





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



CIEPFA, Campo conocimiento: Tecnología.

# **EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ECOTURISMO EN LA DELEGACION MAGDALENA CONTRERAS.**

**Tesis que para obtener el grado de:**

**Maestro en Arquitectura presenta:**

**Axel Villavicencio Torres.**

**Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura.**

**MMVII**

Director de Tesis:

**M. en Arq. Francisco Reyna Gómez.**

Sinodales:

**M. en Dis. Arq. Jan Van Rosmalen Jansen.**

**M. en Arq. Jorge Rangel Dávalos.**

**Arq. Héctor Ferreiro León.**

**Dra. Dolores Ana Flores Sandoval.**

Agradecimientos.

El autor expresa su mas sincero agradecimiento a los Maestros, Francisco Reyna Gómez, Jan Van Rosmalen Jansen, Jorge Rangel Dávalos, Héctor Ferreiro León y Dolores Ana Flores Sandoval, por su colaboración en la guía y preparación de este manuscrito. Además, manifiesta un póstumo agradecimiento especial al Maestro Enrique Sanabria Atilano (QEPD), cuya familiaridad con las necesidades e ideas de la inteligencia artificial y auto-sustentabilidad energética en la arquitectura resultaron de enorme inspiración en la programación de esta gran tarea. Gracias también a todos los integrantes de la planta docente y administrativa del CIEPFA por su valiosa guía y agilidad en los trámites que hacen posible mi solicitud de examen para obtener el grado.

A mi Padre, Don Vicente Villavicencio Fabila, que en vida se sintiera orgulloso de cada logro realizado por su familia y al cual le expreso mi admiración y respeto por cumplir sus sueños. Marmolista, Químico, Piloto, Controlador Aéreo y Escultor.

A mi Mamá, Carlota Torres González, que siempre ha sido bien bonita y súper linda conmigo. Que ha puesto mucho de su parte para lo que soy al día de hoy. Siempre ha sido y será mi mamá Tota.

A Mirna, Astrid y Uriel, mis hermanitos, que han sido vivo ejemplo de lo que tengo que ser, de portarme bien y llamarme la atención cuando no lo hago. Además de ser siempre un apoyo incondicional en cualquier aspecto.

A Edy, Javi y Sarita por su apoyo a mi persona cuando lo he pedido e incluso se me ha otorgado aunque no lo haga, Igualmente a Javis, Ruy, Naty, Ulrich, Daira y Hanna que nunca oprimieron el botón rojo o preguntaron para que servía.

A una persona maravillosa que me dejo marcado una mañana de mayo al subir a un primer piso, continuando en una biblioteca en busca de un libro... y que al paso del tiempo me ha enseñado que la gente buena lo tiene todo con: amor, cariño y respeto. Jeanie

## Tabla de contenido

<b>TABLA DE FIGURAS.....</b>	<b>IV</b>
<b>TABLA DE MAPAS.....</b>	<b>VII</b>
<b>CONTENIDO EN TABLAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN. AL LECTOR.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
Objetivos.....	6
Hipótesis.....	7
Fundamentación.....	7
<b>CAPITULO 2. CONCEPTOS GENERALES.....</b>	<b>9</b>
¿Qué es desarrollo sustentable? .....	10
<b>Cinco tipos de capital: .....</b>	<b>11</b>
Social.....	11
Económico.....	11
Tecnológico y científico.....	12
Medio ambiental.....	12
Ecológico .....	12
<b>Ciencia y Tecnología en torno al Desarrollo Sustentable.....</b>	<b>14</b>
<b>La ciencia del siglo XXI.....</b>	<b>14</b>
<b>La tecnología como variable ambiental en el S.XXI.....</b>	<b>16</b>
<b>El urbanismo sustentable.....</b>	<b>16</b>
<b>La arquitectura sustentable.....</b>	<b>17</b>
<b>¿Qué es eco-turismo?.....</b>	<b>19</b>
<b>La importancia de los recursos naturales.....</b>	<b>21</b>
La importancia del agua.....	21
La importancia de la energía.....	22

<b>Fuentes energéticas Renovables .....</b>	<b>25</b>
1. Energía solar térmica.....	25
2. Energía solar fotovoltaica.....	26
3. Energía eólica.....	27
5. Biomasa.....	28
6. Energía geotérmica.....	29
 <b>Una pequeña reflexión sobre los conceptos estudiados. ....</b>	 <b>30</b>
 <b>CAPITULO 3. EL CONTEXTO A INTERVENIR. ....</b>	 <b>34</b>
 <b>La Delegación Magdalena Contreras.....</b>	 <b>35</b>
Ubicación geográfica.....	35
Clima.....	36
Fauna.....	37
Áreas Naturales Protegidas.....	37
Agricultura y vegetación.....	37
Geomorfología e Hidrología.....	38
Orografía y Fisiografía.....	39
Geología y suelos dominantes.....	40
Hidrografía y Transporte.....	40
Orígenes de la Delegación.....	40
Población.....	41
Evolución de los componentes demográficos.....	41
Fundación de los pueblos.....	43
El diagnóstico ambiental, social y económico de La Magdalena Contreras realizado por la DGMAE.....	45
El ecoturismo.....	51
Plan maestro del parque nacional de los dinamos.....	53
Conclusión a esta vista.....	54
 <b>Una mirada al proyecto ecoturismo desarrollado en el parque nacional “los dinamos”. ....</b>	 <b>55</b>
 <b>La importancia del agua y la energía en la Delegación Contreras.....</b>	 <b>58</b>
 <b>Proyectos urbanos y arquitectónicos micro- hidro- análogos.....</b>	 <b>59</b>
Proyecto urbano análogo sustentable.....	59
Proyecto arquitectónico sustentable.....	62
 <b>Proyecto urbano y arquitectónico: Micro hidroeléctrica y desarrollo sustentable.....</b>	 <b>69</b>
a. Proyecto de Tren Ecológico Eléctrico de la comunidad Ventanas - Alto Tambo.....	69
b. Proyecto, reducción de las emisiones de gases de efecto de invernadero con la rehabilitación de la micro hidroeléctrica de la comunidad de los gallegos.....	74
c. Proyecto, sistema hidroeléctrico de este tipo en República Dominicana- que fue instalado en El Limón.....	77
Conclusión sobre los proyectos consultados.....	78

<b>CAPITULO 4. LAS IDEAS PROPUESTAS. ....</b>	<b>80</b>
Propuesta del plan maestro Tecno- Urbano para el desarrollo de los Dinamos III y IV. ....	81
Programa Tecnológico Diseño Urbano. ....	83
Dinamo III. Situación Actual. ....	87
Dinamo IV. Situación Actual. ....	89
Re-programación Dinamos III y IV. ....	90
Programación Final. ....	94
Diagrama Propuesta Tecno-urbana. ....	99
<b>Propuesta Tecno-Arquitectónica Sustentable en el Dinamo IV .....102</b>	<b>102</b>
Una Micro hidroeléctrica Eco-turística: “cd2010” .....	102
Elección del lugar .....	104
1 -Estimación de la energía que necesitamos. ....	106
2. - Estimación del Flujo de Agua existente. ....	107
3. - Estimación del Cabezal existente. ....	109
4. -Estimación del poder de la corriente. ....	109
5 -Estimación producción de energía .....	110
<b>CAPITULO 5, UNA REFLEXIÓN.....</b>	<b>120</b>
Conclusiones y proyecciones sobre el desarrollo sustentable de la Delegación Magdalena Contreras. ....	121
Conclusiones y proyecciones sobre el desarrollo sustentable de la propuesta Tecno-urbana y Tecno- arquitectónica planteada en los dinamos III y IV. ....	121
Conclusiones y proyecciones sobre la situación del agua y la energía en la Delegacion Magdalena Contreras a partir de la propuesta elaborada. ....	122
<b>ANEXOS. UNA VISIÓN RESUELTA. ....</b>	<b>124</b>
<b>Entrevistas.....</b>	<b>125</b>
Dr. José Antonio Eduardo Roa Neri.....	125
M. en C. Mirna Villavicencio Torres. ....	127
Gadienich .....	129
<b>Textos.....</b>	<b>130</b>
Arquitectura líquida.....	130
Fundamentación constructiva líquida conceptual.(teoría constructiva).....	132
Arkitektóni-k (arquitectónica). ....	137

