede volver a comprar la electricidad a un precio reducido. El acceso a la red es

41- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad".

Fig. 40: Paneles solares en edificios públicos de la Ciudad de Rosario. Primer imagen azotea del Palacio Municipal, segunda imagen, Galpón 11 Ciudad Joven, tercer imagen, parque eólico Rawson, Chubut, en actividad desde 2011.

fundamental para que el funcionamiento de un sistema fotovoltaico sea eficiente, de lo contrario, sera necesario contar con grandes y costosas baterías de almacenamiento.[42]

Antes de que la electricidad generada por los sistemas fotovoltaicos pueda utilizarse en el propio edificio o ser envida a la red general de abastecimiento, es necesario transformar la corriente contínua (CC) en corriente alterna (CA), para esto se necesita un transformador, que encarece la instalación y suele ser una causa mas frecuente de fallos en el sistema.

En la Ciudad de Rosario, se sanciono una Ordenanza N° 8784 /2012 trata sobre la *"Incorporación de sistemas de captación de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria."* Incorpora sistemas de captación de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria en edificios nuevos públicos e instalaciones públicas de la ciudad de Rosario. Se exige la instalación de un sistema energía auxiliar paralelo que actúa cuando la energía solar no pueda abastecer la demanda solicitada. Podemos observar alguno ejemplos en la ciudad, que han implementado este sistema, en primer lugar el propio edificios de la Municipalidad, y en Ciudad Joven situada próxima al Parque de la Bandera, en el conjunto de galpones recuperados se pueden visualizar que se han implementado. Además de la Ordenanza sancionada por el Consejo sobre los Colectores Solares, la Provincia de Santa Fe impulsó el programa "*Un Sol para tu Techo*", el cual a través del Nuevo Banco de Santa Fe, otorgan una linea preferencial de créditos para aquellos que deseen adquirir un calefón solar domiciliario, quiere decir que es para un inmueble del tipo convencional, además los equipos otorgados a través del crédito son de fabricación nacional y avalados por el INTI.

(*) *La Energía Eólica*

La energía eólica, permite el aprovechamiento del viento para la generación de electricidad en una gran variedad de localizaciones. Las fuentes de energía renovables, como la eólica y la solar, operan según un régimen de explotación similar. La electricidad generada puede venderse a la red nacional y ser adquirida más tarde, en caso de ausencia de viento. Normalmente las centrales eólicas suministran energía a las grandes redes de distribución pero también pueden alimentar las necesidades locales, la energía sobrante se suministra a la red nacional. También puede ser útil como complemento de la energía solar, si tenemos en cuanta que los días ventosos suelen producirse cuando no brilla el sol. La combinación de generadores de electricidad mediante células fotovoltaicas y de aerogeneradores proporciona una autosuficiencia mucho mayor.

Nuestro país cuenta con un importante recurso eólico principalmente en la zona de la Patagonia, existiendo algunas experiencias de

42- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad".

instalación de aerogeneradores conectados a la red de servicios públicos, gerenciales, en general por cooperativas eléctricas locales. En años recientes, se destacan nuevas instalaciones de energía eólica, de mayor escala, conectadas a la red eléctrica nacional. En la región patagónica, la dirección, constancia y velocidad del viento son tres variables, conformando una de las regiones de mayor potencial eólico del planeta. Cuando el promedio de vientos es superior a 4 m/s (unos 14 km/h) es posible proyectar el uso del recurso eólico, alcanzando en la región patagónica en promedio los 9 m/s.

La Argentina presenta varios parques eólicos ubicados en distintos puntos del país, en la provincia de Chubut contamos con dos parque de este tipos ubicados en las localidades de Rawson, y Trelew, en la provincia de Santiago del Estero, Parque Eólico El Jume. La provincia de Neuquen esta en proceso de la obtención del permiso para poder iniciar las obras y las instalaciones de un parque eólico, el proyecto se lanzo en Abril de 2013, en la actualidad (2015), la empresa INVAP, invirtió la suma necesaria para comenzar las obras del nuevo parque eólica, la empresa es oriunda de la provincia de Río Negro.

(*) *Biocombustibles*

La biomasa procede de cultivos específicos o de residuos, constituye también una fuente de energía renovable cada vez mas utilizada. Los

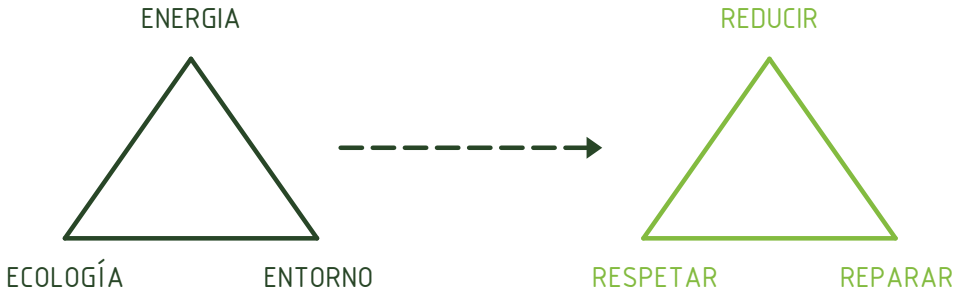


Fig. 41: Gráfico de las tres "E" y las tres "R", Energia, Entono, Ecologia, Reducir, Respetar y Reparar

combustibles vegetales producen energía a través de la fermentación anaeróbica (que genera metano), o de la combustión (que genera calor). Como tienden a producirse localmente a partir de cultivos o de residuos, la obtención de energía a partir de biomasa suele realizarse en centrales generadoras comunitarias. En nuestro país los biocombustibles más difundidos son el biodiesel, el bioetanol y el biogás.

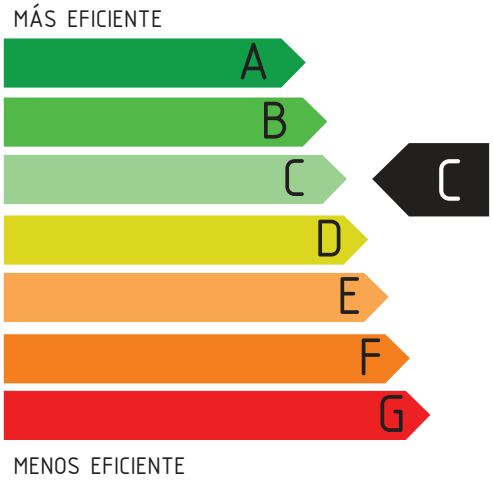
Si bien hemos explicado a grandes rasgos las características de la energía renovable principal que se produce en nuestro país, es importante conocer aquellos factores que promueven la *Eficiencia Energética* en los edificios, los avances tecnológicos, las políticas estatales y los propios intereses de los usuarios informados. Los tres están presentes, en mayor o menor medida, en el proyecto sostenible, pero la importancia relativa de cada uno varia según las prioridades de los clientes, el entusiasmo de arquitectos e ingenieros y el clima político predominante. La problemática energética ha tenido su evolución de las prioridades medioambientales ha avanzado desde la década de 1970 con la primer crisis de escasez de energía, luego en 1980, comenzamos a oír sobre el calentamiento global, el concepto de desarrollo sostenible, a la vez por el calentamiento global hubo la destrucción de la capa de ozono. Una década más tarde en 1990, hubo un movimiento en cuanto a la distribución y calidad de los recursos hidricos y la protección de los bosques tropicales, a la vez se decidió realizar compañas para proteger la biodiversidad. A partir del 2000, con el comienzo de un nuevo milenio se comenzó a tratar la salud de las ciudades, el desarrollo y construcción edificios sostenibles, y también se abarco desde el lado del ciudadano, a partir de sus salud, física y psíquica.

6.4.2. EDIFICIOS "A"

Anteriormente, ya hemos explicado en qué se basa la eficiencia energética, y conocemos, que nuestra ciudad posee programas de concientización sobre el uso de la energía. Tal vez, sin saberlo, podemos crear un gran ahorro energético en nuestras viviendas, es decir, a veces, no es necesario la utilización de grandes tecnologías para obtener un hogar sostenible, solamente, debemos ver a nuestro alrededor y saber, que elementos podemos incorporar para que incida en el consumo energético de nuestro hogar y edificios.

Edificios "A", se refiere a una calificación, una etiqueta la cual califica el grado de eficiencia energética. Esta iniciativa, reciente, ha cambiado las formas de comprar, informa al consumidor este dato importante, las calificaciones van de la letra "G", siendo la menos eficiente a la letra "A" el máximo de eficiencia, ¿Pero esto, como nos beneficia?, simplemente, como ya mencionamos nos informa de la eficiencia de este producto, debemos considerar adquirir productos en los cuales la etiqueta se encuentre y que su calificación sea a partir de la letra "D" hasta inclusive la "A", descartando aquellos que no cumplan con estas normas.

El primer paso, hacia un consumo energético más eficiente, según el Dr. Arq. Jorge Daniel Czajkoski, afirma que el mayor consumo de una vivienda es el eléctrico, y para revertir este gran consumo debemos tener en cuenta electrodomésticos con características de eficiencia energética.



A Ahorro 45% de consumo energético

B Ahorro 45 – 25% de consumo energético

C Ahorro 10 –25% de consumo energético

D Consumo Normal 10–25% de consumo energético

E Gasto 0–10% de consumo energético

F Gasto 10 – 25% de consumo energético

G Gasto 25–45% de consumo energético

Fig. 42: Etiqueta para edificios eficientes.

Esta etiqueta, no solo estará destinada a los electrodomésticos, también se adoptará para los edificios, el sistema, es igual a la calificación que anteriormente describimos, la única diferencia, que ésta tendrá información del edificio, y por supuesto el consumo energético de éste con su correspondiente calificación. La misma, ha sido implementada en los países europeos, en nuestro país, aún, no se implementó, pero el proyecto existe.

Tiene que llegar el día en que cuando vayamos a adquirir una hipoteca, por una determinada cantidad de años, al adquirir dicho inmueble, sea, una vivienda, departamento, local comercial, etc., se informe su eficiencia y que además, una entidad brinde un sello de eficiencia energética. Si invertimos en un nuevo edificio, comercial o de oficinas, exigir al profesional no solo el presupuesto de obra y sus honorarios, sino también, un cálculo promedio de lo que ahorraríamos en energía, comparándolo con los usos convencionales. Debemos realizar comparativos, sobre determinadas soluciones, y brindarle al comitente soluciones alternativas, que sean sostenibles y que cumplan con este fin.

En nuestro país ya constamos con el sistema de etiquetado de eficiencia energética para los edificios, La Norma IRAM 11900, explicita el procedimiento a seguir para que sea otorgado esta etiqueta, registrándose como profesional que sera el que inicie el trámite y con una serie de datos propios del proyecto principalmente materiales y coeficiente de transmitancia térmica podrá completar el formulario que lo encontramos en la pagina web de la Secretaria de Energía.

Además de esta herramienta de evaluación de nivel Nacional, que también se aplica a otros países como Chile, Brasil, algunos países de Centro América y Estados Unidos y aquellos países que pertenecen la Unión Europea. Pero ademas de esta etiqueta contamos a nivel Internacional con el Método de Análisis Medioambiental del Centro de Investigación de la Construcción (BREEAM) de Reino Unido y el Programa de Liderazgo para la Energía y el Diseño Medioambiental (LEED) de Estados Unidos.

El BREEAM, una herramienta de evaluación medioambiental para oficinas y otros tipos de edificios, ha pasado de recopilar unicamente cuestiones relacionadas con la energía a tratar de abarcar la naturaleza polifacética de las alternativas ecológicas. Durante este proceso han surgido nuevos temas, como el ahorro de agua y la salud de los ocupantes. A medida que las cuestiones a tener en cuenta se diversificaron, se tiende a utilizar indicadores en vez de medir todos lo impactos posibles. Los indicadores son una herramienta útil, porque proporcionan una visión mas amplia de los problemas. LEED, es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos. Fue inicialmente implantado en el año 1998, utilizándose en varios países desde entonces.[43]

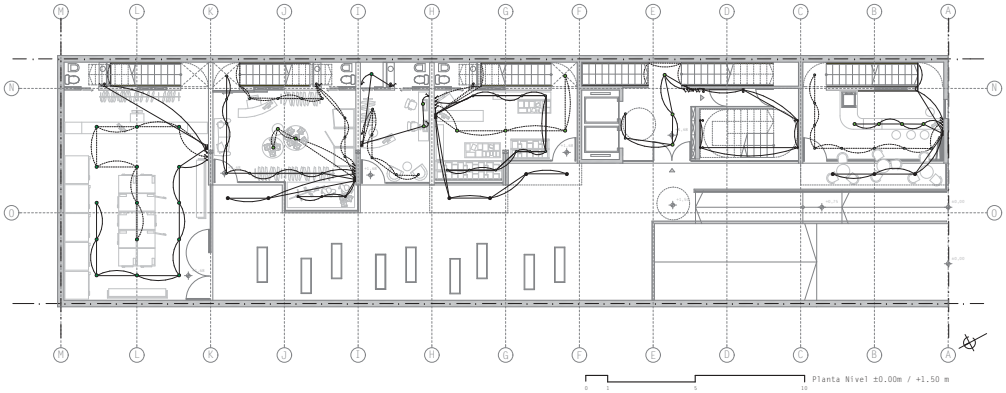
Se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres de la parcela y la selección de materiales. Existen cuatro niveles de certificación: certificado (LEED Certificate), plata (LEED Silver), oro (LEED Gold) y platino (LEED Platinum). La certificación, de uso voluntario, tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción.

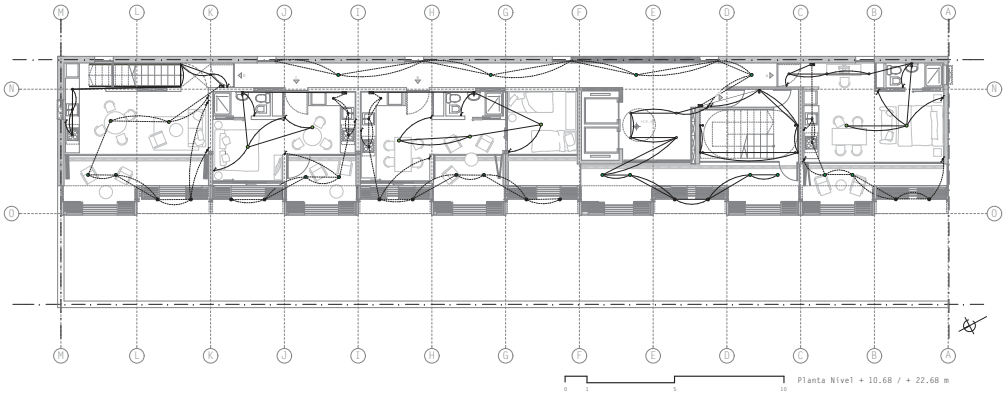
LEED es un sistema de puntos en el cual los proyectos de construcción obtienen puntos LEED por satisfacer criterios específicos de construcción sustentable. En cada una de las siete categorías de créditos LEED, los proyectos deben satisfacer determinados pre-requisitos y ganar puntos. Las cinco categorías incluyen Sitios Sustentables (SS), Ahorro de agua (WE), Energía y Atmósfera (EA), Materiales y Recursos (MR) y Calidad Ambiental de los Interiores (IEQ). Una categoría adicional, Innovación en el Diseño (ID), atiende la pericia de la construcción sustentable así como las medidas de diseño que no están cubiertas dentro de las cinco categorías ambientales anteriores. El número de puntos obtenidos por el proyecto determina el nivel de certificación LEED que el proyecto recibirá. La Certificación LEED está disponible en cuatro niveles progresivos de acuerdo con la siguiente escala: Existe una base de 100 puntos; además de 6 posibles puntos en Innovación en el Diseño y 4 puntos en Prioridad Regional.