**GLOSARIO. TÉRMINOS USADOS FRECUENTEMENTE EN LA PRESENTE TESIS.**

..... 139

**BIBLIOGRAFÍA. MATERIAL CONSULTADO..... 146**

**Tabla de figuras.**

Figura 1. Gráfico conceptual sobre desarrollo sustentable.....10

Figura 2. Charlie Chaplin en “Tiempos Modernos” Fotografía tomada del artículo, “Ciencia para la sociedad del s.XXI” de: José A. de Azcárraga. ....14

Figura 3, Figura 4 y Figura 5.....19

Figura 6 y Figura 7. Imagen tomada de la página web: Fuente: [http://tierra.rediris.es/enp/g/plane\\_geo14.jpg](http://tierra.rediris.es/enp/g/plane_geo14.jpg). 2006 é Imagen tomada de la página web: Fuente: <http://www.agua-viva.info/images/title3.jp> g. 2006 ....21

Figura 8 y Figura 9. Fotografías relacionadas con el tema de la energía. Fuente [http://www.gr.energia.co.jp/cpcenter/img/top\\_img1.jpg](http://www.gr.energia.co.jp/cpcenter/img/top_img1.jpg), [http://www.gr.energia.co.jp/cpcenter/img/top\\_img1.jpg](http://www.gr.energia.co.jp/cpcenter/img/top_img1.jpg). 2006 .....23

Figura 10. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de una central solar térmica. Elaborada por vazparfotos. Encontrada en la página web: [vazparfotos.tripod.com](http://vazparfotos.tripod.com). 2006 .....25

Figura 11. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de una central fotovoltaica. Elaborada por vazparfotos. Encontrada en la página web: [vazparfotos.tripod.com](http://vazparfotos.tripod.com). 2006 .....26

Figura 12. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de un generador eólico. Imagen encontrada en: [www.soltec-tlda.cl](http://www.soltec-tlda.cl) . 2006 .....27

Figura 13. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de una central micro-hidroeléctrica. Imagen encontrada en: [www.conae.gob.mx](http://www.conae.gob.mx) 2006 .....27

Figura 14. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de una central de biomasa. Elaborada por vazparfotos. Encontrada en la página web: [vazparfotos.tripod.com](http://vazparfotos.tripod.com). 2006 .....28

Figura 15. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de la energía geotérmica. Elaborada por [http://www.ambientum.com/revista/2004\\_10/imagenes/ccombinado.gif](http://www.ambientum.com/revista/2004_10/imagenes/ccombinado.gif). ....29

Figura 16. Imagen que explica como El Universo contiene todo el tiempo, todo el espacio y toda la materia que existen; el hombre mismo está constituido de material cósmico. Construida con imágenes encontradas en <http://www.google.com>. Elaborado por Axel Villavicencio. ....30

Figura 17, Figura 18 y Figura 19. Proyecto Arquitectónico y de Paisajismo Urbano del arquitecto canadiense Daniel S. Pearl para 187 viviendas en Montreal. Encontrada en: <http://noticias.arquired.com.mx/arqArticulo.ared?lid=es&seccion=1&idArt=491> . Julio, 2006. Edificio Público Educativo en San Francisco proyectado por Renzo Piano para la Universidad de California. Encontrada en: <http://noticias.arquired.com.mx/arqArticulo.ared?lid=es&seccion=1&idArt=491> . Julio, 2006. Y Elementos de concreto que pueden variar de acuerdo a los requerimientos estructurales prometiéndole reducciones significativas en energía, material y peso. El autor es el Prof. Mark West de la Universidad de Manitoba cuya innovación técnica es muy importante para la producción del concreto prefabricado. Imagen encontrada en: <http://noticias.arquired.com.mx/arqArticulo.ared?lid=es&seccion=1&idArt=491> . Julio, 2006.....32

Mapa 3 y Figura 20. Clima en la Delegación Magdalena Contreras. Fuente: INEGI. 2006. Y Cuadro estadístico sobre la temperatura en la Delegación Magdalena Contreras. Fuente: INEGI. 2006.....36

Figura 21. Collage de imágenes sobre la biodiversidad que tiene el parque Nacional los Dinamos en la Delegación Magdalena Contreras. Construida con imágenes encontradas en <http://www.google.com>. ....36

Figura 22. Plano de geomorfología e ideología. Fuente: INEGI. 2006, elaboró Axel Villavicencio Torres. ....38

Figura 23. Foto de población. Fuente: <a href="http://www.google.com.mx">www.google.com.mx</a> 2006.....	41
Figura 24, Figura 25, Figura 26 y Figura 27. El río Magdalena, Asentamientos irregulares, tiradero clandestino y planta potabilizadora en Dinamo 1 (en orden de las manecillas del reloj).....	48
Figura 28. Esquema de ubicación de la zona para parque nacional de los Dinamos basada en planos fisiográficos y curvas de nivel así como las zonas existentes y gráfico con los usos del suelo para el 2010 de la delegación en Gral. Fuente: Axel Villavicencio Torres.....	53
Figura 29. Esquema sobre la importancia del agua y de la energía. Elaborado por: Luis F. Gullien Oliveros y Axel Villavicencio.....	58
Figura 30. Imagen proyecto de Ken Yeang desarrollado con estudiantes en la Universidad de Hong Kong. 2005. Ken Yeang . Fuente: <a href="http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm">www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm</a> . 2006.....	59
Figura 31 y Figura 32. Figura 33. Imagen del proyecto Bioclimatic city. Ken Yeang, architect. Fuente: <a href="http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm">www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm</a> . 2006. Imagen proyecto de Ken Yeang. Menara Mesiniaga, IBM head office in Subang Jaya (Malaysia). Fuente: <a href="http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm">www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm</a> . 2006.....	60
Figura 34, Figura 35 y Figura 36, Diagrama de funcionamiento bioclimático y maquetas de estudio para un rascacielos bioclimático. ....	61
Figura 37, Figura 38 y Figura 39. Diseño de un sendero sustentable en Ámsterdam, Holanda. Arq. Ken Yeang. ....	61
Figura 40. Sección longitudinal de componente en la ciudad sustentable en Ámsterdam, Holanda. Arq. Ken Yeang. Fuente: <a href="http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm">www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm</a> . 2006.....	62
Figura 41 y Figura 42. Imagen de Diseño de un sendero sustentable en Ámsterdam, Holanda. Arq. Ken Yeang. Fuente: <a href="http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm">www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm</a> . 2006.....	62
Figura 43, Figura 44, Figura 45 y Figura 46. Imágenes del proyecto de Manuel Martín Hernández, arquitecto COAC/435. Presentada en el concurso internacional de 25 viviendas bioclimáticas en Granadilla, Tenerife (octubre 1995). Fuente: <a href="http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/">http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/</a> . 2006. ....	63
Figura 47 y Figura 48. Gráficos ambientales del proyecto para 25 viviendas bioclimáticas en Granadilla, Tenerife (octubre 1995). Fuente: <a href="http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/">http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/</a> . 2006. ....	66
Figura 49. Esquema funcional de las eco tecnologías. Fuente: IHMC Cmap Tools <a href="http://curso.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1129075859421_1820542525_1627&amp;partName">http://curso.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1129075859421_1820542525_1627&amp;partName</a> . 2006 .....	69
Figura 50, Figura 51 y Figura 52. Foto de la comunidad negra de Ventanas. Fuente: Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <a href="http://www.codeso.com/TEVentanas01.html">http://www.codeso.com/TEVentanas01.html</a> .....	71
Figura 53 y Figura 54. Foto de una turbina Pelton experimental con vista a cucharas y el chiglor. Fuente: Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <a href="http://www.codeso.com/TEVentanas01.html">http://www.codeso.com/TEVentanas01.html</a> .....	72
Figura 55. Sistemas de micro centrales hidroeléctricas. Fuente: Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <a href="http://www.codeso.com/TEVentanas01.html">http://www.codeso.com/TEVentanas01.html</a> . ....	73
Figura 56, Figura 57 y Figura 58. Figura 59. Fotos de rehabilitación de una micro hidroeléctrica en la comunidad de Gallegos. Fuente: The GEF Small Grants Programme. Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero con la rehabilitación de la hidroeléctrica de la comunidad de los Gallegos. <a href="http://sgp.undp.org/index.cfm?Module=Projects&amp;Page=ShowProject&amp;ProjectID=8720#javascript">http://sgp.undp.org/index.cfm?Module=Projects&amp;Page=ShowProject&amp;ProjectID=8720#javascript</a> .....	76
Figura 60 y Figura 61. Foto del proyecto, sistema hidroeléctrico de este tipo en República Dominicana- que fue instalado en El Limón. PNUD and Cornell University. <a href="http://onu.org.do/ellimon/Hidroelectrica/hidroelectrica.html">http://onu.org.do/ellimon/Hidroelectrica/hidroelectrica.html</a> . 2006.....	77
Figura 62. Hidroeléctrica en Kawasaki, Japón.....	78

**Figura 63. Plano que muestra Delegación es el mejoramiento del medio ambiente, a través del control de las fuentes de contaminación, la recuperación y ampliación de zonas arboladas y forestales además de la aplicación de tecnologías que reduzcan impactos en los ecosistemas. Fuente: Axel Villavicencio.....85**

**Figura 64 y Figura 65. Fotos a la entrada en el Dinamo III. Fuente: Axel Villavicencio. ....86**

**Figura 66. Extrusión en 3d del Dinamo III.....87**

**Figura 67 y Figura 68. Fotos del estado actual de construcción en la zona del Dinamo III. Fuente: Axel Villavicencio. ....87**

**Figura 69. Tridimensional del Dinamo IV.....89**

**Figura 70. Vista Actual en el Dinamo IV.....89**

**Figura 71 ESQUEMA FORMAL ACTUAL DEL DINAMO III En estado actual con los ejes de transprogramación Inscritos. ....92**

**Figura 72 Esquema del Dinamo III con generatriz de eventualidades posibles.....92**

**Figura 73 Esquema del Dinamo IV con generatriz de eventualidades posibles .....93**

**Figura 74 Esquema de ubicación de los ejes programáticos dentro de la situación actual del dinamo IV .....93**

**Figura 75, Figura 76 y Figura 77. Intervención Tecno-urbana en el Dinamo III .....95**

**Figura 78. Propuesta Original Dinamo IV. ....98**

**Figura 79. Propuesta Tecno-Urbana Dinamo IV.....98**

**Figura 80, Figura 81 y Figura 82. Trans programación Tecno-urbana, final en el dinamo IV.....99**

**Figura 83. Suavidad y menor impacto para con el entorno. ....100**

**Figura 84. Isométrica de conjunto.....100**

**Figura 85. Isométrica con el Hardware tecnológico. ....101**

**Figura 86. El Poder del Agua.....102**

**Figura 87. Esquema de una Mini hidroeléctrica.....102**

**Figura 88 y Figura 89. Esquemas básicos para una mini.....103**

**Figura 90 Como Instalar un Alternador Hidro. ....103**

**Figura 91. Metodología de la Investigación.....104**

**Figura 92. Sección Esquemática del río Magdalena. ....105**

**Figura 93. Estimación Tridimensional de una sección del río Magdalena.....109**

**Figura 94. Primer Estudio de la sección del río. ....110**

**Figura 95 y Figura 96. Alzados de módulos sustentables.....111**

**Figura 97. Corte de Micro hidroeléctrica. ....113**

**Figura 98. Confort en las unidades del proyecto. ....113**

**Figura 99. Sección isométrica del contenido del módulo tipo.....114**

**Figura 100. Sección en perspectiva por atrás de las turbinas.....114**

**Figura 101. Sección más cercana donde se aprecia el paso de gato, las turbinas y el cuarto de máquinas. ....115**

**Figura 102. El taller y cuarto de turbinas en Planta Baja. Arriba se encuentra el cerebro con un “coffee station”.....115**

**Figura 103. Cortes de la micro hidroeléctrica utilizada. ....116**

**Figura 104. Detalles constructivos de cimentación de módulo 1. ....116**

**Figura 105. Detalle de arriostrado para las losas.....117**

**Figura 106. Detalle de uniones en madera.....117**

**Figura 107. Confort ambiental dentro del micro hidroeléctrico. ....118**

**Figura 108. Imagen final del prototipo 1. ....118**

**Figura 109 y Figura 110, Una memoria sobre las primeras aproximaciones al diseño tecno-arquitectónico de la micro hidroeléctrica.....119**

**Figura 111. Esquema de materiales contaminantes.....141**

## Tabla de mapas.

<b>Mapa 1 y Mapa 2. Plano ubicación la Delegación Magdalena Contreras dentro de la Ciudad de México. Elaborado por Axel Villavicencio. Plano de localización del Parque Nacional los Dinamos. Elaborado por Axel Villavicencio.....</b>	<b>35</b>
<b>Mapa 3 y Figura 20. Clima en la Delegación Magdalena Contreras. Fuente: INEGI. 2006. Y Cuadro estadístico sobre la temperatura en la Delegación Magdalena Contreras. Fuente: INEGI. 2006.....</b>	<b>36</b>
<b>Mapa 4 y Mapa 5. Áreas naturales protegidas. Fuente: INEGI. 2006. &amp; Agricultura y Vegetación. Fuente: INEGI. 2006.....</b>	<b>37</b>
<b>Mapa 6 y Mapa 7. Orografía. Fuente: INEGI. 2006 y Fisiografía. Fuente: INEGI. 2006.....</b>	<b>39</b>
<b>Mapa 8 y Mapa 9. Geología. Fuente: INEGI. 2006 y Suelos dominantes. Fuente: INEGI. 2006.....</b>	<b>40</b>
<b>Mapa 10 y Mapa 11 . Hidrografía. Fuente: INEGI. 2006 &amp; Infraestructura de transporte. Fuente: INEGI. 2006. ....</b>	<b>40</b>
<b>Mapa 12. Suelo de conservación de la Delegación Magdalena Contreras. Página Web 2006 de la Delegación Contreras. <a href="http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html">http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html</a> .....</b>	<b>45</b>
<b>Mapa 13. Límites del suelo de conservación, suelo urbano y asentamiento irregulares. Web 2006 de la Delegación Contreras. <a href="http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html">http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html</a> .....</b>	<b>46</b>
<b>Mapa 14. Área urbana protegida, cañada de los Dinamos. Web 2006 de la Delegación Contreras. <a href="http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html">http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html</a>.....</b>	<b>47</b>
<b>Mapa 15. Parques eco-turísticos. Web 2006 de la Delegación Contreras. <a href="http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html">http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html</a>.....</b>	<b>49</b>
<b>Mapa 16. Mapa de parques eco- turísticos en la Delegación. Fuente: Delegación Contreras.....</b>	<b>51</b>
<b>Mapa 17. Mapa de parques eco- turísticos en la Delegación. Fuente: Delegación Contreras.....</b>	<b>55</b>
<b>Mapa 18. Un mapa de año 91, que muestra sólo la línea del ferrocarril, que ya no transita en la ruta Ibarra - San Lorenzo. No consta la nueva carretera Ibarra - San Lorenzo. El punto rojo indica más o menos la ubicación de Ventanas. Fuente: Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <a href="http://www.codeso.com/TEVentanas01.html">http://www.codeso.com/TEVentanas01.html</a>.....</b>	<b>70</b>
<b>Mapa 19. Ubicación del proyecto, rehabilitación de una micro hidroeléctrica en la comunidad de Gallegos. Fuente: The GEF Small Grants Programme. Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero con la rehabilitación de la hidroeléctrica de la comunidad de los Gallegos. <a href="http://sgp.undp.org/index.cfm?Module=Projects&amp;Page=ShowProject&amp;ProjectID=8720#javascript">http://sgp.undp.org/index.cfm?Module=Projects&amp;Page=ShowProject&amp;ProjectID=8720#javascript</a> .....</b>	<b>75</b>

## Contenido en tablas.

<b>Tabla 1 Fuente: Nacional Energy Foundation (Fundación Nacional para la Energía), 2000 .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 2. Tabla sobre la expresión analítica de algún tipo de energía. Fuente: Axel Villavicencio.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 3. Evolución de los componentes demográficos. Tasa de natalidad. Fuente: Página Web 2006 de la Delegación Contreras. <a href="http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html">http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html</a> .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 4. Tabla del El presupuesto estimado para la ejecución de las obras no supera los 15.000.000 ptas. con un ratio de 135.000 ptas/m2 del proyecto para 25 viviendas bioclimáticas en Granadilla, Tenerife (octubre 1995). Fuente: <a href="http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/">http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/</a> . 2006. ....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 5. Estado Actual del dinamo 3. ....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 6. Estado Actual del Dínamo IV. ....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 7. Nuevos usos para el dinamo III. ....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 8. Nuevos Usos para el Dinamo IV. ....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 9. Como se inter relacionan los usos propuestos entre los Dinamos III y IV.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 10. Conclusiones de uso con carácter sustentable y ecológico. En el Dinamo III.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 11. Conclusiones de uso con carácter sustentable y ecológico. En el Dinamo IV.....</b>	<b>97</b>



CIEPFA, Campo conocimiento: Tecnología.