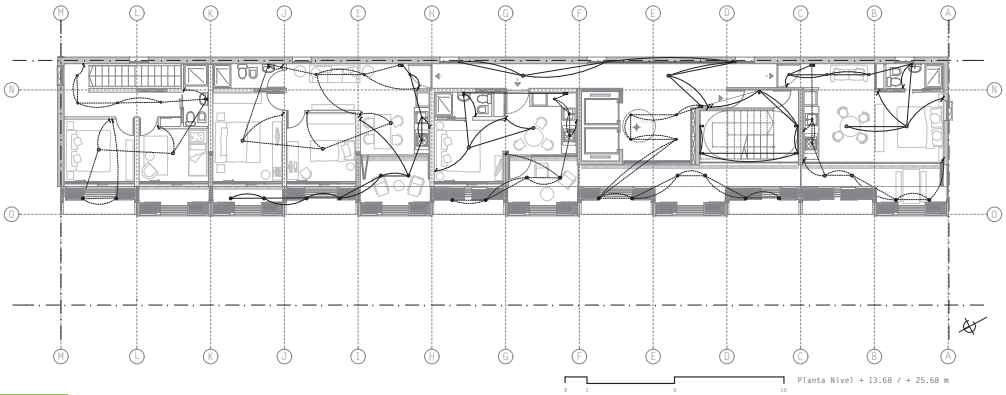
Para certificar un proyecto LEED, las estrategias de diseño y construcción sustentables deben ser incorporadas en la etapa más temprana del proyecto y debe considerar la participación conjunta de todos los actores, incluyendo el propietario, los arquitectos, ingenieros, paisajistas, constructores, etc. La certificación LEED incentiva a las especialidades a implementar estrategias de eficiencia conjuntas. Esta integración, enfocada al diseño sustentable y desarrollo sustentable de nuestro edificio, nos permite articular de mejor manera las metas u objetivos planteados y lograr así un mejor nivel de certificación.

43- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad".

6.4.3. ESQUEMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

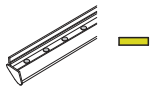






Referencia Artefactos de Iluminación

Empotrable en techo LED, aplicable a cielorrasos de placa de yeso (interior/exterior)



Tira de LED más perfil, para una mejor instalación, ubicado en los laterales de las escaleras (excepto en escalera de emergencia), además utilizado en las aberturas ubicadas en la medianera orientación Este.

Aplique de techo, fuente de luz bajo consumo, ubicado en los bajo balcones (exterior).

Empotrable de techo LED, ubicado en interiores, tanto en locales comerciales, como en las unidades, halls de acceso.

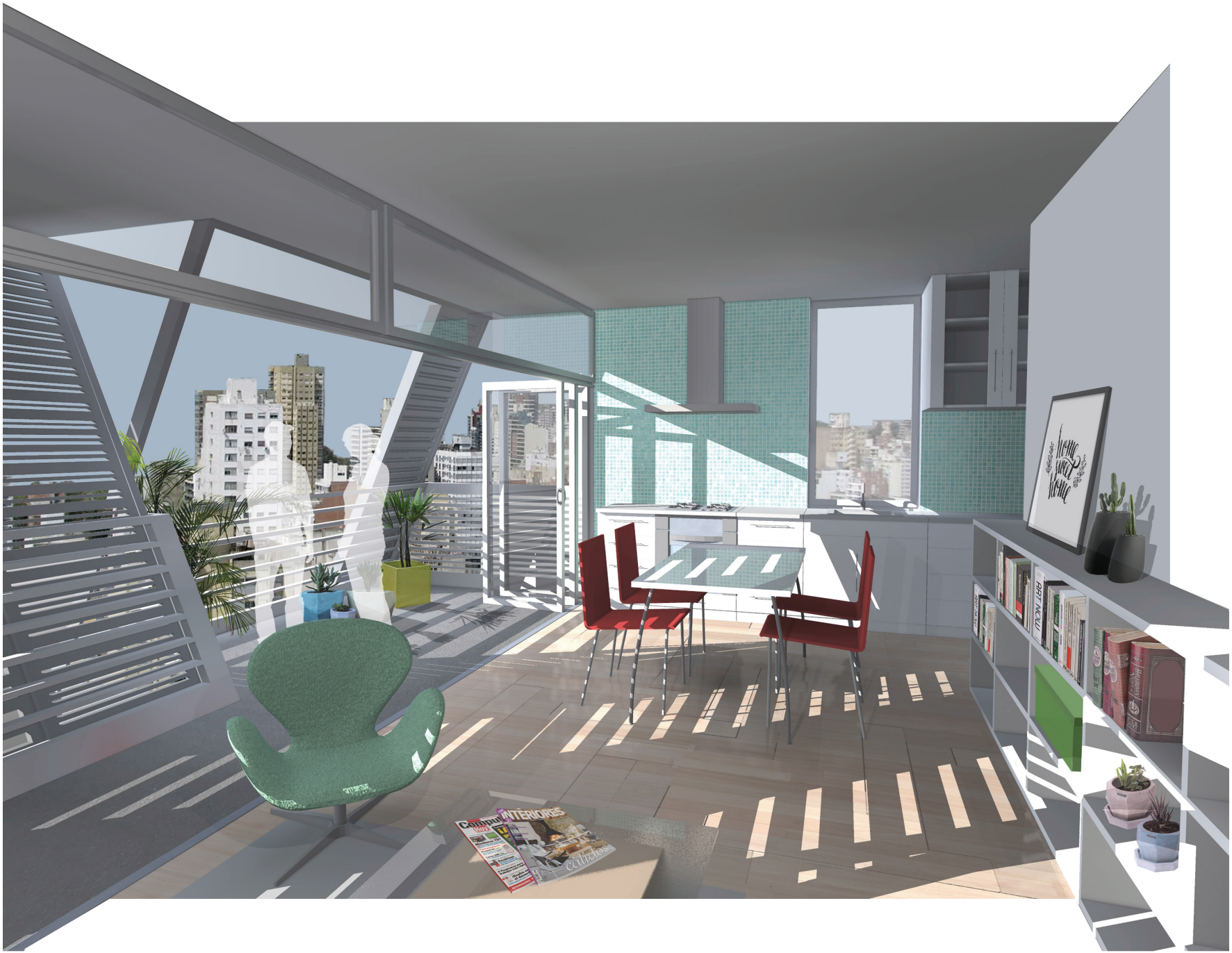
Aplique de pared, fuente de luz bajo consumo, ubicado en baños, depositos.

Cabezal para riel, fuente de luz LED, ubicado en locales comerciales.

Lamparas colgantes, ventiladores de techo, todo tipo de luminaria apta para el espacio a iluminar, importante que la fuente de luz utilizada sea tecnologia LED o bajo consumo.

La información en cuanto a artefactos luminicos fue extraido del catálogo de la empresa de iluminación "Lucciola", ubicada en la Ciudad de Rosario. Los artefactos deben poseer fuente de luz de tecnologia LED o bajo consumo.

Unidad Monoambiente



Unidad Dúplex 1er nivel

6.5. AGUA

El agua es uno de los recursos naturales más valiosos del planeta y ocupa casi tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, aunque sólo el 2% es dulce. La Tierra contiene unos 525 millones de kilómetros cúbicos de agua. La cantidad de agua que contiene nuestro planeta no ha disminuido ni aumentado en los últimos dos mil millones de años. El 97% del agua se encuentra en los océanos, y el 2% permanece congelada. El agua es la única sustancia presente en la naturaleza que puede encontrarse tanto en forma sólida, como líquida o gaseosa. El agua salada no se puede beber, porque provoca deshidratación: el organismo termina eliminando mucha más agua de la que consume. Por eso es sumamente importante aprender a cuidar y preservar el agua.

Sólo el 0.007% del agua existente en la Tierra es potable, y esa cantidad se reduce año tras año debido a la contaminación. En los países en desarrollo, entre el 90% y el 95% de las aguas residuales y el 70% de los desechos industriales se vierten sin ningún tratamiento en aguas potables que consecuentemente contaminan el suministro del agua utilizable. De acuerdo a lo establecido por Aguas Santafesinas S.A., el consumo ideal del recurso debe ser de 250 litros/día/persona, actualmente, en Rosario se consumen en promedio 350 litros/día/persona.[44]

La capacidad de absorber la contaminación y los residuos en distintas parte del mundo ilustra perfectamente las distintas perspectivas regionales sobre la sostenibilidad. Mientras que las estrategias para el desarrollo sostenible en Occidente se centra en el ahorro de energía (que reduce la contaminación y los daños relacionados con el calentamiento global), en la mayor parte de África y Asia gira alrededor del abastecimiento de agua.

El agua es algo físico, visible, y esta directamente relacionada, sobre todo en África y en India, con la salud y la productividad agrícola. El mundo de los habitantes de estas regiones esta íntimamente ligado al agua, no al petroleo. No es de extrañar que el agua sea considerada cada vez mas como el petroleo del mañana.[45]

La atención puesta en el ahorro energético durante los últimos años ha situado en un segundo plano los problemas relacionados al agua. La industria de la construcción ha comenzado a enfrentarse al calentamiento global, pero todavía tiene que asumir su responsabilidad respecto al ahorro de recursos hidricos. El agua es posiblemente tan importante como la energía, y su escasez en el mundo es un problema mas urgente que el abastecimiento de energía. A diferencia de la energía, el agua tiene un impacto directo sobre la salud y la producción de alimentos y aunque existe una relación entre recursos energéticos, pobreza salud, no es de ningún modo tan directo como el caso del agua.

El hombre influye sobre el ciclo del agua natural de dos formas distintas: directamente, mediante la extracción de agua y el posible vertido de aguas contaminadas, indirectamente, alterando la vegetación y la cobertura del suelo. Ambas formas alteran el régimen de circulación y la calidad de las aguas. El agua disponible es el resultado de un transporte atmosférico del agua que se evapora del mar a la tierra, donde cae en forma de precipitaciones.

Como consecuencia de la urbanización extensiva, en las ciudades se llega a perder hasta el 90% del agua procedente de la lluvia, que va directamente a la red de alcantarillado.

La concentración de SO2 en la atmósfera propicia que la lluvia en las ciudades sea muy ácida, con un pH inferior a 3, factor que aumenta la acidez del suelo y resulta perjudicial para el crecimiento de la vegetación en las zonas urbanas y en las industriales.

La gran cantidad de superficies lisas y asfaltadas modifican el escurrimiento superficial para la evacuación de las aguas de lluvia y las obliga a crear otras vías; por otro lado, impiden

44- Farn Argentina, Fundación Ambiente y Recursos Naturales. 45- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad".

la penetración de agua en el subsuelo con destino a las zonas de recargas de acuíferos, y, por último, aumenten el albedo de suelo y la radiación difusa. La existencia del alcantarillado reduce la evapotranspiración del suelo y de las plantas.

En resumen, la ciudad conlleva un aumento progresivo de los consumos de agua potable, una importante alteración de las escorrentías superficiales y un despilfarro generalizado del agua de lluvia, que se evacua instantáneamente hacia la red de saneamiento urbana y desaparece rápidamente del entorno, por la ausencia de suficientes suelos permeables capaces de retenerla. Por tanto, presenta un ciclo abierto y desequilibrado.

La toma de conciencia acerca de la necesidad de ahorrar agua es una de las políticas que las entidades locales están desarrollando con mayor intensidad durante los últimos años.[46]

Al igual que en el caso de la energía, los edificios son responsables de la mitad del consumo y los arquitectos e ingenieros deben enfrentarse al problema del agua como un imperativo medioambiental. Es mas difícil conseguir el ahorro de agua que el energético. Los costes derivados suponen un gran obstáculo, no solo en lo que se refiere al equipamiento necesario para su recuperación, sino también al espacio y las obras adicionales que se necesiten.

Existen una serie de medidas para reservar los recursos hidricos, los que nombraremos a continuación es una introducción a lo que explicaremos en el apartado *6.5.1. Usos del Agua*, es a modo de introducción a las aplicaciones que implementaremos con respecto a esta problemática en el *Proyecto* presentado.

Las siguientes medidas están divididas en cuatro grandes grupos, Tecnologías, Sistemas de aguas grises, Ingeniería y Gestión, desde nuestro lugar como arquitectos tener conocimientos de estas medidas nos ayuda a implementarlas en los futuros edifico que proyectemos, en muchos de estos casos son soluciones sencillas que hasta el propio ciudadano puede implementarlas, otras están en mano del estado y de los profesionales en la materia.

El ítem de *Tecnología*, se refiere a medidas que podemos implementar en nuestro hogares (como ciudadanos) y los arquitectos como proyectistas, se recomienda implementar grifos con limitador de caudal y automáticos, inodoros con descarga dual, además incorporar urinarios con descargas activas por sensores (se utilizarían en lugares públicos), sustituir las bañeras por duchas, y los electrodoméstico deben poseer un bajo consumo de agua.

Con respecto a los *Sistemas de aguas grises*, proyectar un sistema de recuperación de aguas residuales, y la incorporación de recuperar aguas pluviales in situ.

En el campo de *Ingeniería*, este ítem esta vinculado a las acciones que podría llevar a cabo el municipio de la ciudad, la ejecución de pavimentos permeables que permitan el aprovisionamiento de los acuíferos, en el área paisajistica permitir la infiltración del agua de lluvia, ademas de la retención de agua de lluvia en áreas permeables de captación para prevenir inundaciones o anegamientos.

Y por último, el ítem de *Gestión*, mediante contadores podemos controlar el consumo, algo que es muy importante en los edificios y que muchas veces hasta nosotros mismos no le damos importancia es la detección de fugas o perdidas, ya sea de una cañería o de una canilla que gotea, al realizar las inspecciones y posteriormente los arreglos hace la diferencia en cuando al ahorro del consumo y no menos importante la educación, es un punto en donde adquirimos los conocimientos para saber como actuar ante esta problemática, incentivar ademas a los jóvenes de la sociedad para que desde una edad temprana incorporen la importancia de preservar este recursos. En la Ciudad de Rosario, se realizan campañas de concientización y la empresa Aguas Santafesinas posee un recorrido educativo donde interactúan con los mas jóvenes con respecto al cuidado del agua.

46- Ester Higueras, "Urbanismo bioclimático".

6.5.1. USOS DEL AGUA

El uso racional del agua remite al control y gestión del consumo de agua. Es un concepto incluido en la política general de gestión de los recursos naturales renovables y asociado a un desarrollo sostenible que debe permitir el aprovechamiento de los recursos, en este caso el agua, de manera eficiente garantizando su calidad, evitando su degradación con el objetivo de no comprometer ni poner en riesgo su disponibilidad futura.

Un problema actual, muy importante, es que la demanda del agua ha crecido de manera vertiginosa en los últimos tiempos, y hay grupos que usan el agua de manera excesiva en algunos países. Además, los procesos de contaminación han conducido a la perdida de muchas fuentes de agua. El agua, es un recurso finito, pero tiene la virtud de reciclarse de manera permanente a través del ciclo hidrológico. Este hecho ha llevado a suponer que se trataba de un bien público de libre disponibilidad, pero los hechos a nivel mundial demostraron lo contrario, hay escasez.