## **Introducción. Al lector**

La “Sustentabilidad en la arquitectura” parece surgir como uno de los temas de propuesta más exitosos dentro de las posturas arquitectónicas a principios de este siglo XXI. Su postura y desarrollo aparece como la urgente respuesta a un compromiso con el ambiente, la comodidad y protección que pudiesen ofertar sus barreras contenedoras a los cambios climáticos tan drásticos próximos a surgir por el calentamiento global. El sector energético a nivel universal explora nuevas tendencias encaminadas al desarrollo tecnológico en lo que a producción se refiere, y, todo aquello que tenga relación directa o no, se ve mutado y transformado a la conciencia de trabajar en factores de impacto mínimo, apenas latentes, con resultados de mayor producción y obtención de resultados a mayor escala de la que necesitaba.

Hemos tomado la conciencia de la naturaleza casi como algo cíclico. Misma postura después de la revolución industrial que había cegado la luz en las calles londinenses; solo que ahora a nivel global hemos experimentado los cambios drásticos de temperatura y fenómenos atmosféricos como una cuenta a cobrar por la naturaleza a cambio de los tan fuertes impactos que ha recibido.

El equilibrio perdido es susceptible a “encontrarse” (lost & found) no de la manera inmediata como quisiéramos exigir. A la par de la rápida destrucción del medio ambiente (tomando en cuenta la existencia del mismo planeta con relación a nuestra aparición como “homo-sapiens-sapiens”) hemos diseñado planes de contingencia que en su conjunto y desarrollo se conforman como la defensiva y saneamiento de nuestro planeta. La conciencia base de toda nación ante esta postura es contribuir al mejor desarrollo de este ahora en vistas de suavidad con su entorno y un usufructo responsable de sus instancias políticas.

En esta investigación se plantea la posibilidad de las primeras delegaciones responsables ante su medio físico. Consiente de todo aquel contenido en sus fronteras políticas para su uso, explotación y renovación, donde los recursos tanto económicos como físicos, sean garantía de su crecimiento y fortaleza para mejor contribuir a un proyecto de nación.

La delegación Magdalena Contreras Cuenta con más del 60% de su área catalogada como conservación así como una de las corrientes de agua mas prospera cercana a los 3'000 litros por segundo, con un crecimiento urbano ya limitado por los instrumentos políticos de la misma. Esta puede ser el principio de la responsabilidad con nuestro medio. Una bienvenida a las nuevas delegaciones ecológicamente responsables y comprometidas con el crecimiento productivo y económico, base de cualquier nación comprometida al cambio climático, respuesta de nuestra intervención.

No se vea este como el nuevo tema o la tipología de moda, Como una “Rock-star” vanguardia de la arquitectura actual, véase a mi parecer como algo urgente y de precaución puesto que no sabemos en qué tiempo y de que forma la naturaleza pueda buscarla de manera abrupta, y sin aviso...

*Axel Villavicencio Torres.*

*MMVII*



CIEPFA, Campo conocimiento: Tecnología.

## Capítulo 1. Antecedentes

La presente investigación es un registro de actividades y logros alcanzados a lo largo de siete años de investigación académica y cultural dentro de la zona de los Dinamos en la Magdalena Contreras.

Este tema de investigación empezó en 1998, cuando el programa de Educación Continua e Intercambio organizado por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el apoyo y la participación de la Universidad de Texas en San Antonio, generó y organizó una investigación sobre la base de la implementación de un programa de apoyo para el Parque Nacional de los Dinamos ubicado dentro de la Delegación Contreras, en la Ciudad de México.

En aquel entonces, los alcances del ejercicio que se llevó a cabo fueron vagos, razones por las cuales, solamente se concentraron en promover una pequeña memoria de registro con apenas 5 semanas de trabajo, en la cual, la temática general del proyecto fue la preservación del medio ambiente a través de un ejercicio académico con el nombre de: “Rescate ecológico y proyecto turístico del Parque de los Dinamos”.

El resultado de dicho proyecto, llegó a presentar solamente las nuevas tendencias comerciales dentro del diseño arquitectónico y gráfico, hasta las soluciones a medias que solamente reflejaron la falta de investigación dentro del sitio por lo cual, el número total de propuestas del tipo arquitectónico, urbano y de paisaje, solamente cayeron en ser un ejercicio interdisciplinario sobre la base de una calificación de evaluación de semestre para los propios.

A partir de este ejercicio hasta la fecha, tengo la oportunidad de retomar el tema para reflexionar, cuestionarme y al mismo tiempo preocuparme por el uso de los recursos naturales dentro de la zona, dándome así, la posibilidad de proponer una solución a partir de investigar sobre las posibilidades que pueden existir para el uso de la hidroenergía a partir de la creación de equipamientos urbanos y arquitectónicos eco-turísticos como nuevos puntos de transformación energética y de desarrollo sustentable dentro del parque que ha sido dividido para su desarrollo y conservación en 4 zonas denominadas Dinamos.

Con este Proyecto, me encontré enormes barreras físicas para poder llevarlo a la realidad, haciendo que los resultados de esta investigación, se resumieran en unos artículos escritos los cuales, llevan como nombre “Arquitectura Líquida” y “Arquitectóni-K”; estos artículos, resumen el apoyo que he dado para seguir desarrollando una investigación teórica sobre la base de experiencias y eventualidades que tomaron y formaron parte del proyecto que nació con el nombre de: “Rescate ecológico y proyecto turístico del Parque de los Dinamos, Etapa del desarrollo de los Dinamos.”

Después de estos ejercicios académicos desarrollados, el proyecto se llevó a la Delegación con el nombre de: “Complejo Dinamos 2010”. Temática que se entrelazó y complementó con los apoyos del Gobierno del Distrito Federal el cual, le otorgó apoyo a las comunidades rurales dentro del programa de Fondos Comunitarios para el Desarrollo Equitativo y Sustentable (FOCOMDES), así como con los esfuerzos que realizaron la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional Forestal en materia de conservación y protección de los recursos naturales, con el objetivo de buscar entre todos, una mejor articulación entre la población urbana y la rural de la Delegación.

Y así, se empezó a desarrollar el proyecto, a partir de la promoción del Rescate Paisajístico Ambiental de las Áreas Eco-turísticas en la Delegación Magdalena Contreras realizada por la Dirección General de Medio Ambiente y Ecología de la Delegación La Magdalena Contreras (DGMAE), conjuntamente con la Coordinación de Arquitectura del Paisaje de la Facultad de Arquitectura de la UNAM y que también fueron apoyados por los núcleos agrarios de la demarcación, con el apoyo del Jefe Delegacional, Lic. Carlos Rosales Eslava, durante la administración 2000-2003. Dentro de dicho proyecto, se desarrollaron las infraestructuras eco-turísticas de los Dinamos I, II, III, en los

cuales, se construyeron una red de corredores eco-turísticos y una estructura de turismo. Actualmente el Dinamo IV no se ha llevado a cabo.

Con el desarrollo de este proyecto a partir de la intervención real realizada por la Delegación, pude detectar que el problema de esta zona no es solamente un problema de reestructuración paisajística, de usos urbanos eco-turísticos sino también, la falta de servicios básicos, como el agua o la luz, que suplan las necesidades tanto para el parque como para la población de la Delegación, como para las necesidades de los nuevos visitantes que llegan a utilizar los servicios eco-turístico los cuales se están desarrollando actualmente y que se han convertido y se siguen convirtiendo a esta zona como un hito eco-turístico de recreación, de descanso muy importante para los ciudadanos del Distrito Federal.

A partir de esta reflexión, puedo concluir que he quedado inconforme con el resultado de la propuesta desarrollada y llevada a cabo, por esta razón, aprovecho para plantear la transprogramación del Dinamo III sobre su infraestructura urbana y arquitectónica eco turística pre-establecida y la programación de la infraestructura que no se ha desarrollado el Dinamo IV.