En nuestro país se hace un uso indiscriminado del agua corriente de red para todo tipo de usos. El agua potable es un recurso que hoy se considera no renovable, muy escaso y en riesgo de desaparición. Por el momento, las aéreas más densamente pobladas de nuestro país cuentan con abundante agua superficial y subterránea, potabilizable a un costo razonable. Para generar un consumo racional del agua potable requiere implementar instalaciones hidráulicas eficientes, nos referimos, a recolección y aprovechamiento del agua de lluvia, el tratamiento de aguas grises (jabonosas).

El agua de lluvia se puede acumular en cisternas para el uso en la descarga sanitaria, la pileta del lavadero, con un tratamiento previo de filtrado debido a la concentración de contaminantes tóxicos en la atmósfera de aéreas urbanas, además, el hollín acumulado en las superficies colectoras. Las aguas grises, se pueden encauzar por gravedad hasta un tanque de estabilización y, luego de un filtrado con arena, pueden ser almacenadas en un tanque de acumulación. Este líquido, puede ser utilizado el lavado de autos, pisos y veredas.

Como verán, esto requiere un mayor diseño de los desagües, de un sistema hidráulico múltiple con muchos metros de cañerías, llaves de paso y demás elementos que conforman una instalación sanitaria de agua.

Pero existen muchos recursos para que con sencillos elementos cuidemos el agua potable, uno de ellos y es el más viable para esta situación, es la recolección del agua de lluvia, que se puede utilizar, como ya mencionamos, para el lavado de pisos y veredas, si no se cuenta con este recurso, la Ciudad de Buenos Aires en el año 2011, se había propuesto que las veredas solo sean aseadas con la utilización del agua cada 48hs, se calcula que por cada 10 minutos que se deja corriendo el agua para tal fin, se arrojan aproximadamente 50 litros de agua, de esta manera se reducirá a la mitad el uso innecesario del agua para el lavado de las mismas.

En cuanto a las instalaciones, en el mercado contamos con, grifos los cuales realizan un corte automático, estos son más utilizados en sanitarios públicos o en edificios de oficinas, también otro objetos que podemos hallar es el "Inodoro W+W", el mismo está conformado por una mochila en la cual en su parte superior se encuentra un lavabo, este abastece dicha mochila para que luego se realice la descarga, la empresa de sanitarios "Roca", afirma que este sistema ahorra un 25% más de agua, que un inodoro convencional.

Otro de los sistemas de inodoro que se ha comenzado a implementar con mayor existo es el de "Descarga Dual", también pertenece a la empresa de sanitarios Roca, consiste en un inodoro de aspecto convencional, la diferencia radica en la mochila de descarga, la cual posee un sistema de descarga dual, es decir la mochila de este artefacto contiene una cantidad de 6lts,

este sistema permite realizar descargas de 3lts, como también de 6lts. Otro de los objetos que podemos utilizar son las duchas de bajo caudal, la misma pulveriza el agua de manera uniforme, una ducha convencional consume 10.6 litros/minuto, con este tipo de duchas se puede consumir desde 5.7 litros/minuto a 3.8 litros/minuto.

El hecho principal aquí, es que debemos mejorar nuestros hábitos en cuanto al uso del agua, podemos o no tener acceso a estos elementos para contrarrestar el mal uso, pero debemos comenzar por lo más sencillo, sin la necesidad de tecnologías externas, nos sorprenderíamos lo mucho que cambiaría y cuanto reduciría el consumo, deberíamos realizar la prueba de verificar cuanto es lo que consumidos al mes, realizar algunos cambios de hábitos, y verificar el cambio que se genera al mes siguiente. Estrategias, planificación, investigar, son herramientas que nos ayudaran a ser cada día mas eficiente en el cuidado de nuestros recursos.

En el gráfico que vemos a continuación *Fig. 43: Utilización del agua en una vivienda convencional*, podemos saber con certeza cuales son los artefactos o actividades que realizamos habitualmente en nuestra vivienda que puedan requerir mayor consumo de agua, además de una separación en aquellos artefactos/actividades que pudieran prescindir del agua potables y aquellas que no.

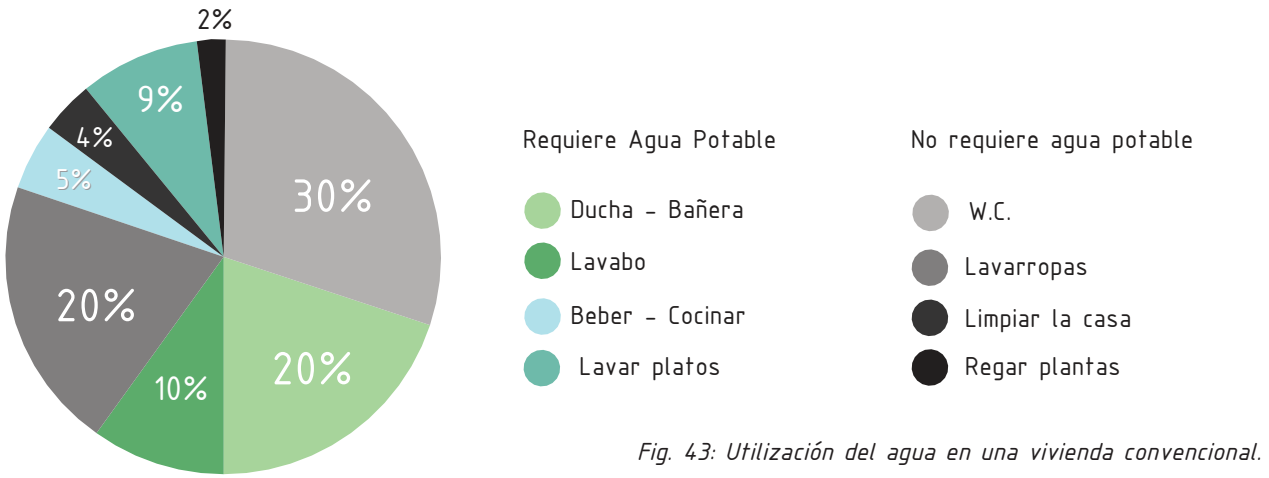
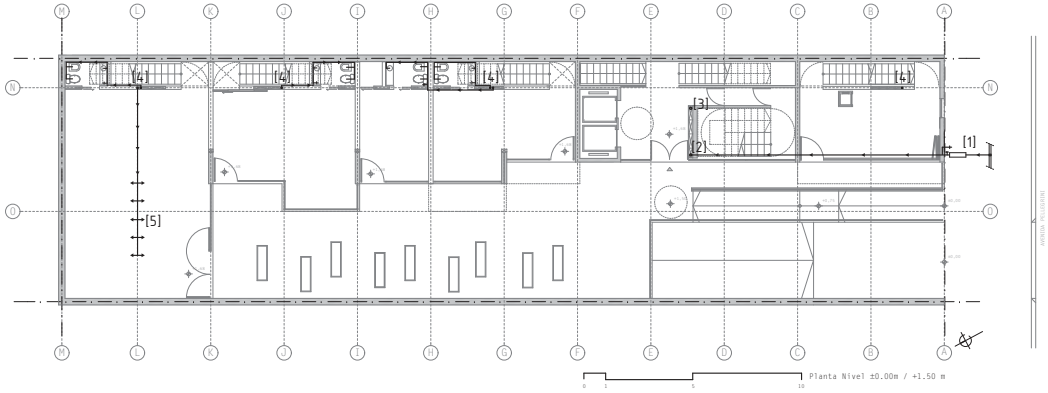
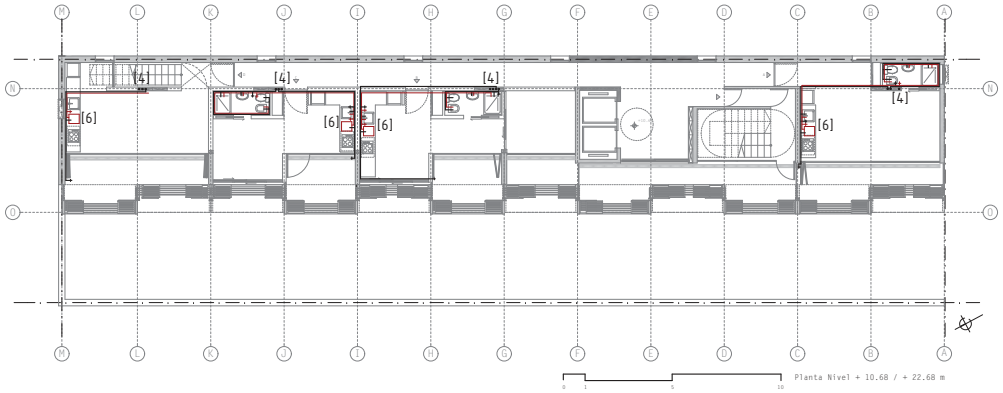


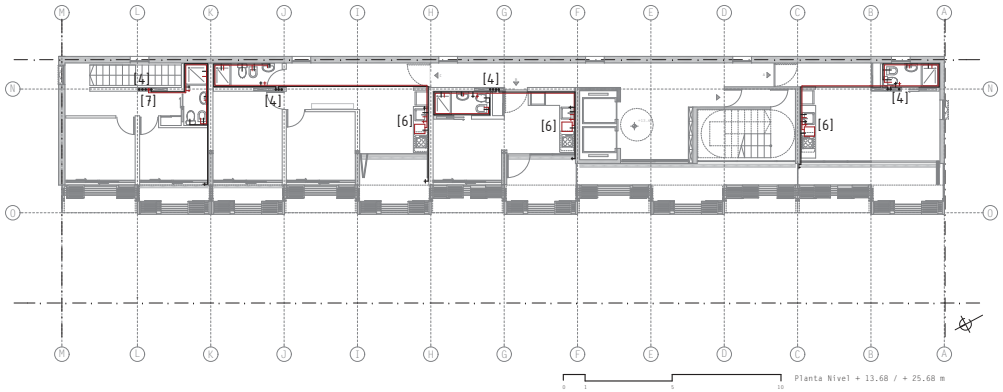
Fig. 43: Utilización del agua en una vivienda convencional.

Como podemos observar, el 30% del consumo del agua se lleva acabo en el W.C., ¿Cómo podemos descender este porcentaje?, utilizando el artefacto que nombramos anteriormente que posee una mochila con descarga dual, artefacto que esta presente en el *Proyecto*. Luego los porcentajes altos que siguen a este es un 20% en Ducha - Bañera y en Lavarropas, con respecto a la Ducha-Bañera, es recomendable la utilización de duchas, no bañera, y en segundo lugar podemos utilizar duchas con bajo caudal, que con anterioridad hemos mencionado. Con respecto al lavarropas en el apartado *6.5.4. Lavandería comunitaria* ampliaremos. Seguimos con un 9% a lo que refiere al Lavabo, el error más común en este tipo de artefacto es dejar el agua corriendo sin necesidad, para resolverlo podemos implementar grifos de corte limitado, para evitar el derroche de agua. El siguiente porcentaje es del 9% que corresponde al Lavado de platos, en este caso es mas complicado de implementar una solución, pero una de ellas que podemos implementar es si poseemos una bacha la cual posee dos compartimientos podemos utilizar una de ellas para el lavado de la suciedad y la otra bacha con agua limpia para el enjuague. Y por ultimo nos encontramos con los mas bajos porcentajes que son del 5%, 4% y 2% que refieren a Limpiar la casa, Regar plantas, Beber y cocinar, aquí también, como el ítem anterior es difícil dar un solución como en los casos anteriores, es donde radica la habilidad de cada uno de nosotros para ahorrar este recurso, pero para no ser extremistas, con disminuir los porcentajes mayores del uso del agua como mencionamos antes, a lo que refiere el W.C. los artefactos de baño y el lavarropas, incidirá un cambio en nuestro consumo y en nuestro presupuesto.

6.5.2. ESQUEMA DE INSTALACIÓN DE AGUA







Referencias Instalación Agua Fría y Agua Caliente.

[1] Desde la red distribuidora se conecta al medidor por medio de un caño de conexión, en dicho medidor nos encontramos con una llave maestra, además el el muro ubicado sobre la Linea Municipal, en una casilla empotrada encontramos la llave de paso y la canilla de servicio.

[2] Bajante del servicio hacia los tanques de bombeo. (Nivel -1.50m).

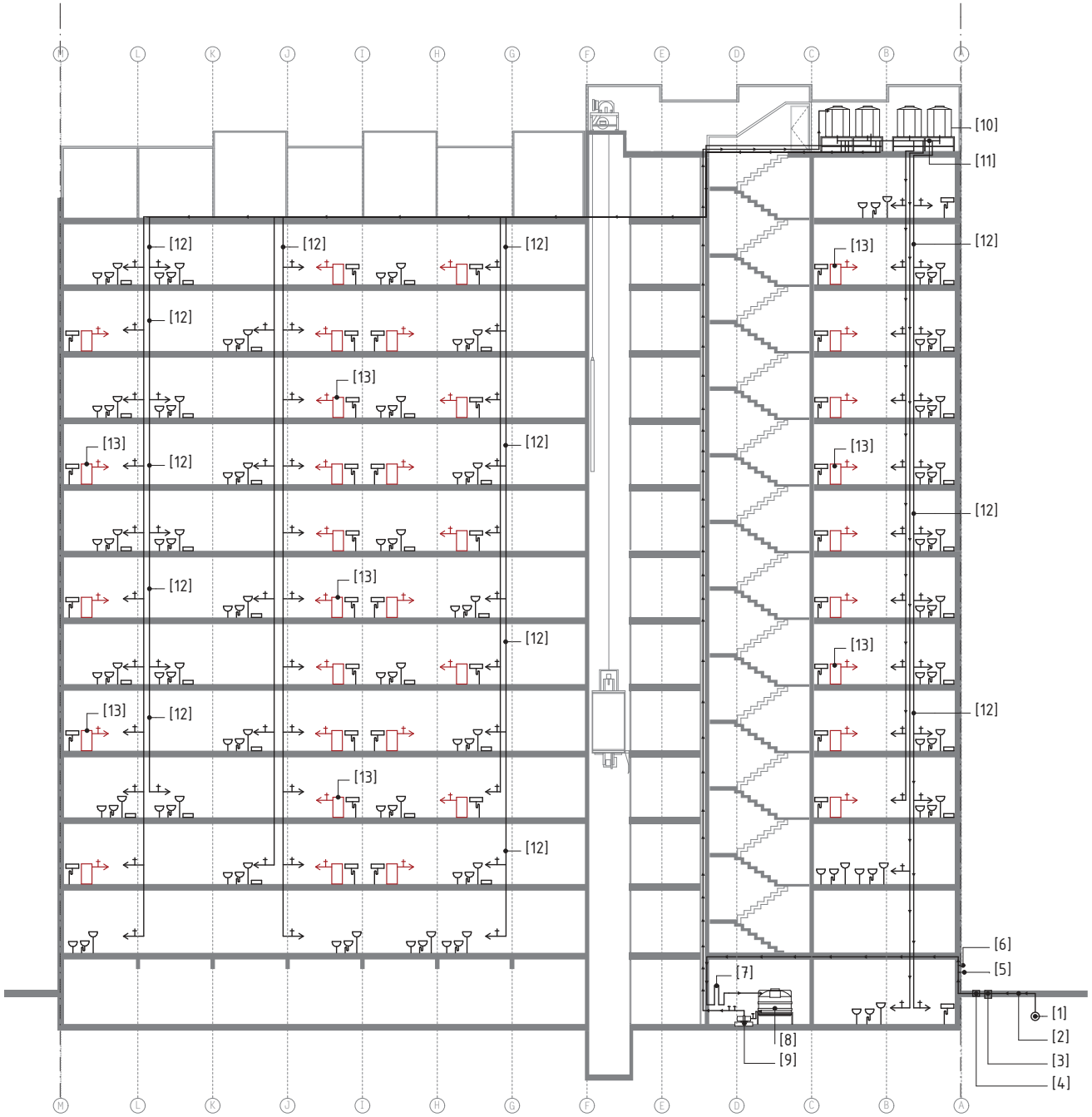
[3] Montante proveniente de los tanques de bombeo (Nivel -1.50m).