Proponer esta transprogramación en el Dinamo III y programación en el Dinamo IV con el objetivo de promover la creación de un nuevo enfoque de proyecto que pretende abordar el problema real de esta zona que no es únicamente la restauración paisajística de los recintos ubicados dentro de los proyectos eco-turísticos ya realizados en la realidad y los que vienen en camino, sino la implementación de una infraestructura urbana y arquitectónica que pueda absolver los problemas existentes como es el caso de la falta de un manejo rentable, sustentable del agua y la luz para que así, se suplan no solamente las necesidades de la infraestructura del eco-turismo ya preestablecida en el parque sino también, para beneficio de la Delegación en general la cual, se encuentra limitada por la explotación descontrolada de sus medios acuáticos y energéticos de subsistencia, debido a las pocas bases de conocimiento y respeto que presenta actualmente la comunidad y los eco-turistas que entran en contacto con el ecosistema del Parque Natural, contexto que es fuente primordial de recursos ecológicos tanto para la Delegación como para la Ciudad de México.

Cabe aclarar que la temática del Complejo Dinamos 2010 propuso la creación de centros eco- turísticos que ayudaron a la comprensión del carácter ecológico y el rescate de la zona con su misma formalidad, pero dicho complejo cuenta con pocos adelantos tecnológicos en cuestión de generación energética a favor de la comunidad y la creación de conjuntos de uso recreativo y agroindustrial que sirven de soporte para la conservación de fuentes hidroeléctricas en el aspecto rentable urbano-social que se pueden proponer o tener en cuenta para beneficio de la Delegación actualmente.

Por lo amplio del tema, únicamente presento en esta tesis lo relacionado con la creación de la transprogramación y programación del desarrollo de un plan maestro techno- urbano y arquitectónico dentro de los Dinamos III y IV. Programa que pretende y propone al mismo tiempo, la integración con el plan de rescate eco-turístico que se encuentra actualmente funcionando dentro del mismo parque y que al mismo tiempo, sigue proponiendo y aportando con proyectos sustentables, conscientes de la importancia que tienen los recursos del agua y la energía dentro del Parque Nacional Los Dinamos y la comunidad en la Delegación.

## Objetivos

### a) *General.*

Proponer desarrollar una fuente micro-hidroeléctrica sustentable que aplique tecnologías limpias dentro de las propuestas de transprogramación en el Dinamo III y programación en el Dinamo IV, que se encuentran ubicados en el Parque Nacional los Dinamos dentro de la Delegación Contreras en la Ciudad de México teniendo en cuenta al mismo tiempo la importancia del Río Magdalena que cruza por estos Dinamos.

Con este objetivo se pretende generar y promover un Proyecto que refleje la ubicación de ejes de transprogramación con el aspecto de obtención de energía hidroeléctrica, ya que el objetivo general de este proyecto obedece a la redefinición eco-turística sustentable de un lugar sobre la base de barreras físicas.

Convertir la actividad propia de este proyecto en una de las principales actividades económicas, a nivel delegacional, siguiente estatal y por último nacional con la creación de proyectos similares como éste, con lo cual, podemos llegar a pensar que si logramos reducir los impactos ambientales negativos del turismo tradicional, a través de la planeación tecnológica ambiental del turismo, lo que nosotros consideramos como ecoturismo, estaremos recuperando el equilibrio perdido, en aplicación de tecnologías ambientales sustentables dentro de lo ecológico y en lo social.

### b) *Particular.*

Estos objetivos están relacionados con el desarrollo temático de cada capítulo.

Capítulo 2. Un acercamiento a los conceptos generales sobre sustentabilidad, ciencia, tecnología dentro del urbanismo y la arquitectura.

Capítulo 3. Evaluar los recursos actuales de energía potencial dentro del entorno y los límites del ecosistema dentro de la Delegación Contreras y el Parque Nacional los Dinamos a partir de recabar los datos que más se puedan teóricos, prácticos y físicos de los potenciales existentes.

Capítulo 4. Tener en cuenta la importancia y el valor de las tecnologías sustentables dentro de la aplicación en proyectos urbanos y arquitectónicos como es el caso de este proyecto y proyectos análogos. Ubicar estos datos dentro de un circuito en el que cada uno sea independiente en caso de contingencia y cerrar el circuito en caracteres normales para poder generar la transprogramación del Dinamo III y la programación del Dinamo IV.

Capítulo 5. Determinar que elementos del tipo hidro existen entre la zonas de los Dinamos III y IV. Proponer un conjunto eco turístico funcional, autosuficiente y atractivo en términos arquitectónicos y tecnológicos como formales que den como respuesta a su creación el cortar de tajo el envejecimiento y desgaste prematuro de esta zona que es consecuencia propia del descuido de la comunidad y la mala explotación de los espacios. Generación de fuentes de trabajo digno para la comunidad.

## **Hipótesis.**

Dentro de esta investigación, me pongo como meta innovar con una infraestructura tecnológica, sustentable, acorde al medio ambiente, para brindar soluciones al desgaste de los recursos naturales que tanto disfruta la comunidad de la Delegación y los eco-turistas tanto en la Ciudad de México como los nacionales e internacionales.

Por lo tanto:

*Si existe la posibilidad de implementar un plan de sustentabilidad que renueve y conserve la importancia hídrica y energética que posee el del Parque Nacional los Dinamos, entonces se logrará preservar el carácter ecológico y turístico del lugar.*

Al mismo tiempo, se creará una fuente de energía por medio de la hidro, para conservar, el recurso energético y del agua potable dentro de la zona trabajando así, en la limitación que presenta actualmente la comunidad Delegación para usar fuentes de recursos hídricos y energéticos. Pensar en la sustentabilidad del agua y la energía en el parque, es también, proponer la preservación para el Río que atraviesa todo el parque: Río Magdalena Contreras, Generar la energía eléctrica necesaria para el Parque nacional de los Dinamos” y proponer usos convincentes a los restos de arquitectura existente en el área.

Dentro del planteamiento de esta hipótesis, se pretende intervenir en la infraestructura eco-turística que ya se realizó en los Dinamos I, II y III a partir de la transprogramación<sup>1</sup> y programación tanto urbana como arquitectónica dentro de los Dinamos.

## **Fundamentación.**

Si la meta principal dentro de esta investigación es innovar con una infraestructura tecnológica, sustentable y acorde al medio ambiente dentro del Parque Nacional los Dinamos ubicado en la Delegación Magdalena Contreras, debemos tener en cuenta que el ser humano tiende por naturaleza propia a la investigación de su entorno tanto natural como social. Primero plantea el problema, lo estudia, propone soluciones para su beneficio, prevé consecuencias y por último lo lleva a cabo. Pero, si no lo entiende, este siente aberración y aburrimiento. Generalmente se tiene aberración por lo desconocido.

Este fenómeno de pre-juicio ante lo desconocido por no comprender infraestructuras propuestas a partir de dar soluciones tecnológicas que luchan por ser parte de los ciclos vitales en el medio ambiente, considero que es uno de los problemas que presenta actualmente en el Parque Nacional, los Dinamos. Esta situación se provoca por el desarrollo de querellas, pleitos y ambición que se da entre la comunidad del lugar, las cuales, con sus efímeras búsquedas de solución a sus problemas como la obtención del agua y la luz, buscan el bienestar tecnológico básico, precario e individual, sin importar las consecuencias y sin darse cuenta del daño que se hacen e ignorando el casi irreversible daño ecológico, social revertido hacia ellos mismos. Los costos ambientales que se desarrollan por la no adecuada capacitación, manejo y aplicación de la tecnología acorde a los ciclos vitales del medio ambiente, son enorme y esto no se tiene en cuenta dentro del Parque Nacional, los Dinamos.

Actualmente prendiendo el radio o la televisión nos informamos o mal informamos gracias a la media noticiera (En la cual podemos incluir la ciber), de que estamos con un déficit por demás arriba en creación energética, esto es, según los medios, que la población va más en aumento, y que según esta prioridad (La energía eléctrica) esta siendo por demás mal consumida. Hoy en día, los artículos electrónicos consumen menor cantidad energética que hace diez años, a excepción de aquellos muy especializados de consumo mayor a 1900watts (equipos de sonido

---

<sup>1</sup> Esto ocurre cuando los usos de un programa arquitectónico se interceptan o cruzan entre sí, No confundir con una variable de relación directa, media o nula.

principalmente) , cuando el gasto promedio de una casa habitación con 6 integrantes apenas llega a 1000watts pero, la seguimos desaprovechando y derrochando.