[4] Bajadas desde tanque de reserva.

[5] Conexión para abastecimiento de las lavadoras.

[6] Instalación agua caliente de la unidad (mini caldera bajo mesada dual, agua caliente sanitaria y calefacción).

[7] Instalación agua caliente, montante proveniente de la mini caldera (caso en unidad dúplex).



Referencias Corte Esquemático.

[1] Red de agua.

[2] Caño conexión con red distribuidora.

[3] Llave maestra dispuesta en la vereda.

[4] Medidor dispuesto en la vereda.

[5] Llave de paso general (fuera del edificio).

[6] Cañilla de servicio (fuera del edificio).

[7] Sifón invertido (evita quitarle agua a los linderos).

[8] Tanque de bombeo (Nivel -1.50m).

[9] Electrobomba.

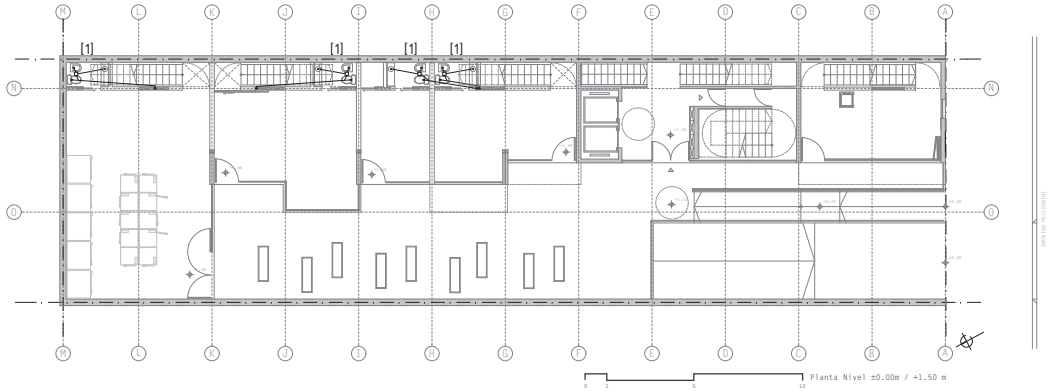
[10] Tanques de reserva.

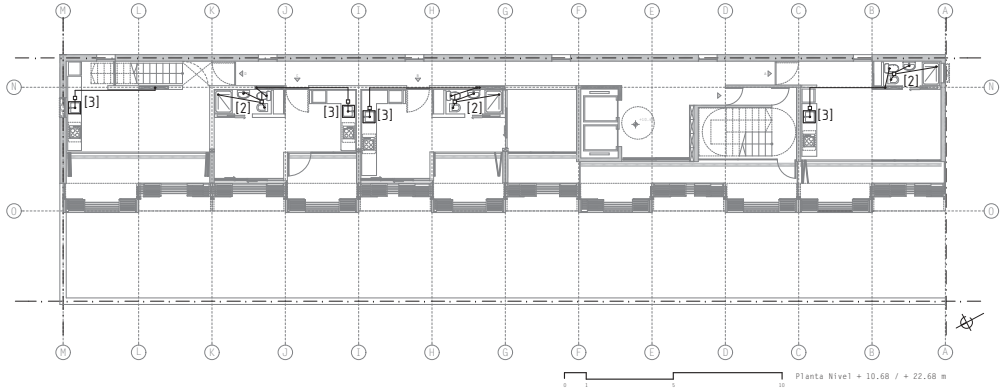
[11] Colector.

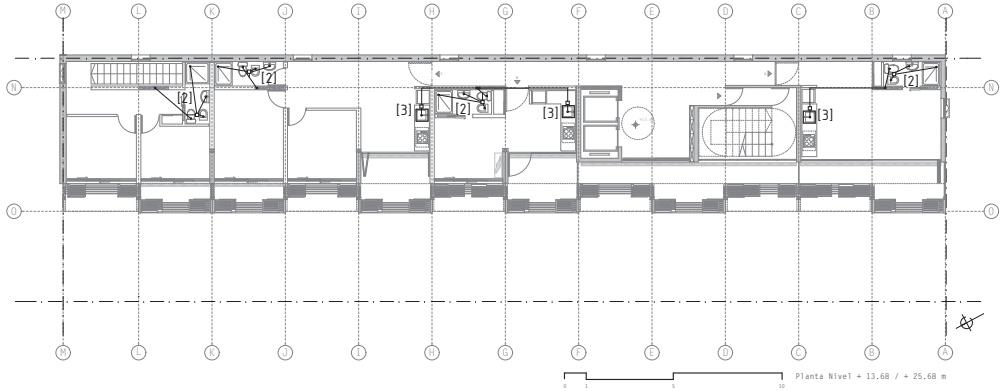
[12] Cañeria de bajada del servicio.

[13] Mini caldera, provee servicio de agua caliente y calefacción.

6.5.3. ESQUEMA DE INSTALACIÓN SANITARIA







Referencias Instalación Sanitaria.

[1] Núcleos sanitarios:

I.P. – C 90° c/ acometida – C.H.P.P.S. Ø100 – P.P.A.P.P.S. Ø63 – Bé – C.H.P.P.S. Ø63 – L. – C.H.P.P.S. Ø63.

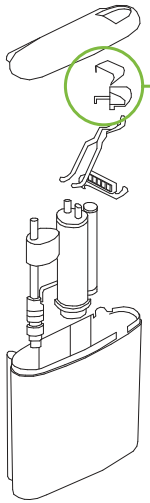
[2] Núcleos sanitarios:

Bé. – C.H.P.P.S. Ø63 – P.P.A.P.P.S. Ø63 – I.P. – C 90° c/ acometida – C.H.P.P.S. Ø100 – L. – C.H.P.P.S. Ø63 – D. – C.H.P.P.S. Ø63.

[3] Núcleos cocina:

P.C. – C.H.P.P.S. Ø63 – B.A.H.P.P.S. Ø63 – C.H.P.P.S. Ø63.

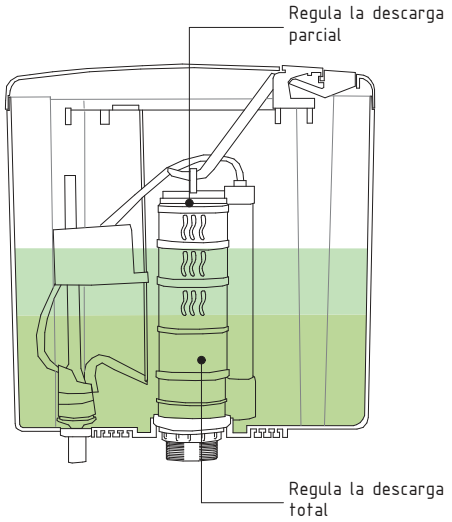
Detalle artefacto Indorodo descarga Dual.



Accionamiento de la descarga

Ambas teclas funcionan de modo indivual, una de ellas permite la descarga total 9 lts. y la restante realiza una descarga parcial de 3lts.

Ahorra un 50% del consumo total que requiere un artefacto convencional.



Detalle Inodoro Dual, "Ideal Sanitarios".

6.5.4. LAVANDERÍA COMUNITARIA

En el programa del *Proyecto* del edificio, habrán notado que en el Nivel 0.00 / +1.50m, además de locales comerciales y gastronómicos hay una *Lavandería Comunitaria* o Comunal, tal vez hubiera sido lógico seguir con el programa de locales, pero se decidió agregar este programa no convencional.

Muchas veces al adquirir una nueva vivienda en este caso una unidad de departamento, en muchos casos, no se cuenta con la necesidad de adquirir un lavarropas, y muchos asisten a establecimientos en donde se ofrece este servicio, pero no hay un servicio, en nuestra ciudad, donde uno pueda lavar y secar su propia ropa.

Un sistema de lavandería comunal es una solución practica, en este caso se planeo que este programa de lavandería este divido en dos grupos, por un lado la lavandería comunal que pertenece al edificio, pero a su vez convive con un sistema de valet para prendas delicadas.

Uno de los beneficios de poseer esta lavandería es que el usuario se ahorra el gasto de la compra de una lavadora, y el espacio que esta requiere , si bien uno como proyectista prevee el espacio necesario y la conexión para este artefacto, en los tiempos que corren muchas personas deciden optar por estos servicios, rápidos y eficientes.

Otros de los beneficios es que este tipo de sistema utiliza 3.3 veces menos agua y 5.5 veces menos energía, que las lavadoras domesticas, como hemos visto en la *"Fig. 43: Utilización del agua en una vivienda convencional"*, este artefacto consume el 20% del agua en una vivienda. Es por ello que esta es una forma de bajar este porcentaje de consumo de este recurso.

Al estar en un lugar próximo a los residentes del edificio, posee el equipamiento necesario, cuenta el sistema con lavadoras y secadoras, es una solución practica para el clima que poseemos en nuestra ciudad.

Este sistema de poseer una lavandería en el edifico, preferentemente en el subsuelo, es común en Estados Unidos, España y Reino Unido, luego se comenzaron a expandir fuera de los edificios residenciales para que el publico en general pueda utilizar este sistema.

En nuestro caso, es un uso mixto, preferente para los residentes del edificio, como para el publico general, como esta ubicado en el nivel 0.00 / + 1.50m, todo aquel que desee hacer uso del servicio, puede hacerlo. Los equipos que los usuarios encontraran aquí funcionan a partir de fichas las cuales se adquieren en el mismo establecimiento.

En nuestro país, en la provincia de Buenos Aires desde 1981 se encuentran este tipo de sistemas de autoservicio para el publico como también en forma exclusiva para los residente de un edificio, la empresa que provee las maquinas y toda la información necesaria en cuanto a su instalación, mantenimiento y compra de repuesto, se encuentra en Buenos Aires, los repuestos y la maquinaria son de industria nacional, eso quiere decir que no habrá problemas en cuanto a su mantenimiento y servicio técnico, al ser productos de nuestra industria en nuestra ciudad contamos con el servicio técnico necesario.

Este sistema no solo presta el servicio en cuanto a la maquinaria, sino que además con la adquisición de la ficha para poner en funcionamiento el sistema, se adquiere el insumo para llevar a acabo el lavado de las prendas.

Es una solución a dos de las problemáticas que hemos estado mencionado a lo largo de los apartados de *Energía* y *Agua*, ambas problemáticas inciden fuertemente en nuestra vida cotidiana, contar con este tipo de soluciones, como tantas otras beneficia, no solo a nosotros como usuarios, sino a la toma de conciencia del ahorro de los recursos energéticos como hidricos.

6.6. RESIDUOS

Nuestras urbes generan desechos que luego nadie quiere recibir y se descargan líquidos pluviales y cloacales a ríos, lagos y arroyos de los que luego se recoge el agua para potabilizar. El aumento de la generación de residuos en los grandes centros urbanos debido a aspectos relacionados con el consumo y el desarrollo económico es preocupante dado que, a la vez que se abusa de los recursos que provee la naturaleza, se compromete la capacidad del medioambiente de desarrollar su ciclo natural de degradación. Así, se producen diariamente grandes toneladas de residuos que permanecen durante años sin degradarse.

Los residuos o desechos son aquellas sustancias u objetos abandonados o descartados en forma permanente por quienes los consumen, por considerarlos ya sin utilidad en su provecho. Los residuos sólidos urbanos, pueden definirse como los desechos generados en la comunidad urbana, provenientes de los procesos de consumo y desarrollo de las actividades humanas, y que normalmente son sólidos a temperatura ambiente. Se dividen en dos grandes grupos:

(*) *Húmedos/Orgánicos*:

Restos de materiales resultantes de la elaboración de comidas, así como sus restos vegetales y animales (huesos, verduras, frutas, cáscaras). Se descomponen rápidamente, con fuertes olores, y son fuente de proliferación bacteriana.

(*) *Secos/Inorgánicos:*

Restos de elementos que no son fruto directo de la naturaleza sino de la industrialización de recursos naturales (plástico, vidrio, papeles, latas, textiles). Provienen mayormente del desperdicio de envases y embalajes característicos de la presentación de productos comerciales.

Existen también desechos de otros orígenes, como los desechos peligrosos, resultantes de actividades industriales o químicas, los desechos provenientes de los centros hospitalarios, las baterías de los autos, entre otros merecen atención especial por los riesgos que representan y deben llevar un modo de tratamiento y disposición final diferente con la finalidad de minimizar los efectos dañinos que pudieran afectar a los hombres o al ambiente. Por otro lado y de manera frecuente se generan residuos denominados inertes provenientes de los escombros de las obras de construcción y demolición que merecen atención especial por su volumen. Todos estos desechos deben recolectarse y depositarse por separado en un sitio especialmente destinado para ese fin, sin mezclarlos con los demás desechos sólidos.

Fig. 44: Escenarios que observamos en las calles de la Ciudad de Rosario, primer imagen volquete con escombros , segunda imagen, contenedores colapsados por la falta de recolección y tercer imagen familia recolectando residuos reciclables con un vehículo a tracción a sangre.

En la actualidad Argentina genera un total de 36.036,39 toneladas de residuos sólidos urbanos por día y 13.153.282,19 toneladas por año. Por la estabilidad relativa de la producción de residuos sólidos domiciliarios en una determinada locación, la unidad de expresión más común utilizada para sus tasas de generación es kg/hab.día, denominada generación per cápita (GPC).

Rosario, como otros grandes centros urbanos, no escapa a esta problemática. En la ciudad se produce en promedio 1 kg. de GPC, lo que al final del año da un total de aprox. 300.000 Tn. de basura. Ante este escenario se requieren medidas que apunten a minimizar en su origen el volumen de residuos. Por este motivo la Municipalidad de Rosario tomó la responsabilidad de intervenir generando políticas participativas de preservación del ambiente para mejorar la calidad de vida en la ciudad. En el año 2008, precisamente en el mes de Noviembre, se lanzó la Ordenanza n° 8335, en la cual enuncia "El Plan de Máxima Reducción", explicitando el plan, "Basura Cero", entendido como el principio de reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos urbanos, con plazos y metas concretas, por medio de la adopción de un conjunto de medidas orientadas a la reducción en la generación de residuos, la separación selectiva, la recuperación y el reciclado.

En este marco, el plan cuenta con diversas líneas de acción que tienden a reducir la cantidad de residuos que se envían a disposición final y una de ellas es el Programa Separe. Los residuos domiciliarios en Rosario se componen por; 10% de papel, cartón, embalajes, 13% plásticos, 4% vidrios, 4% patológicos, 11% otros residuos y 58% orgánicos.

¿Sabemos realmente, donde se disponen estos residuos?, El destino final de los residuos se destina al relleno sanitario, que se encuentra ubicado en la localidad de Ricardone, departamento de San Lorenzo, y es gestionado por la Empresa Resicom Ingeniería Ambiental S.R.L. Un relleno sanitario, es una obra de ingeniería, básicamente es una gran extensión impermeabilizada en la cual se depositan los residuos y luego se los compacta cubriéndolos con capas de tierra. Hasta aquí, parece que todo posee su orden, consumimos, descartamos, recolectan los desechos y su destino final es este relleno sanitario, pero, ¿Hasta cuándo podemos seguir con este tipo de actitudes?, debemos tener en cuenta, que ese relleno esta colapsando, pero podemos revertir la situación con gestos beneficiosos, no solo para nosotros, sino también, para esa comunidad que habita cerca de estos rellenos. Debemos lograr enviar la menor cantidad de desechos a sitios como este, y es aquí donde nosotros entramos en acción.

La municipalidad de la ciudad, nos brinda múltiples ideas para implementar, el plan "Basura Cero", como mencionamos anteriormente,

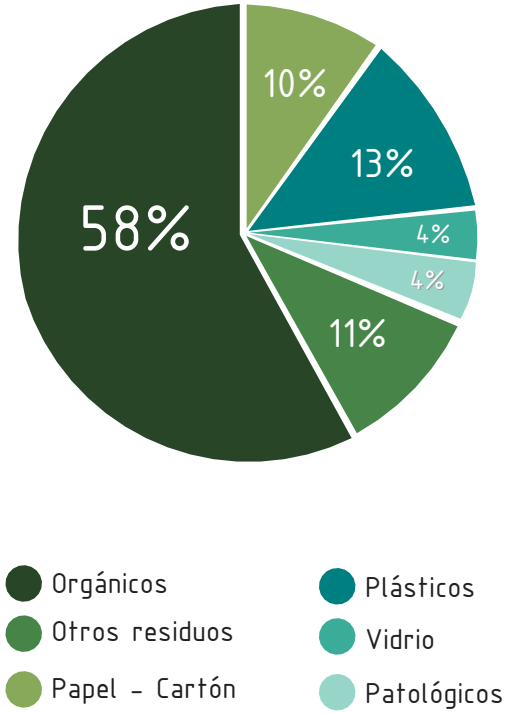


Fig. 45: Gráfico de la composición de los residuos de la Ciudad de Rosario, el mayor porcentaje se obtiene en los residuos Orgánicos, siguiendo con los denominados "otros residuos", que incluyen metales, residuos de la construcción y afines, por otra parte siguen los plásticos, papel y cartón, vidrios, estos puede ser 100% reciclables. Y por últimos los patológicos, estos deben tener un destino final determinado, muchos de estos pueden ser peligrosos para la salud.

sancionado por la Ordenanza N° 8335 en el año 2008, implica la reducción progresiva del enterramiento de residuos sin incineración y la creación paulatina de un circuito cerrado en el cual todo lo que desechamos pueda retornarse al mercado o a la naturaleza. Para lograr dicho objetivo debemos tener en cuenta las llamadas "3R", Reducir, Reutilizar, Reciclar, es una estrategia sencilla, que todos podemos implementar, y de esta manera lograr llegar al objetivo que impone dicho plan.

Reducir, implica disminuir los consumos cotidianos. Reutilizar, aprovechar los elementos que ya han sido usados, pero que aún pueden emplearse en alguna actividad secundaria. Como es lógico, cuantos más objetos se reutilizan menos recursos se gastan y menos desechos se producen. Reciclar, es la obtención de materias primas, no a partir directamente de los recursos naturales, sino de los residuos, introduciéndolos nuevamente en el ciclo productivo, sometiendo a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto.

Además de este plan, se propone la campaña, "Programa Separe", el mismo aborda la separación en origen, y la valorización de los materiales aprovechables de modo sistemático. Los materiales separados por los vecinos, son recolectados y clasificados por emprendimientos que funcionan en la ciudad de Rosario. Estos residuos no solo son recolectados puerta a puerta, sino que también se pueden acercar a centros ubicados en los distintos distritos. Pero todo aquí, parece poseer una inminente organización, y una supuesta conformidad de los usuarios, pero no es así, dichos programas se realizan y se llevan a cabo, pero en algunos de los distritos y barrios de nuestra ciudad, si buscamos información con respecto a la recolección de los desechos reciclables puerta a puerta, nos encontramos con que este programa solamente está funcionando en Zona Norte, Sur (solo unas pocas cuadras), pero en los demás distritos, solo se cuenta con algunos contenedores y los centros de recepción se encuentran muy alejados.

Entonces aquí nos encontramos con este tipo de inconvenientes, como habíamos mencionado en capítulos anteriores, somos una cadena, si un eslabón se corta, todo el trabajo que hemos realizado será en vano. Es por eso, que el municipio debe poner énfasis en este tipo de cosas, no es necesario que recorran la ciudad dos camiones distintos, uno de residuos orgánicos, y otro de reciclables, solamente con que el mismo camión este seccionado en dos, es suficiente, y esto no es una utopía, ya que en una localidad cercana a la ciudad, precisamente, en la comuna de General Lagos, el retiro de los residuos se realiza en una camión, el cual solo está dividido el acoplado en dos, los vecinos, ya sacan sus residuos separados, y los mismos son depositados en dichos compartimientos.

Fig. 46: Propuestas del municipio de Rosario, para descender el volumen de residuos, canje de reciclables por verduras orgánicas, y contenedores para la separación.

47- *"Hogares Verdes"*, Pagina web Municipalidad de Rosario.

6.6.1. RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Los residuos generados por la construcción representan aproximadamente la mitad de todos los residuos que se depositan en los rellenos sanitarios. Aunque este porcentaje varia según la ciudad y los niveles cada vez mas altos de reciclaje, el tratamiento de los residuos procedentes de la construcción y demolición constituye un área prioritaria dentro de la iniciativa para promover la construcción sostenible.

Como arquitectos debemos y podemos contribuir a la reducción de los residuos de cuatros modos:

(*) Eliminando los residuos ya en la fase de proyecto, por ejemplo, seleccionado materiales que no sea necesario procesar in situ. La utilización de componentes estandarizados y de sistemas modulares de construcción reduce la necesidad de realizar modificaciones y, por tanto, los residuos.

(*) Seleccionado materiales reutilizados, reciclados o recuperados. El empleo de componentes, elementos estructurales y materiales reutilizados en un proyecto reduce los costes, pero aumenta la complejidad de las operaciones que es necesario realizar en el emplazamiento. Es preciso investigar el rendimiento y la fiabilidad de los productos de construcción reciclados. Cada vez es mas habitual la reutilización de materiales comunes, como los ladrillos, en construcciones nuevas, y la descomposición del hormigón viejo para reaprovecharlo como árido. Mediante la selección de materiales reutilizados o recuperados, los arquitectos podríamos impulsar el mercado del reciclaje en la construcción.

(*) Proyectando edificios que sean sencillos de desmantelar al final de su vida útil. Esto exige tener en cuenta el tipo de uniones que se utilizan y los acabados de los materiales. Aumentarían enormemente las posibilidades de reciclaje sin complicar demasiado el proyecto.

(*) Proyectando edificios intrínsecamente flexibles y aptos para ser reutilizados al final de su vida funcional (como en el caso del *Proyecto* propuesto en este *Trabajo*). Dado que la duración estructural de un edifico suele ser aproximadamente de 100 años, los arquitectos deberíamos tener en cuenta los posibles cambios de uso. Es evidente que la reutilización de un edifico completo permite reducir residuos y ayuda a mantener la continuidad paisajistica, social o cultural. Para poder reutilizar la estructura completa es necesario prestar atención a la calidad de la construcción y la durabilidad de los materiales.

La eliminación de residuos tiene consecuencias tanto para el medio ambiente como para la salud. Los residuos limitan la disponibilidad de nuevos recursos, contribuyen al calentamiento global a través de las emisiones de metano, y son una fuente de contaminación para el agua, el suelo y el aire. La contaminación entorno a los lugares donde se depositan residuos puede tener consecuencias negativas para la salud de los habitantes, la productividad agrícola y la biodiversidad local. Si tenemos en cuenta que el 50% de los residuos son generados de la industria de la construcción, resulta evidente que los profesionales tenemos la responsabilidad ética de abordar este problema.

Todos los tipos de construcciones crean oportunidades para reciclar, reutilizar o reducir los residuos. El acero estructural ofrece la evidente ventaja de que puede reutilizarse, ya sea aprovechando los elementos estructurales para nuevos proyecto o reciclándolo a través de la fundición. Sin embargo, la aplicación de capas protectoras y algunos tipos de uniones pueden impedir esta reutilización. El aluminio ofrece ventajas similares, aunque el grado de energía incorporado del proceso de fabricación de cualquier metal es muy elevado.

Como arquitectos, podemos contribuir a la protección del medio ambiente seleccionando acero con alto contenido de acero reciclado, o acero y aluminio procedentes de fabricas que utilicen combustibles limpios.

El hormigón estructural también ofrece una amplia gama de posibles beneficios. Si se selecciona correctamente, es muy duradero y por lo tanto suele permitir el reciclaje de edificios enteros, al menos su estructura. Las ventajas de los materiales y sus formas de reciclaje lo hemos visto en el apartado *6.3.1. Material: Origen, Adaptación e Impacto*.[48]

(*) *Las cuatro "R": Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rehabilitar*.[49]

Hace tiempo que los ecológicas reivindican las primeras tres "R", la cuarta, *Rehabilitar*, se añade porque es imprescindible reparar los daños que ha causado la contaminación en gran parte del hábitat humano. Las ciudades se han convertido en los principales focos de contaminación y residuos. Debido a que la industria de la construcción afecta principalmente a las zonas urbanas, es de gran importancia la recuperación de aquellas zonas industriales de las ciudades, que en la actualidad se encuentran en estado de abandono.

(*) *Reducir*

La sociedad debe reducir la demanda de recursos no renovables, como los combustibles fósiles, el agua, los minerales y el suelo agrícola. La reducción del consumo conlleva mayores reservas para las generaciones futuras y nos da mas tiempo para encontrar recursos alternativos. Si ahorramos energía, por ejemplo, reduciremos la demanda de recursos limitados como los combustibles fósiles, y tendremos mas tiempo para desarrollar fuentes de energía renovables mas eficientes que las que poseemos en la actualidad.

La sociedad necesita una cultura de la reducción, nosotros como profesionales debemos tratar de alcanzar el mayor equilibrio entre el consumo de recursos y las prestaciones de los edificios. El famoso aforismo de Mies Van der Rohe "menos es más", debería referirse a un menor consumo de material y energía, y a mas confort y valor.[50] Una estrategia basada en la reducción, apoyada por normativas de construcción mas estrictas tanto para los edificios existentes como para los nuevos, es una condición necesaria para el bienestar ecológico mundial.

(*) *Reutilizar*

Un edificio construido se convierte en una activo fijo. Su construcción supone un gran gasto en recursos e inversiones que las futuras generaciones deberían poder reutilizar y adaptar a nuevos usos. Esto significa que un edificio debería ser duradero en su forma y construcción, gozar de valoración social (lo que realzaría sus posibilidades de reutilización) y de una buena situación. La reutilización del conjunto o el reciclaje de sus componentes son preferibles a la demolición total. Aunque la reutilización de todo el edifico no sea posible, los elementos constructivos que los componen deberían estar pensados para posibilitar la reutilización.

A diferencia del reciclaje, la reutilización exige que le proyectista adopte un planeamiento diferente de su trabajo. Convencionalmente, se proyecta un edificio para responder a las necesidades de un programa determinado. El edificio se ajusta a los requisitos del programa en su distribución y construcción. En una época de rápido cambio social y tecnológico, los edificios proyectados pierden enseguida su función, ya sea porque las expectativas sociales o económicas en que se basaban ya no son acordes a los tiempos que corren o las tecnologías que este posee lo hace obsoleto. Estos edificios acaban por demolerse, aumentando así las necesidades de recursos, la contaminación y los residuos.

Algunos ejemplos que podemos mencionar sobre la Reutilización de un edificio o construcción, son las edificaciones que se encuentran en la Ciudad de Rosario, en la Rivera del Paraná, comenzando por la primer intervención, fue la restauración de los Silos Davis, (Oroño y Av. Estanislao López) la recuperación y reutilización de un conjunto de silos, en la actualidad forma parte de un anexo del Museo Castagnino de la ciudad, denominado Macro (Museo de arte contemporáneo rosario). Siguiendo en la misma linea de recuperación y reutilización, nos encontramos que en los últimos años se han hecho obras en lo que se conoce como Puerto Norte, antiguamente los

48/49/50- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad".

Fig. 47: Obras reutilizadas y rescatadas del abandono, Silos Davis (MACRO), Complejo Puerto Norte / Ciudad Rivera, Ciudad Joven.

edificios que se emplazaban en el sitio estaban dirigidos a actividades portuarias, esta actividad se traslado a lo que es la costa Sur de la ciudad, dejando el lugar por años abandonado sin uso. En los últimos diez años, planes de urbanización lograron llevar acabo este emprendimiento denominado Puerto Norte, lo característico del sitio es que han reutilizado aquellas construcciones que estaban es buen estado y les agregaron programa de vivienda y oficina, ademas había un conjunto de silos al igual que en primer ejemplo, y en este caso el programa fue un hotel y centro de convenciones, cuando uno ingresa a lo que es la plaza seca se encuentra con una estructura metálica dispuestas a modos de pérgolas, la estructura en si fue recuperada de un antiguo galpón que demolieron y como la estructura de la cubierta se encontraban en buen estado, los arquitectos decidieron darle un nuevo uso.

La ciudad de Rosario esta lleno de este tipo de ejemplo, con la misma temática encontramos Ciudad Joven ubicado frente al Monumento a la Bandera es una serie de galpones dirigidos a la realización de eventos culturales, convenciones y programa similar.

La filosofía de reutilizar requiere, un cambio en el proyecto de nuestros edificios, pensarlos desde otro punto de vista, desde el punto de vista reutilizable.

Reciclar

El reciclaje se basa en la recuperación de la fracción útil de un material mediante su extracción y reprocesamiento. En el caso del aluminio , la fusión de los residuos proporciona nuevos productos útiles. Comparado con la reutilización, el reciclaje emplea mas energía al transformar el material pero es preferible a su perdida total.

El grado de reciclaje depende en parte del mercado, pero los proyectistas podría aumentarlo si eligieran materiales con un alto porcentaje de contenido reciclado.

El reciclaje conlleva habitualmente la extracción de energía de un material y la separación de sus partes para su futura reutilización. Es importante tener en cuenta las posibilidades de reciclaje, los impactos medioambientales en cada etapa y las consecuencias del ciclo de vida completo de cada una de las operaciones de reutilización y reciclaje.

Rehabilitar

La mitad de la población humana mundial habita las ciudades, las áreas urbanas son una de las principales fuentes de contaminación atmosférica y, por consiguiente, supone un riesgo cada vez mayor para la salud humana.

La acción conjunta de la arquitectura, el paisajismo y el urbanismo puede ayudar a rescatar a las ciudades de la contaminación y el caos. La ciudad se ha convertido en nuestro hogar principal, pasamos el 80% de nuestro tiempo dentro de edificios y la mayor parte del resto en zonas urbanas contaminadas. El hábitat humano es ahora predominantemente urbano.