La fundamentación de mi proyecto es la creación de un espacio sobre la base del diseño y la tecnología (tanto arquitectónica como urbana) acorde a los ciclos y cambios ambientales de relevancia internacional; en aportación a la preservación de los Dínamos como un lugar con vida propia. Todo esto para todas y cada una de las consecuencias benéficas que pudiera conllevar (mayor equilibrio natural y sustentabilidad energética en carácter limpio).

Con este proyecto, se pretende absolver dentro de su zona de radio problemas económicos y del mobiliario urbano sustentable de la zona creando nuevas fuentes de trabajo más consciente con la degradación ambiental y así, como la transformación del uso de suelo en una forma rentable y sustentable al mismo tiempo que se pretende tener el cuenta el uso de la tecnología para que se integre e intercambie energía con los ciclos vitales del contexto ambiental, obteniendo con esto una regularización ambiental, de algunos de los negocios, ofreciendo al mismo tiempo, plazas de trabajo con educación sustentable y reelaboración de derechos por ley que luchan por conservar el medio ambiente, haciendo así de este contexto un verdadero patrimonio natural privilegiado entre las demás atracciones aledañas como son el Ajusco, o el parque ecológico Xochimilco.

Además dentro de esta investigación, se hace un esfuerzo valorable por tener en cuenta que a partir del intercambio de ciclos energéticos con el río Magdalena el cual atraviesa el parque se da la posibilidad de desarrollar proyectos urbanos y arquitectónicos sustentables, los cuales pueden generar su propia energía, con la creación de una planta micro-hidroeléctrica sustentable, misma que con una ampliación, podría alimentar de energía eléctrica a parte de la delegación Magdalena Contreras.

Los beneficios del proyecto (en general tomando en cuenta al programa completo) no son soluciones. Son propuestas para dar más vida a uno de los pocos espacios que quedan de este tipo dentro de la Ciudad de México. Como consecuencias de su creación las cuales responden como reacción, este generará una revolución de aspecto social con la creación de fuentes de trabajo, así como enriquecimiento licito monetario y forestal, además pasando un tiempo, esta podrá situarse dentro del mercado como productora de energía eléctrica y agua potabilizada. Todo esto en respuesta a barreras físicas de concreto, arena, acero y vidrio.

Este proyecto, no se basa en la problemática individual de cada grupo, su objetivo principal es darle vida a un lugar que agoniza y secundariamente resolverá la crisis existencial que viven los grupos invasores de esos lugares, de cierta manera dándolos de alta al gobierno y así obligarlos al cuidado de este lugar



CIEPFA, Campo conocimiento: Tecnología.

## Capítulo 2. Conceptos Generales.

## ¿Qué es desarrollo sustentable?

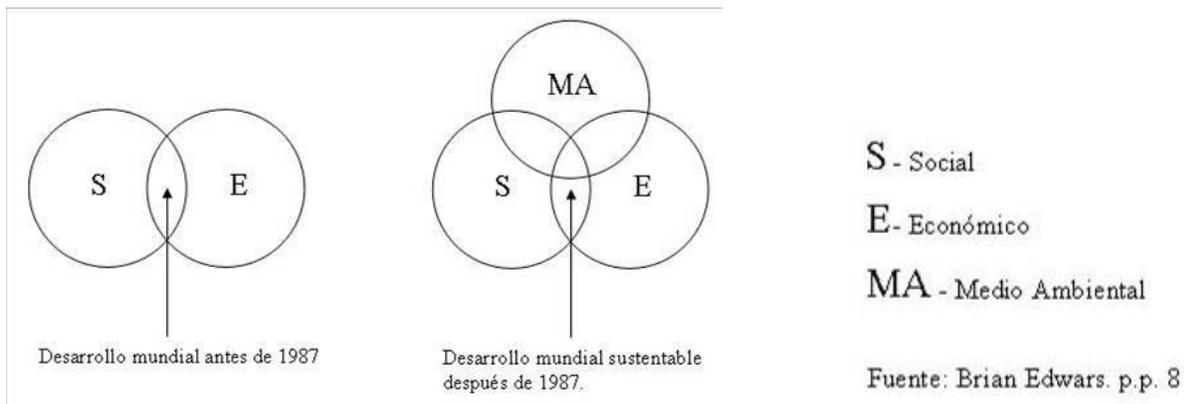
La sustentabilidad significa, existir pero a partir de condiciones determinadas en el buen funcionamiento de una sociedad, dando así la posibilidad de generar un desarrollo evolutivo positivo tanto en el tiempo y como en el espacio.

En el tiempo me estoy refiriendo al desarrollo de la generación existente con la hereditaria y en el espacio con la correlación que exista entre estas y el ambiente a preservar.

A continuación citaré una definición que aclarará las ideas expuestas anteriormente.

*“La definición del desarrollo sustentable elaborada por la Comisión Brundtland se considera, cada vez más, como un concepto válido pero impreciso, abierto a interpretaciones distintas y a menudo contradictorias, aunque continúa siendo la principal referencia a escala internacional. Acunada en 1987 por la Comisión de la ONU para el Medio Ambiente bajo la dirección de Gro Halam Brundtland, aborda las necesidades de las generaciones presentes y futuras en cuanto a recursos medio ambientales. Las exigencias de esta definición informarán el desarrollo mundial del siglo XXI. Sus consecuencias han sido enormes.*

*La definición de la Comisión de Brundtland y el informe asociado contiene tres conceptos importantes. El primero, que se refiere al alcance del desarrollo sostenible, tiene tres dimensiones: la sustentabilidad medioambiental, económica y social.*



**Figura 1. Gráfico conceptual sobre desarrollo sustentable.**

*El anterior énfasis en los recursos medioambientales, especialmente en el ahorro energético, ha sido reemplazado por un marco más amplio. La Comisión Brundtland declaró que los sistemas económicos y sociales no pueden desligarse de la capacidad de carga del medio ambiente. El deseo de crecimiento y bienestar social debe equilibrarse con la necesidad de preservar los recursos ambientales para las generaciones futuras. (Fig. 1)*

*El informe de Brundtland propone otros conceptos que se están comenzando a arraigar en la conciencia del S.XXI. El primero es la noción del “capital”, adoptada para otra fuente mundial de recursos que deba ser gestionada racionalmente.<sup>2</sup>*

<sup>2</sup> EDWARDS, Brian con la colaboración de HYETT, Paul. “Guía básica de la sostenibilidad.” Pág. 7,8,9.

El desarrollo sustentable es el proyecto de evolución que debería desarrollar el ser humano para poder encontrar un equilibrio con su entorno ya que dependemos íntegramente de estos. Estos recursos naturales son capitales que debemos conservar y valorar. Dentro de estos capitales, existen cinco que debemos tener presente para luchar por su conservación por medio de la sustentabilidad:

## Cinco tipos de capital:

### Social

En este contexto el desarrollo sostenible, nos permite relacionar los conocimientos y la educación con el uso de los recursos medioambientales. Necesitamos una sociedad preparada y equipada para comprender este nuevo programa de actuación. Necesitamos arquitectos, ingenieros y constructores capaces de crear puntos sociales útiles (edificios) utilizando un mínimo de recursos, de modo que las generaciones futuras no hereden un futuro hipotecado.

El concepto de sostenibilidad vincula el valor cultural y el valor social con el buen diseño teniendo en cuenta:

- Ejercer el ejercicio responsable de la libertad humana
- Adoptar valores que generen comportamientos armónicos entre el entorno y el usuario.
- Mantener o mejorar el nivel de vida de la sociedad inmediata.
- Mantener niveles satisfactorios de educación, capacitación y concientización.
- Equidad entre los sexos.
- Facilitar la diversidad cultural.
- Promover la solidaridad.
- Garantizar espacios dignos de trabajo, recreación y vivienda.
- Combatir la vagancia facilitando la participación de la juventud en las actividades.
- Establecer el control natal.
- Promover el desarrollo social como participantes de ésta y no como consecuencia.

### Económico

Se refiere a la relación entre la sostenibilidad y los recursos financieros y un principio político fundamental del orden mundial durante los últimos 100 años.

Lo que se requiere es crear una forma de combinar los imperativos del capital económico con los imperativos de los otros *capitales*, sobre todo el medio ambiental y el ecológico.

Dentro de lo económico se debe tener en cuenta:

- Generar dinero en forma y cantidad adecuada.
- Distribuir lógicamente la capacidad monetaria.
- Creación de empresas verdes en su manejo y suaves con su entorno.
- Aprovechar la naturaleza concientemente.