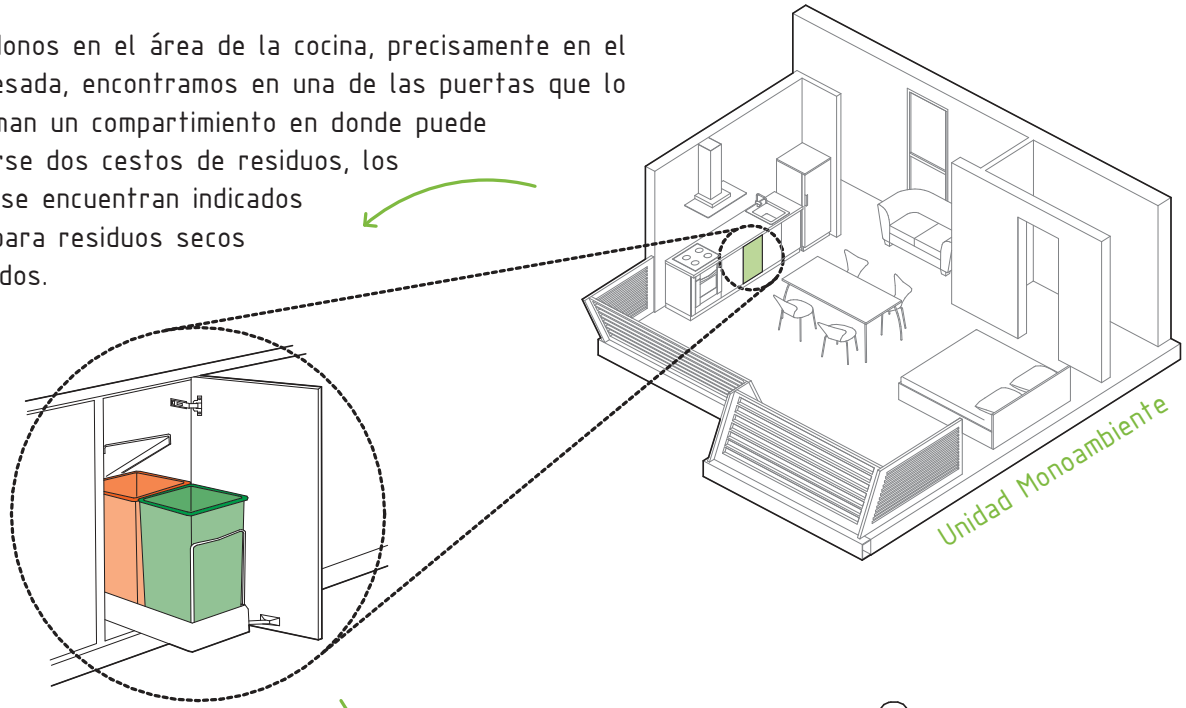
Muchas de las urbes modernas contaminadas, como Hong Kong, Tokio o Londres (por nombrar algunas), son el resultado de la falta de regulación y el mal trazado. Si el siglo XX modeló las ciudades tal como las conocemos hoy, el siglo XXI deberá emprender actuaciones sin precedentes para rescatarlas de la contaminación y el caos.

Si consideramos las cuatro "R" conjuntamente, veremos que existen múltiples relaciones entre las distintas opciones. Un buen proyecto ecológico no aborda las cuestiones aisladamente, sino que las integra en una única intervención. En la rehabilitación de un área industrial obsoleta (como en el caso de Puerto Norte), el arquitecto deberá recurrir, en general, a una combinación variable de cada una de las "R", en función de los costes, el programa y las limitaciones de tiempo. Sin embargo, la compaginacion de las distintas opciones otorga al edifico mayores prestaciones medioambientales. [51]

6.6.2. CIRCUITO DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS

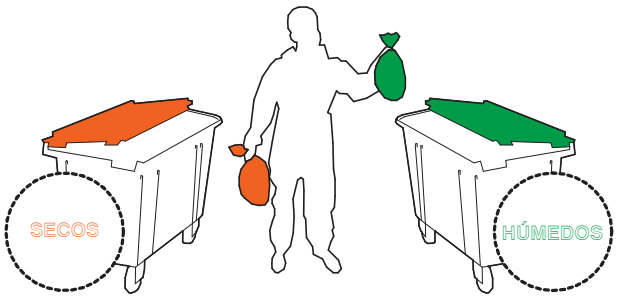
Separación en Origen

Situándonos en el área de la cocina, precisamente en el bajo mesada, encontramos en una de las puertas que lo conforman un compartimiento en donde puede extraerse dos cestos de residuos, los cuales se encuentran indicados tanto para residuos secos y húmedos.



El usuario, puede con facilidad realizar el proceso de separación en origen, los colores indicados en dichos cestos ubicados en la unidad, coinciden con los contenedores ubicados en la vía publica.

El ultimo paso en el comienzo de este proceso es dirigirse con los residuos clasificados a dichos contenedores, ubicados próximos al edificio.



Islas de separación sobre la vía pública

51- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad".

6.7. ANEXO, REFERENCIAS DETALLES CONSTRUCTIVOS

(*) *Detalle Número Uno*

[1] Tubo sección cuadrada (100x100mm) Terminación esmalte antioxido linea "Tersuave" color plata.

[2] Planchuela laminada 31/2 (88.9 x 2.23 mm) Terminación esmalte antioxido linea "Tersuave" color plata.

[3] Zingueria, terminación del mojinete, una capa protectora de sellador arcrilico para preparar la superficie para la aplicación de pintura sintetica color plata.

[4] Deck antideslizante madera "Cumaru" 20x100cm.

[5] Estructura soporte deck, sección madera 2"x5", terminación barniz protector apto para exterior incoloro.

[6] Tabique de H°A° e= 20cm Hierros Ø16.

[7] Aislamiento acústico/térmico lana de vidrio e=5cm Isover.

[8] Abertura de aluminio, tipo banderola, vidrio DVH compuesto por un vidrio exterior reflectivo color gris 6mm, cámara de aire de 12mm, vidrio interior LowE 6mm.

[9] Abertura de aluminio, tipo fija, vidrio DVH compuesto por un vidrio exterior reflectivo color gris 6mm, cámara de aire de 12mm, vidrio interior LowE 6mm.

[10] Antepecho cemento filtrado + hidrófugo.

[11] Placa de yeso, Durlock e= 7mm.

[12] Lana de vidrio con foil de aluminio como aislante térmico y barrera de vapor e= 5cm.

[13] Placa CIEL, Durlock e= 7mm.

[14] Perfil Omega.

[15] Solera maestra para sujeción de perfil Omega.

[16] Nervios de la losa nervada 22x12cm, Hierros Ø8.

[17] Losa nervada e=8cm Hierros Ø8.

[18] Contrapiso "H1" (1/8:1:4:8) e=5cm.

[19] Carpeta cemento y arena (1:3) e=2cm.

[20] Adhesivo para parquet.

[21] Piso de madera, tablas de eucapitu, plastificado, tres manos de laca protectora.

[22] Solera.

[23] Ángulo de ajuste.

[24] Film de polietileno (barrera de vapor) 200µ.

[25] Contrapiso de c/ copos de poliestireno expandido (1:3:8, cemento, arena, copos p.exp) e= 15cm.

[26] Carpeta de cemento e= 4cm (1:1/4:4).

[27] Membrana geotextil 300g/m2 (Protección hidrofuga).

[28] Carpeta de protección s/membrana e=2cm.

[29] Base de asiento piscina, plancha de goma alta densidad e= 3cm.

[30] Piscina de fibra de vidrio 6.30x2.60m profundidad 0.90m.

[31] Aislamiento de la piscina, elemento elástico, espuma de poliuretano, aplicado en todo el perímetro de la piscina.

[32] Placa OSB (Fenólico) 18mm por todo el perímetro de la piscina.

(*) *Detalle Número Dos*

(*1) La losa se encuentra constituida por el sistema constructivo "losa nervada/nervurada", en este caso en encofrado se realizo a partir de la utilización de moldes metálicos, para que luego estos sean reutilizados infinidad de veces. En el caso del la construcción de los balcones, que los mismos se encuentran en voladizo, se decidió prescindir de estos moldes antes mencionados y reemplazarlos con bloques de poliestireno expandido de esa forma forman parte de la estructura en si del balcón. En la parte inferior del balcón se ejecuto un revoque y en la parte superior se realizo el "sandwich" correspondiente de elementos que constituyen el piso del espacio exterior, esto se encuentra especificado en el detalle.

[1] Vegetación.

[2] Substrato / tierra vegetal e=7cm.

[3] Tejido filtrante (fibras poliester).

[4] Carpeta drenante (leca) e= 10cm.

[5] Colchoneta de espuma plástica e=2cm.

[6] Fieltro protector membrana antiraiz (polietileno negro).

[7] Membrana geotextil 300g/m2 resistente a las raices, (100% impermeable, 100% resistente).

[8] Carpeta de cemento e= 4cm (1:1/4:4).

[9] Contrapiso de c/ copos de poliestireno expandido (1:3:8, cemento, arena, copos p.exp) e= 15cm.

[10] Film de polietileno (barrera de vapor) 200µ.

[11] Losa nervada e=8cm Hierros Ø8.

[12] Aislamiento acústico/térmico lana de vidrio e=5cm Isover.

[13] Solera maestra para sujeción de perfil Omega.

[14] Abertura de aluminio, tipo baderola, vidrio DVH compuesto por un vidrio exterior reflectivo color gris 6mm, camara de aire de 12mm, vidrio interior LowE 6mm.

[15] Abertura de aluminio, tipo corrediza, vidrio DVH compuesto por un vidrio exterior reflectivo color gris 6mm, camara de aire de 12mm, vidrio interior LowE 6mm.

[16] Baranda de seguridad, constituida por tubos de 50mmx50mm Terminación esmalte antioxido linea "Tersuave" color plata.

[17] Antepecho cemento filtrado + hidrófugo.

[18] Solera superior PGU 90x0.89.

[19] Dintel, dos perfiles PGC 150x0.89 enfrentados.

[20] Cripple, recorte de PGC 150X0.89.

[21] Placa CIEL, Durlock e= 7mm.

[22] Abertura de aluminio, tipo plegadiza, vidrio DVH compuesto por un vidrio exterior reflectivo color gris 6mm, camara de aire de 12mm, vidrio interior LowE 6mm.

[23] Piso de madera, tablas de eucapitu, plastificado, tres manos de laca protectora.

[24] Adhesivo para parquet.

[25] Carpeta cemento y arena (1:3) e=2cm.

[26] Contrapiso "H1" (1/8:1:4:8) e=5cm.

[27] Albañal desague pluvial material, PVC, marco y regilla de aluminio.

[28] Desague pluvial.

[29] Capa emparejada e= 20mm (1:3).

[30] Capa fratasada e= 5mm (1:2).

[31] Capa espolvoreo de cemento y alisado + hidrofugo.

(*) *Detalle Número Tres*

[32] Baranda de seguridad, constituida por tubos de 50mmx50mm Terminación esmalte antioxido linea "Tersuave" color plata.

[33] Perfil normal UPN 140 terminación tratamiento de cincado para evitar la oxidación.

[34] Zingueria, terminación del mojinete, una capa protectora de sellador arcrilico para preparar la superficie para la aplicacion de pintura sintetica color plata.

[35] Planchuela laminada 31/2 (88.9 x 2.23 mm) Terminación esmalte antioxido linea "Tersuave" color plata.

[36] Tubo sección romboidal (100x100mm) Terminación esmalte antioxido linea "Tersuave" color plata.

[1] Baranda de seguridad, constituida por tubos de 50mmx50mm Terminación esmalte antioxido linea "Tersuave" color plata.

[2] Placa de yeso SC Durlock, bajo balcón e= 12mm.

[3] Perfil U.P.N. 180 (previo proceso de cincado, para evitar la oxidación).

[4] Planchuela de fijación del UPN 180.

[5] Marcos constituidos por tubos rectangulares (50mmx20mm) de chapa terminación esmalte antioxido linea "Tersuave" color plata.

[6] Planchuela laminada 2" (50 x 10 mm)Terminación esmalte antioxido linea "Tersuave" color plata.

[7] Capa espolvoreo de cemento y alisado + hidrofugo.

[8] Capa fratasada e= 5mm (1:2).

[9] Capa emparejada e= 20mm (1:3).

[10] Contrapiso "H1" (1/8:1:4:8) e=5cm.

[11] Losa nervada e=8cm Hierros Ø8.

[12] Aislamiento acústico/térmico lana de vidrio e=5cm Isover.

[13] Solera maestra para sujeción de perfil Omega.

[14] Abertura de aluminio, tipo fija, vidrio DVH compuesto por un vidrio exterior reflectivo color gris 6mm, camara de aire de 12mm, vidrio interior LowE 6mm.

[15] Piso tecnico, soportes ubicados en una grilla de 30x30cm.

[16] Riostras que refuerzan la estructura del piso tenico, soportes para la instalacion de los elementos superiores.

[17] Placa de aglomerado de alta densidad, e= 30mm.

[18] Revestimiento superior, parquet tipo baldosas de madera de eucaliptos, adherido con adhesivo a las placas aglomeradas de 30x30cm.

[19] Film de polietileno (barrera de vapor) 200µ.

[20] Contrapiso de c/ copos de poliestireno expandido (1:3:8, cemento, arena, copos p.exp) e= 7cm.

[21] Carpeta de cemento e= 4cm (1:1/4:4).

[22] Tierra apisonada, nivelada y reforzada con cemento.

[23] Tierra natural.

[24] Hormigón de relleno, capa de nivelación. (1/8:1:4:8) reformzado con piedra.

[25] Muro divisorio de la construcción lindera al Oeste.

[26] Baldosas de cemento e= 8cm.

[27] Terminación revoque + hidrofugo.

[28] Hiladas de ladrillo, para generar un desnivel entre el interior y el exterior, en el interior, se encuentra instalado el piso técnico.

[29] Membrana geotextil 300g/m2 resistente a las raices, (100% impermeable, 100% resistente).

[30] Fieltro protector membrana antiraiz (polietileno negro).

[31] Colchoneta de espuma plástica e=2cm.

[32] Carpeta drenante (leca) e= 10cm.

[33] Tejido filtrante (fibras poliester).

[34] Substrato / tierra vegetal e=7cm.

[35] Vegetación.

[36] Sistema Jakob / Brimat, tensores de acero para facilitar el crecimiento de enrredaderas sin comprometer al muro medianero.

(*) *Detalle Número Cuatro*

[1] Capa espolvoreo de cemento y alisado.

[2] Capa fratasada e= 5mm (1:2).

[3] Capa emparejada e= 20mm (1:3).

[4] Abertura y luminaria, paño exterior fijo reflectivo color gris 6mm. Paño interior batiente, Low-E 6mm incoloro. Separación entre ambos vidrios 40mm. Luminario interior, Cintas LED, perfil LED, 3mm.

[5] Cinta LED, perfil LED, luz blanco cálido, 3mm.

[6] Abertura y luminaria, paño exterior fijo reflectivo color gris 6mm. Paño interior batiente, Low-E 6mm incoloro. Separación entre ambos vidrios 40mm. Luminario interior, Cintas LED, perfil LED, 3mm.

[7] Cinta LED, perfil LED, luz blanco cálido, 3mm.

[8] Antepecho cemento filtrado + hidrófugo.

[9] Tabique de H°A° e= 20cm Hierros Ø16.

[10] Lana de vidrio con foil de aluminio como aislante termico y barrera de vapor e= 5cm.

[11] Placa de yeso, Durlock e= 7mm.

[12] Baranda de seguridad escalera, material chapa plegada, terminación pintura epoxi color blanco.

[13] Piso de porcelanatto color blanco (30x30cm).
[14] Carpeta cemento y arena (1:3) e=2cm.

[15] Contrapiso "H1" (1/8:1:4:8) e=5cm.

[16] Losa bandeja, se constituyen solo en el nivel +1.68m en los sanitarios.

[17] Barrera hidráulica, pintura asfaltica.

[18] Muro divisorio lindante (Este).

[19] Escalera de acceso al estacionamiento (-1.50m) desde planta baja (+1.68m).

[20] Cimiento muro divisorio lindante (Este).

[21] Submuración del muro lindante (Este) ejecutado en mamposteria reforzada con hierros c/ cuatro hiladas.

[22] Tierra apisonada, nivelada y reforzada con cemento.

[23] Tierra natural.

[24] Hormigón de relleno, capa de nivelación. (1/8:1:4:8) reformzado con piedra.

[25] Film de polietileno 200µ.

[26] Contrapiso "H1" (1/8:1:4:8) e=15cm.

[27] Losa H°A° (H21) e= 25 cm.

[28] Carpeta de cemento e= 4cm (1:1/4:4).

[29] Contrapiso de c/ copos de poliestireno expandido (1:3:8, cemento, arena, copos p.exp) e= 7cm.

[30] Piso tecnico, soportes ubicados en una grilla de 30x30cm.

[31] Riostras que refuerzan la estructura del piso tenico, soportes para la instalacion de los elementos superiores.

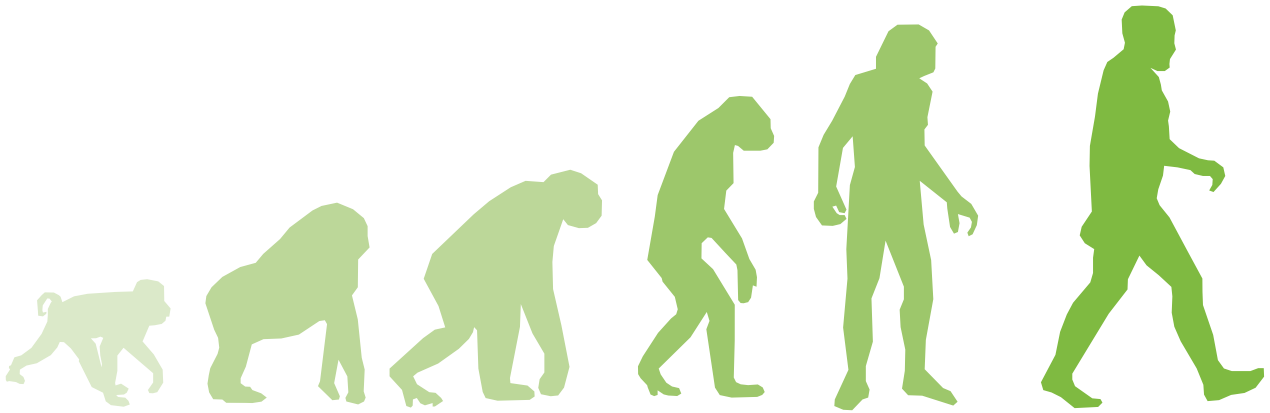
[32] Placa de aglomerado de alta densidad, e= 30mm.

[33] Revestimiento superior, parquet tipo baldosas de madera de eucaliptos, adherido con adhesivo a las placas aglomeradas de 30x30cm.

[34] Adhesivo para parquet.

[35] Piso de madera, tablas de eucapitu, plastificado, tres manos de laca protectora.

[36] Empotrable de techo LED, luz directa y semidirecta.



7. BIBLIOGRAFÍA

Curiosamente, un día mientras tomaba fotografías a la maqueta del proyecto, una mariposa curiosa se posó.

LIBROS

"Arquitectura Sustentable", CD Book, Herramientas para Arquitectos 09. Czajkowski, Jorge Daniel y Gómez, Analía Fernanda, Buenos Aires, Arte Grafico Editorial Argentino, 2009.

"Guía básica de la sostenibilidad", Edwards, Brian, Gustavo Gili, España 2011.

"Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Olgyay, Victor, Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002.

"Arquitectura Bioclimática", Izard, Jean Louis y Guyot Alain, Gustavo Gili, México 1983.

"Urbanismo Bioclimático", Higuera, Ester, Gustavo Gili, España, 2010.

"De la casa pasiva al estándar Passivhaus: la arquitectura pasiva en climas cálidos", Wassouf, Micheel, Gustavo Gili, España/Portugal 2014.

"XS, Ecológico: Grandes Ideas para Pequeños Edificios", Richardson, Phyllis, Gustavo Gili 2007.

"Ciudades para un pequeño planeta", Richard Rogers, Philip Gumuchdjian, Gustavo Gili, 2014.

"Un Vitruvio ecológico, Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible", Carlos Hernández Pezzi , Gustavo Gili, 2014.

"Eco Urbanismo, Entornos Humanos Sostenibles; 60 Proyectos", Miguel Ruano, Gutavo Gili.

"Acuerdos Parciales", Plan :b arquitectos. Editoral Mesa.

"Archipiélago de Arquitectura", Plan :b arquitectos. Editorial Mesa.

"Arquitectura en Espera", Plan :b arquitectos, Editorial Mesa.

"Permeabilidad", Plan :b arquitectos. Editorial Mesa.

REFERENTES

Edificio Altamira, Arq. Rafael Iglesia.

Casa Sustentable, Arq. Diego Arraigada.

Proyectos Varios, Arqs. Abalos y Herreros.

Rue des suisses, París, Arqs. Herzong & De Meuron.

Conjunto de viviendas Gifu, Arq. Kazuyo Sejima.

Proyecyos Varios, Arqs. Lacaton & Vassal.

Proyectos Varios, Arq. Izaskun Chinchilla.
Edificio Guemes, Arq. Caballero & Fernandez.

Proyectos Varios, Arq. Carmen Pinos.

REVISTAS

Revista Circo 157, Ábalos, Iñaki, "La belleza Termodinámica", La Casa del Aire, Editado por, Luis M. Mansilla, Luis Rojo y Emilio Tuñón. Madrid 2008.

Summa+ 118, Diez, Fernando. Fragmento artículo "Hacia una Arquitectura Sostenible",. Octubre 2011.

"La Gaceta Arquitectura", Iglesia Rafael, Filosofía en la Arquitectura, Sostenible/ sustentable, Diario La Capital, Mayo 2014.

Summa+ N° 131, Di Peco, Martín, Articulo "Aproximaciones, estrategias, iniciativas y experimentos para arquitecturas menos insostenibles".

El Croquis, n°118, Eduardo Arroyo.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

1- INTRODUCCION

2- SUSTENTABILIDAD O SOSTENIBILIDAD

1. Czajkowski, Jorge Daniel y Gómez, Analía Fernanda, "Arquitectura Sustentable", CD Book, Herramientas para Arquitectos 09. Buenos Aires, Arte Grafico Editorial Argentino, 2009. P.p. 10-11.

2. Frase popularizada en la Conferencia "Cumbre para la Tierra", Río de Janeiro, Brasil 1992.

3. Ábalos, Iñaki, "La belleza Termodinámica", Revista Circo 157, La Casa del Aire, Editado por, Luis M. Mansilla, Luis Rojo y Emilio Tuñón. Madrid 2008.

4. Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 3.

5. Olgyay, Victor, "Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002. P.p. 1.

6. Ellsworth Huntington (1876 – 1947) fue un antropogeógrafo estadounidense, Trabajó como profesor (1907) e investigador (1917) en Yale. Conocido por sus estudios sobre el clima y la relación existente entre el medio y el progreso de la cultura, investigó el efecto de las fluctuaciones climatológicas sobre la salud, energía y rendimiento humanos.

7. Olgyay, Victor, "Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002. P.p. 1.

8. Vitrubio, "De Architectura", Libro VI, capitulo 1, versión 1934, extraída de Olgyay, Victor, "Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002. P.p. 2.

9. Caserras Vilardagaa, África, "Sostenibilidad en Matmata, Túnez, arquitectura subterránea" Artículo publicado en el sitio web de UNAUS, University Network for Architectural and Urban Sustainability. 2012.

10. Izard, Jean Louis y Guyot, Alain, "Arquitectura Bioclimática" Gustavo Gili, México 1983. P.p. 135.

11. Sanmiguel Huerta, Roberto, "Diseño, construcción y evaluación de una vivienda bioclimática para la ciudad de Colima", México, 1997. P.p. 12/13.

12. This common inheritance, DOE, HMSO, Londres, 1990. "Un Vitruvio ecológico; Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible", Hernández Pezzi, Carlos. Gustavo Gili, España, 2014.

13. Olgyay, Victor, "Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002. P.p. 10.

3- ECOSISTEMAS URBANOS

1-Higuera, Ester, "Urbanismo Bioclimático", Gustavo Gili, España, 2010. P.p. 59/61.

2. Ídem punto 1.

3. Ídem punto 1.

4. Documento de World Mayors Summit on Climate – Mexico City.

5. Higuera, Ester, "Urbanismo Bioclimático", Gustavo Gili, España, 2010. P.p. 23.

4- ARQUITECTURA EN TIEMPOS ECOLOGICOS

1. Frampton, Kenneth, Fragmento de "Ensayo introductorio".

2. Diez, Fernando. Fragmento artículo "Hacia una Arquitectura Sostenible", Revista Summa+ 118. Octubre 2011.

3. Aravena, Alejandro, Conferencia "Uncommon sense and the economy of sustainable construction" 2013.

4. Municipalidad de Rosario, Presentación de la Ordenanza n°8757/2011.

5. Iglesia, Rafael, "La Gaceta Arquitectura", Filosofía en la Arquitectura, Sostenible/ sustentable, Diario La Capital, Mayo 2014. P.p. 5.

6- Wassouf, Micheel, "De la casa pasiva al estándar Passivhaus: la arquitectura pasiva en climas cálidos", Gustavo Gili, España/Portugal 2014. P.p. 7.

5- SER HUMANO, SER PENSANTE, SER SOSTENIBLE

1. Brundtlant Commission: Our Common Future. "Un Vitruvio ecológico; Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible", Hernández Pezzi, Carlos, Gustavo Gili, España 2014.

2. J.J. Oñate, "Evaluación Ambiental Estratégica" Mundi – Prensa S.A. España 2002.

3. Bibliotecapleyades.neT

6- PROYECTO

6.2. SITIO
6.2.1. UBICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA CIUDAD DE ROSARIO.

1- Czajkowski, Jorge Daniel y Gómez, Analía Fernanda, "Arquitectura Sustentable", CD Book, Herramientas para Arquitectos 09. Buenos Aires, Arte Grafico Editorial Argentino, 2009. P.p. 106-107.

6.2.4. MOVILIDAD

2- "Mi Bici, Tu Bici", Ente de la Movilidad Rosario, información extraída de su página web.

6.2.6. ESPECIES ARBOREAS

3- García, Roque C. "Sistema de Información Técnica, Las Plantas de las Calles de Rosario", Facultad de Ciencias Agrarias, pagina Web. Noviembre 2010.

4- Sisto, Adriana; Licenciada en Bellas Artes desde 1998 realiza esculturas sobre árboles secos en pie, autora y realizadora del proyecto "LOS ÁRBOLES RESCATADOS DEL OLVIDO" este proyecto ya cuenta con 24 obras en diferentes ciudades y provincias de Argentina.

6.2.7. REGLAMENTO DE EDIFICIACIÓN, GRADOS DE PROTECCIÓN HISTÓRICA

5- Reglamento de edificación Ciudad de Rosario, Municipalidad de Rosario, Extraído desde la página web de la Municipalidad.

6- Reglamento de edificación Ciudad de Rosario, Municipalidad de Rosario, Extraído desde la página web de la Municipalidad.

6.2.8. EMPLAZAMIENTO

7- Higuera, Ester, "Urbanismo Bioclimático", Gustavo Gili, España, 2010. P.p. 55.

8- Clima de Rosario, Sitio Web Municipalidad de Rosario.

9- Olgyay, Victor, "Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002. P.p. 51/83

10- Richardson, Phyllis, "XS, Ecológico: Grandes Ideas para Pequeños Edificios", Gustavo Gili 2007.

6.2.9. ORIENTACIÓN, ASOLEAMIENTO, VIENTO.

11- Olgyay, Victor, "Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002. P.p. 53.

12- Olgyay, Victor, "Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002. P.p. 94.

6.3. MATERIALIDAD

6.3.1. MATERIAL: ORIGEN, ADAPTACIÓN E IMPACTO.

13- Cabello, Francisco J. Arenas, "Los materiales de la construcción y el medio ambiente", Extraído de la pagina web de la "Medio ambiente & Derecho" Revista electrónica de derecho ambiental.

14- Ídem punto 13.

15- Di Peco, Martín, Articulo revista Summa+ N° 131, "Aproximaciones, estrategias, iniciativas y experimentos para arquitecturas menos insostenibles".

16- Arq. Bianucci, Mario Averardo, "El Ladrillo: Orígenes y Desarrollo" J.T.P. Introducción a la tecnología, área de la tecnología y la producción FAU-UNNE, Argentina 2009.

17- Universidad Nacional de La Plata, Investigación y medioambiente: "Fabrican ladrillos ecológicos". Articulo página web de la Universidad. Argentina 2011.

18- Proceso Productivo Ladrillo cerámico Hueco, Empresa Cormela de cerámica Argentina. 2015.

19- Impactos Ambientales y Actividades Productivas, "Cemento, Cal y Yeso", Sitio Web, Estrucplan (Salud, seguridad y medio ambiente en la industria).

20- Coque; combustible sólido formado por la destilación de carbón bituminoso calentado a temperaturas.

21- Proceso de fabricación del aluminio, extraído desde la pagina web de la industria Aluar, Aluminio Argentino.

22- Proceso de reciclaje del Aluminio, extraído desde la pagina web de la Empresa FEXA, Rosario, Argentina.

23- BSI, British Standars Institute "Reciclado del Vidrio", es una multinacional cuyo fin se basa en la creación de normas para la estandarización de procesos. BSI es un organismo colaborador de ISO y proveedor de estas normas, son destacables la ISO 9001, ISO 14001 e ISO 27001. Entre sus actividades principales se incluyen la certificación, auditoría y formación en las normas.

24- ISOVER; Soluciones de Aislamiento Sostenible Análisis del ciclo de vida, información extraída desde un archivo .PDF, de la pagina web de la empresa.

25- Impactos Ambientales y Actividades Productivas, "Impacto en la industria de la madera", Sitio Web, Estrucplan (Salud, seguridad y medio ambiente en la industria).

26- Dr. René Ledesma Jaén, Dr. Luis Oliva Ruiz, Centro de estudios de eficiencia energética, Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad del Oriente, "Residuos en la industria de la madera, Factibilidad del empleo de los residuos de la industria de la madera para la obtención de energía eléctrica".

27- Fundación Vida Silvestre Argentina; Consejo de manejo Forestal, Información extraída desde la pagina web de la fundación.

28- Fundación Vida Silvestre Argentina; Bosques. Información extraída desde la pagina web de la fundación.

29- Proceso de producción, características y aplicaciones de las placas T-Plak. Información extraída desde la página web de la empresa.

30- Olgyay, Victor, "Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002. P.p. 63/65.

31- Idem punto 30.

32- Huntington, Ellsworth, "Principles of Human Geographi", 6° edición, John Wiley and Sons, Nueva York, 1951, P.p. 399/404.

33- Olgyay, Victor, "Arquitectura y Clima, Manual del diseño bioclimático", Editorial, Gustavo Gili, Barcelona 2002. P.p. 17/18/113.

34- Ídem punto 33.

35- Ídem punto 33.