- Reducir la dependencia de fuentes energéticas no renovables.
- Fortalecer la actividad económica.

### Tecnológico y científico

Habla sobre la importancia que debe tener el cambio en el diseño de nuestras habilidades técnicas y científicas para transformas nuestras materias primas tanto para beneficio de nosotros como el medio ambiente.

Por esta razón debemos tener en cuenta:

- Reducir las distancias entre fuentes y procesamiento de los recursos de preferencia In- Situ.
- La satisfacción de las necesidades y requerimiento del proyecto debe ser en un 80% local.
- El medio de transporte dentro de estas unidades debe ser Eco-Lógico.
- Difundir ampliamente el quehacer científico y tecnológico a nivel comunitario.
- La tecnología debe ser lo suficientemente estudiada para que incremente los dividendos económicos, no para su manutención.
- Incrementar el flujo de información mediante la investigación científica exhaustivamente.

### Medio ambiental

Es el término que se está utilizando para cuantificar todos los recursos de la Tierra. Incluye combustibles fósiles, agua, suelo y minerales, así como una serie de potencialidades y capacidades, entre ellos la agricultura, la pesca, la explotación forestal y la energía renovable. La noción incorpora también valores negativos, como la contaminación, la polución y la desertificación. Brundtland consiguió que el mundo de la política prestara atención a las ideas del capital medio ambiental, no sólo en el contexto de las necesidades actuales, sino también y ante todo en las futuras.

### Ecológico

Hace referencia al valor que poseen lo hábitats, especies y ecosistemas. La Cumbre de la Tierra de la ONU, celebrada en Río de Janeiro en 1992, situó la biodiversidad en el centro del debate político, y de este modo preparó el camino para el concepto “capital ecológico”. En la actualidad el capital ecológico continúa siendo el sistema mencionado y el más frágil, malentendido y olvidado por los gobiernos, las empresas y los individuos. Es recomendable tener en cuenta los siguientes factores:

- Mantener la biodiversidad del entorno y reducir al mínimo lo sintético.
- Mejorar el equilibrio ecológico del lugar.
- Adaptarse a los cambios climáticos del entorno.
- No impactar la naturaleza si es que aún existe.
- Mantener en equilibrio los niveles adecuados de la calidad y disponibilidad de bienes como el aire, el agua, el suelo, el clima y la energía.

Cualquier actividad humana que ejerza una síntesis en la naturaleza, aún por medios de manipulación microscópica, debe ser bajo protocolo de tal manera de que con su estudio no sobrepase la capacidad natural de absorber dichos

cambios y obtener una regeneración naturalmente propia con resultados positivos. Dichas síntesis deben ser estudiadas localmente para su propia inversión en casos extremos por lo que el estudio no solamente es local, se debe ampliar sus antecedentes desde el punto de vista regional para obtener así un panorama apropiado para la investigación.

El desarrollo sustentable no significa, como algunos extremistas lo enuncian, construir con cajas de cartón o botellas de plástico aún por más urbana que sea nuestra fuente de investigación.

Cajas y plásticos de PVC son parte del entorno, no su totalidad, y el desarrollo sustentable o la sustentabilidad es la creación de empresas socialmente activas que buscan mejorar la condición social de la región con el objetivo de mejorar las condiciones sociales de una región y elevar así, su calidad de vida.

De ahí, que en lugar de inventar métodos híbridos con la basura, se deben DISEÑAR metodologías de reciclamiento que pueden traer dividendos económicos en lugar de contaminar la ciudad.

Actualmente no se conoce ningún lugar donde la basura sea medio ecológico protegido o característica propia del entorno urbano como parte que sea representante activo dentro de nuestra arquitectura, el desarrollo sustentable toma en cuenta el entorno en su totalidad para un desarrollo social SANO, con bases sólidas y el desarrollo de tecnología, por lo cual es muy importante diferenciar el reciclamiento sucio del limpio.

El reciclamiento en su propio campo nos permita mantener la ecología propia del entorno y no manchar el desarrollo tecnológico de la sociedad. Esto debería aplicarlo asimilarse ya desde la educación hasta la práctica el mundo de la arquitectura.

Y así, puedo concluir que la sustentabilidad exige que el uso del entorno ocurra según la lógica de la naturaleza y el reciclamiento correcto de materiales sintéticos, es decir, trabajar con ellos, no excluirlos.

## Ciencia y Tecnología en torno al Desarrollo Sustentable.

Es importante dentro de esta investigación tomarse el tiempo para escribir unas cuantas páginas reflexivas sobre el valioso significado que tiene la ciencia y la tecnología en torno al urbanismo y a la arquitectura. Ejercer este contacto multidisciplinario para enfocarlo hacia mejorar la calidad de vida y uso de los territorios que intervenimos con construcciones urbanas y arquitectónicas las cuales, pueden tener presente los problemas existentes actualmente sobre el medio ambiente.

La relación entre ciencia y tecnología dentro del entorno urbano y arquitectónico se da a partir de la interacción entre los últimos avances tecnológicos que se incorporan a los edificios a partir del diseño de un espacio ya sea urbano o arquitectónico. Etapa, en donde nos deberíamos preocupar por trabajar con un alto grado de sustentabilidad y tecnología para cubrir las necesidades de confort, ocio, ergonomía, gestión integral y eficiencia energética.

Estos, elementos integrales nos unen un diálogo de intercambio entre la ciencia, la tecnología, el urbanismo, la arquitectura y nos ayudan a comprender dentro de este mundo, la valiosa importancia que tiene trabajar con el comportamiento energético de las construcciones que exigen tanto los usuarios como los propietarios, así como la utilización racional de los materiales y de los recursos que se encuentran a nuestra disposición, es decir, la conservación de nuestro medio ambiente.



**Figura 2. Charlie Chaplin en “Tiempos Modernos” Fotografía tomada del artículo, “Ciencia para la sociedad del s.XXI” de: José A. de Azcárraga..**

**La ciencia del siglo XXI** *“ha sido, entre otras cosas, el siglo que ha probado ser una fuente esencial de conocimiento sobre el universo y sobre nosotros mismos. Dice el diccionario de la Real academia Española que la filosofía estudia ‘La esencia, propiedades, causas y efectos de las cosas naturales’. Así, pues la ciencia es también filosofía; ésta, a su vez y etimológicamente, es amor a la sabiduría. Ese amor es la base de la Cultura: el afán de cultivar los conocimientos humanos y las facultades intelectuales del hombre. Y de esa única Cultura, la ciencia constituye parte integral. Nuestra época es, científicamente hablando, más avanzada que cualquier otra. Buena parte de lo que juzgamos esencial para el desarrollo de nuestra actividad diaria o simplemente para nuestra supervivencia no sería posible sin la ciencia y la tecnología.”*<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Periódico, “Las Provincias de Valencia”. Artículo: Ciencia para la sociedad del s.XXI. de José A. Azcárraga. 9 diciembre/ 2004.

La ciencia, en realidad, es por definición una búsqueda desinteresada, afanosa de la verdad. Y no porque se lo proponga como un añadido más ante la proliferación de caminos de investigación, sino porque la ciencia está abierta a la verdad, esa es la razón de su búsqueda.

Sería Aristóteles aquel que propuso las mejores metas para encontrar la verdad a partir de la ciencia, porque Sócrates preguntó y Platón respondió, siendo sus respuestas, las platónicas, las vigentes para él y los que tengamos semejante idiosincrasia.

Aristóteles se propuso hallar la verdad, no simplemente indagando, no simplemente dando respuestas adecuadas a la naturaleza de su filosofía, sino indagando en lo que llamó su realidad, considerándosele como el investigador científico, aquel que, nos propondrá el camino de la experiencia. Aristóteles aprovecha la búsqueda de Sócrates y la conjuga con la poesía platónica para dar cuerpo a las respuestas de las grandes incógnitas del hombre...”quienes se niegan a ir mas allá de los hechos, raramente llegan hasta los hechos mismos”...

Situándonos en la encrucijada de la lógica tradicional y la lógica formal, el conocimiento científico, que a nuestro parecer siempre a creado una gran confusión, ha sido la obra que ha acompañado a lo largo de la historia al hombre, para encontrar explicación a su propia existencia y a la concepción doctrinaria de la supuesta lógica correcta, (definida por los autores que hoy nos ocupan como la ciencia autónoma de las condiciones objetivas para la aplicación de la misma.) Que a decir de ellos mismos diera cabida al formalismo realista de Aristóteles, a la penetración científica de Pierce, a la eficiencia pedagógica de Dewey y al rigor matemático de Russell.