36- Biscia, Reynaldo, "Que es un techo verde: Beneficios de un techo verde". 2005

37- Czajkowski, Jorge Daniel y Gómez, Analía Fernanda, "Arquitectura Sustentable", CD Book, Herramientas para Arquitectos 09. Buenos Aires, Arte Grafico Editorial Argentino, 2009. P.p. 58.

38- MECAON, Ministerio de Economía y Finanzas Publicas de la Republica Argentina, fragmento extraído de su página web.

39- Fragmento de la Ordenanza N° 8757, Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las construcciones de la ciudad de Rosario.

40- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 55.

41- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 65-73.

42- Ídem punto 41.

43- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 93.

44- Farn Argentina, Fundación Ambiente y Recursos Naturales. "Un paso".

45- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 17.

46- Higuera, Ester, "Urbanismo Bioclimático", Gustavo Gili, España, 2010. P.p. 64.

47- "Hogares Verdes", Pagina web Municipalidad de Rosario.

48- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 125-127.

49- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 134.

50- Ídem punto 49.

51- Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 138-140.

IMÁGENES E ILUSTRACIONES

2- SUSTENTABILIDAD O SOSTENIBILIDAD

Figura 1: Hornero y su refugio, Ave autóctona de la Argentina y de Paraguay. Imagen pagina web Revista Chacra, 2012.

Figura 2: Esquemas de las viviendas Trogloditas en Matmata, Imagen adaptada por Battcock, Yamila. 2015.

Figura 3: Detalle constructivo de las construcciones islámicas, Sanmiguel Huerta, Roberto, "Diseño, construcción y evaluación de una vivienda bioclimática para la ciudad de Colima", México, 1997. P.p. 13. Adaptado por Battcock, Yamila, 2015.

Figura 4: Ilustración sobre la Revolución Industrial, Autor, Anónimo.

3- ECOSISTEMAS URBANOS

Figura 1: Pueblo en las alpes de Suiza, Urnder Boden. Con solo cuarenta habitantes actualmente. Imagen página web "my switzerland" portal de Suiza. 2015.

Figura 2. Composición de los Gases de Efecto Invernadero. Battcock, Yamila 2015.

Figura 3: Papelera en Fray Bentos, Uruguay, Combustión automóviles y Tala de bosques indiscriminada, Battcock, Yamila 2015.

Figura 4: Metabolismo de la ciudad y del ecosistema natural, Battcock, Yamila 2015.

Figura 5: Rosario Sostenible, Battcock, Yamila 2015.

Figura 6: Imagen uno, sitio Web Diario "La Capital Rosario", Imagen dos, Sitio Web Municipalidad de Rosario, Imágenes adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

4- ARQUITECTURA EN TIEMPOS ECOLÓGICOS

Figura 1: Gráfico de cómo debería estar constituida una Sociedad Sostenible. Tres de sus Factores principales, la Economía, la Sociedad y la Ecología, entre sus características para ser Sostenible, debe ser Viable, Soportable, Equitativo. Battcock, Yamila 2015.

Figura 2: Mies Van der Rohe y Le Corbusier, proyectando en un entono sostenible, Collage,

Battcock, Yamila 2015.

Figura 3: Imágen uno e imágen dos, pertenecen a la Academia de Ciencias Naturales, en San Francisco, Renzo Piano, Imagen tres, pertenecen a un conjunto de viviendas de emergencia Shigeru Ban, Imágenes adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 4: Imagen uno, Viviendas Villa Verde, Chile, Alejandro Aravena + Estudio Elemental. Imagen dos y tres, Teletón Paraguay, Solano Benitez, Imágenes adaptadas por Battcock, Yamila.

Figura 5: Imágenes de aparatos de refrigeración en fachadas y azoteas de edificios. Imágenes adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 6: Imagen uno, Viviendas Bioclimaticas en Tapalque, Imágenes dos y tres, curso Practica Sustentable, confección de un muro con materiales naturales.

Figura 7: Gráfico elaborado por el Dr. Ing. David Morillón Gálvez, de la Universidad Autónoma de México, muestra una clasificación general de la arquitectura y su grado de impacto en el ambiente. Extraido de Czajkowski, Jorge Daniel y Gómez, Analía Fernanda, "Arquitectura Sustentable" 2011, adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 8: Imágenes que ilustran los principios de una actitud sostenible, eficiencia energética, cuidado del agua, reciclaje de residuos. Imágenes adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 9: Esquema del proceso para generar una Ciudad Sostenible, Battcock, Yamila 2015.

Figura 10: Megaron griego. Wassouf, Micheel, "De la casa pasiva al estándar Passivhaus: la arquitectura pasiva en climas cálidos", Gustavo Gili, España/Portugal 2014. P.p. 7. Adaptado Battcock, Yamila 2015.

Figura 11: Steven Le, "Problem Me, Solution Me", Posters contra el calentamiento globla, Green Patriot Posters web. 2010.

5- SER HUMANO, SER PENSANTE, SER SOSTENIBLE

Figura 1: Los Tres pilares para un Desarrollo Sostenible, Battcock, Yamila 2015.

Figura 2: Imagen uno proceso de reforestación, Imagen dos botella producida con un 50% de botellas recicladas, Imagen campo de paneles fotovoltaicos en Alemania. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 3: Coca - Cola Company de España, junto al Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF), ejecutaron una cartelera la cual posee 3600 macetas con plantas, las cuales absorben la polución del aire, su mantenimiento se basa en la utilización del micro-riego para asegurar la distribución eficiente del agua. Ejemplo del marketing ecológico.

Figura 4: Niños de un jardín de infantes aprendiendo a separar los residuos en un taller de separación de residuos.

6- PROYECTO

Figura 1: Zonas Bioclimáticas de la Argentina, Imagen extraída originariamente de Norma IRAM 11603, Adaptada, Czajkowski, Jorge Daniel y Gómez, Analía Fernanda, "Arquitectura Sustentable", CD Book, Herramientas para Arquitectos 09. Buenos Aires, Arte Grafico Editorial Argentino, 2009. P.p. 106-107. Adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 2: Imagen satelital de la Ciudad de Rosario, extraída del Google Eath 2015, adaptada por Battcock Yamila, 2015.

Figura 3: Diagrama de las arterias principales de la ciudad, ejecución por Battcock, Yamila. 2015.

Figura 4: "Zoom in", del área a trabajar. Imagen aérea del Google Eath 2015, adaptada por Battcock, Yamila 2015.

Figura 5: Esquema de la ubicación de los centros educativos, sobre Av. Pellegrini y Av. Francia. Battcock, Yamila 2015.

Figura 6: Imagen del uso del los medios de locomoción por los ciudadanos, muestra cual sería el espacio ocupado en la vía pública, experimento que ha realizado por el Ente de la Movilidad, imagen extraída desde su sitio Web. Adaptada por Battcock, Yamila 2015.

Figura 7: Recorridos del transporte público, realizando énfasis en aquellas líneas que conectan directamente los centros educativos y que su trayecto se realiza sobre la Avenida Pellegrini, información recorrido transporte público extraída de InfoMapa Rosario (sitio web), adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 8: Esquemas ciclovias su recorrido por Avenida Pellegrini y Avenida Francia, aquellas que se conectan con ambas avenidas y su conexión con los centros educativos universitarios, estacionamientos gratuitos para bicicletas, y estaciones de "Mi Bici, Tu Bici" las actualmente instaladas, y aquellas estaciones que próximamente serán instaladas. Battcock, Yamila 2015.

Figura 9: Zoom del área, sobe Avenida Pellegrini, marcación de las veinte manzanas. Battcock, Yamila 2015.

Figura 10: Escultura "El que no se escindió, se embromó", Adriana Sisto.

Figura 11: Análisis sobre las veinte manzanas sobre Avenida Pellegrini. Battcock, Yamila 2015.

Figura 12: Ubicación de las especies arbóreas sobre Avenida Pellegrini, Battcock, Yamila 2015.

Figura 13: Imágenes de las especies arbóreas sobre Avenida Pellegrini, Imágenes extraídas del buscador Google Inc. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 14: Diagrama donde se especifican aquellos espacios edilicios de la ciudad con características de Grado de Protección Histórica, y reglamentaciones particulares. Esquema realizado por Battcock, Yamila 2015. Información extraída para el diagrama de InfoMapa Rosario.

Figura 15: Desarrollo de la Isla de calor o Térmica en una ciudad. Imagen extraída de sitio web urbanismoytransporte.com, Adaptada por Battcock, Yamila 2015.

Figura 16: Imagen de la manzana a intervenir, imágenes captadas del Google Mapa, Street View 2013, Adaptada por Battcock, Yamila 2015.

Figura 17: Estudio de la manzana elegida para implantar el proyecto, esquema realizado íntegramente por Battcock, Yamila 2015.

Figura 18: Gráfico de orientaciones de las zonas templadas y húmedas (Rosario). Norma IRAM 11603, Adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 19: Esquemas de Asoleamiento del Proyecto en su entorno inmediato, análisis aplicado en las cuatro estaciones. Battcock, Yamila 2015.

Figura 20: Porcentaje de edificaciones orientadas hacia el Oeste, en la ciudad, y en la manzana de emplazamiento del proyecto. Battcock, Yamila 2015.

Figura 21: E. Luccini y J. Pomar; Diagramas caracterización de vientos en Rosario, Argentina, a partir de mediciones 2008-2011. Adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 22: Flujo de aire en el Proyecto, según dirección del viento. Battcock, Yamila 2015.

Figura 23: Proceso de elaboración del Ladrillo Común, Imágenes extraídas del buscador Google Inc. 2015. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 24: Proceso de elaboración del Ladrillo Hueco Cerámico, Imágenes extraídas de la pagina web Empresa Cormela. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 25: Primera imagen, mina a cielo abierto "La Alumbrera", Catamarca Argentina, Imágenes restantes, canteras de piedra caliza Córdoba, Argentina. Imágenes extraídas de pagina web, Canteras San Agustín, Adaptadas por Battcock Yamila 2015.

Figura 26: La primer imagen es del combustible

que se utiliza en los Altos Hornos, es combustible de carbón de Coque. En la segunda imagen, se observa la fundición, y en la tercera el proceso de laminado, para luego obtener el producto final. Imágenes extraídas (1 – 3) del buscados Google Inc. (2) de la Industria de Fundición Boherdi. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 27: Proceso de reciclado del vidrio, "Triturado" imagen extraída del buscador Google Inc. "Fundición del vidrio" pagina web (www.hablandodevidrio.com) Producto final con vidrio reciclado "Bloque de vidrio" extraída del buscador Google Inc. Imágenes adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 28: Proceso reciclado del poliestireno expandido, acopio, triturado y compactación, imágenes extraídas desde el buscador Google Inc. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 29: Proceso de la industria de la Madera; extracción de la materia prima, proceso en el aserradero, y producto final, imágenes extraídas del buscador Google Inc. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 30: Productos de uso cotidiano con el sello de certificación FSC. Imágenes extraídas desde el buscador Google Inc. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 31: Proceso de producción de las placas T-Plak, imágenes extraídas desde su página web y del buscador Google Inc. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 32: Despiece estructural del Proyecto. Battcock, Yamila 2015.

Figura 33: Configuración de la piel al proyecto, comienzo y remate en dos situaciones. Battcock, Yamila 2015.

Figura 34: Esquema de opacidad y luminosidad de la piel. Battcock, Yamila 2015.

Figura 35: Evolución de las Cubiertas Verdes, primera imagen vivienda tradicional de Islandia, segunda imagen terraza de la Unidad de Marsella, tercera imagen High Line NY, cuarta imagen baño público en Parque S. Ortiz, Rosario. Imágenes adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 36: Evolución del uso de la Energía, primer imagen hombre labrando la tierra con bueyes, pintura mural de la tumba funeraria de Sennedjem, segunda imagen locomotora a vapor representando lo que fue la revolución industrial y la tercer imagen son extractores de petróleo. Imágenes extraídas del buscador Google Inc. adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 37: Crecimiento de la población mundial entre 1750 y 2100, visión a largo plazo de los combustibles fósiles junto con el crecimiento de la población, puede observarse que para el año 2015, se realiza un quiebre y las reservas de combustibles fósiles descienden mientras que la población siguen aumentando año tras año, grafico extraído de Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 53. Adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 38: Consumo energético de una vivienda Promedio, extraído de Farn Argentina, adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 39: Consumo final per Capita, extraído de pagina web Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 40: Paneles solares en edificios públicos de la Ciudad de Rosario. Imágenes extraídas de Google Inc, La primer imagen fue captada desde la azotea del Palacio Municipal, a lo lejos se puede observar unos galpones, allí está ubicada Ciudad Joven. En la segunda imagen es Galpón 11, que forma parte de Ciudad Joven, en la marquesina de ingreso se puede observar una serie de paneles fotovoltaicos, en este caso dichos paneles solo abastecen la luminaria artificial, Tercer imagen, parque eólico Rawson, Chubut, Argentina, en actividad desde 2011. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 41: Gráfico de las tres "E" y las tres "R", Energía, Entono, Ecología, Reducir, Respetar y

Reparar, extraído de Edwards, Brian, "Guía básica de la sostenibilidad", Gustavo Gili, España 2011. P.p. 89. Adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 42: Etiqueta modelo de edificios eficientes. Extraído de la web de Farn Argentina, Fundación Ambiente y Recursos Naturales.

Figura 43: Utilización del agua en una vivienda convencional. Grafico extraído del artículo publicado en "Agenda de Construcción Sostenible", adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 44: escenarios comunes que observamos en la Ciudad de Rosario, primer imagen volquete con escombros de construcción, segunda imagen, contenedores de basura colapsados por falta de recolección, tercer imagen familia recolectando residuos reciclables a través de un vehículo a tracción a sangre. Imágenes extraídas del buscador Google Inc. Adaptadas por Battcock, Yamila. 2015.

Figura 45: Gráfico de la composición de los residuos de la Ciudad de Rosario. Extraído de "Hogares Verdes", Municipalidad de Rosario, adaptado por Battcock, Yamila 2015.

Figura 46: Propuestas por parte del municipio de Rosario, para descender el volumen de residuos, en la primer y segunda imagen pertenecen a un sistema de canje de reciclables por verduras orgánicas, y en la tercer imagen son los contenedores de separación que vemos frecuentemente en la vía publica. Imágenes extraídas del sitio web de la Municipalidad de Rosario, adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

Figura 47: Obras reutilizadas y rescatadas del abandono, Silos Davis (MACRO), Complejo Puerto Norte / Ciudad Rivera, Ciudad Joven. Imágenes extraídas del buscador Google Inc. Adaptadas por Battcock, Yamila 2015.

SITIOS WEB

http://www.unaus.eu/blog/44-sostenibilidad-en-matmata-tunez-arquitectura-subterranea

www.wmsc2010.org

www.lacapital.com.ar

www.rosario.gov.ar

www.greenpatriotposters.org

www.emr.gov.ar

www.fcagr.unr.edu.ar

www.huespedes.cica.es/gimadus

www.unlp.edu.ar/ (área de investigación y divulgación científica)

www.cormela.com.ar (Proceso Productivo)

www.aluar.com.ar

www.fexa.com.ar

www.isover.es

www.vidasilvestre.org.ar

www.tplak.com.ar

www.economia.gob.ar

www.farn.org.ar

www.plataformaarquitectura.cl

www.elpeaton.com.ar

www.arquintal.com.ar

www. activistark.blogspot.com.ar

www.habitat.aq.upm.es