Gracias al extraordinario salto evolutivo en la cadena alimenticia, el ser humano al empezar a consumir carne obtuvo los nutrientes necesarios para ser la diferencia del resto de los animales. Rápidamente escaló los peldaños necesarios para superar las tácticas de caza de depredadores existentes que en ese momento eran superiores a él. La organización por familias y el desarrollo de la comunicación, no solamente por señas, sino por el nacimiento del lenguaje, logró dar nacimiento al gran poder de acumular una cantidad de experiencias por medio de diferentes símbolos que con el paso del tiempo se convirtieron en: escritura. Y dentro de todo este proceso, siempre ha estado presente, la ciencia, como una búsqueda afanosa por el hombre por descubrir. Este proceso ha evolucionado con el tiempo, permitiendo así que el hombre moldee su entorno hacia sus propias necesidades básicas y de confort. Por esta razón, el hombre a partir de la ciencia ha podido mejorar las condiciones adversas de su propia naturaleza, permitiendo así el cálculo y la predicción de todo aquello que nos rodea, llámese clima, materiales, sociedad o cultura.

Por esta razón, puedo concluir que la ciencia es el cuerpo de ideas conformadas por el conocimiento humano que son verificables y por consiguientes con tendencias a ser exacta. Rigiendo de este modo, el desarrollo humano.

**Tecnología del siglo XXI**, son los nuevos los avances en ingeniería genética, tecnología de la información, farmacología, así como las investigaciones en los campos de la nanotecnología, la inteligencia artificial, la colonización espacial, etc., que abren ante la especie humana nuevos retos y horizontes. Es en este paisaje donde se ubica el debate y la reflexión, en la que los riesgos y los beneficios de estas nuevas tecnologías y sus aplicaciones son explorados con el fin último de desarrollar estrategias y políticas que permitan a las sociedades e individuos navegar por las aguas del nuevo paradigma que tenemos ante nosotros.

## La tecnología como variable ambiental en el S.XXI.

La tecnología es un componente del medio ambiente en la medida en que las empresas adquieren, incorporan y utilizan sus sistemas, las tecnologías creadas y desarrolladas por otras empresas pertenecientes a su ambiente de tarea.

Dentro de esta tipología, me encontré con la clasificación de una **Tecnología Limpia**. Término para designar las tecnologías que no contaminan y que utilizan los recursos naturales renovables y no renovables en forma racional. La influencia de la tecnología sea flexible es más perceptible cuando está asociada al tipo de producto de la organización.

Aquí, me preocuparé en integrar este significado de tecnología limpia, para especializarme en mejorar la calidad ambiental, la piel, el aislamiento y la eficiencia energética en el diseño de edificios y del espacio urbano.

El urbanismo actual, es la normativa, el planeamiento y construcción de nuestro entorno con base en el desarrollo de una ciencia que busca desinteresadamente y afanosamente, nuevos retos en beneficios a la aplicación de tecnologías que desarrollen un nivel en donde se pueda dialogar con los intercambios energéticos del medio ambiente para su conservación y sustentabilidad.

### El urbanismo sustentable

Un urbanismo sustentable es consciente de crear incentivos para fomentar el aprovechamiento de las instalaciones industriales abandonadas en vez de la ocupación de terrenos vírgenes; Fija densidades mínimas para las zonas residenciales, que permitan fomentar una mayor densificación y frenar la expansión urbana; Evalúa las consecuencias del cambio climático para sus ciudades, a fin de que no se inicien proyectos urbanísticos inadecuados y que las adaptaciones a las nuevas condiciones climáticas puedan integrarse en el proceso de planificación urbanística; Crea para la población espacios de vida y trabajo estéticos, originales, seguros, sanos y de alta calidad, que fomenten un fuerte sentimiento de pertenencia, orgullo, equidad social, integración e identidad; Trata el suelo como un recurso precioso que debe utilizarse de la manera más eficiente posible, reutilizando solares y edificios vacíos dentro de las zonas urbanas en vez de construir en terrenos vírgenes, evitando así la expansión urbana (ciudades densas y, a nivel regional, descentralización concentrada); Tiene en cuenta la relación entre, por una parte, las ciudades y sus zonas metropolitanas, y, por otras, las regiones en las que se sitúan; Asegura que los nuevos proyectos urbanísticos estén localizados de manera estratégica, sean accesibles mediante los transportes públicos, y respeten el medio ambiente natural (biodiversidad, salud y riesgo medioambiental); Presenta una densidad e intensidad de actividad y utilización suficientes para que los servicios como los transportes públicos sean viables y eficientes, respetando, al mismo tiempo, un entorno de calidad (intimidad y espacio privado; minimización de efectos nocivos, como el ruido, por ejemplo); Fomenta una utilización mixta del suelo con el fin de sacar el mejor partido posible de los beneficios de la proximidad y limitar así al máximo los trayectos entre domicilio, tiendas y lugar de trabajo; Posee una estructura verde que optimice la calidad ecológica de la zona urbana (biodiversidad, microclima y calidad del aire); Posee infraestructuras de calidad y bien planificadas, incluidos servicios de transporte público, calles, caminos peatonales y pistas para bicicletas a fin de fomentar la accesibilidad, especialmente para los grupos desfavorecidos, y de crear las condiciones de un alto nivel de actividad social, cultural y económica; Aplica estrategias avanzadas de ahorro de recursos, como viviendas con bajo consumo de energía, transportes con un consumo de combustible económico, y sistemas de calefacción urbana y reciclado; y respeta y potencia el patrimonio cultural y los vínculos comunitarios.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> ANTEQUERA, Joseph. *El potencial de sostenibilidad de los asentamiento humanos*. investigador de la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la UPC. [www.eumed.net/libros/2005/ja-sost/](http://www.eumed.net/libros/2005/ja-sost/)

## La arquitectura sustentable.

como lo enuncié anteriormente al definir qué significado tiene la sustentabilidad, sabemos que el término sustentable ha sido acuñado por diversas disciplinas desde los años 90. La arquitectura ha adoptado el término como "arquitectura sustentable". Investigando sobre el significado de este término, me he encontrado con unas opiniones elaboradas por los Profesores de la Universidad Nacional de la Plata, Argentina, el Arq. Jorge Daniel Czajkowski y la Arq. Analía Fernanda,<sup>5</sup> en donde pude concientizarme sobre el significado que tiene este término dentro del mundo de la arquitectura. Ellos me han aclarado con sus escritos que esta forma de hacer arquitectura, no es nueva y me hicieron ver que la sustentabilidad se puede asociar con la arquitectura que se ha etiquetado durante años o siglos como "verde" o "eco-amistosa" o "ambiental". Aclaran que para muchos, hoy, la sola inclusión de un colector solar o muro Trombe en un edificio implica calificarlo de sustentable. Pero, que nos deberíamos acordar de la bibliografía de mediados de los '70 donde se mostraban viviendas autosuficientes, otras hechas con desechos, otras semienterradas y hasta las "super-aisladas". Enfatizan que a veces se confunde un edificio "bioclimático", "bioambiental" o "solar" con la idea de sustentabilidad. Pero, aclaran que en la década de los 70, este tipo de clasificaciones eran las que se utilizaban para ejercitarse dentro de la idea de que este tipo de arquitectura era la única respuesta responsable para tratar con la crisis de energía de aquellos años donde las reservas de petróleo no durarían más de una década. Para este tiempo, la sustentabilidad significó un camino para reducir el uso de energía y específicamente la dependencia de los combustibles fósiles, de reservas limitadas y costosas.

Explican que este fenómeno que mayoritariamente sucede en el mundo occidental tiene en estos tiempos un gran ímpetu. Hoy, el público en general recicla más botellas y latas. Al menos en el mundo desarrollado las nuevas viviendas están bien aisladas térmicamente. Aclaran que nuestros electrodomésticos solo usan una parte de la electricidad que usaban hace 25 años, que nuestros automóviles poseen catalizadores para reducir emisiones y gastan menos combustible y que muchos de nosotros estamos pagando un sobreprecio por frutas y verduras orgánicas y tendemos a leer los rótulos para ver que conservantes y colorantes poseen los alimentos.

Estos dos arquitectos enfatizan que nosotros estamos repentinamente mucho más involucrados en vigilar el funcionamiento de una fábrica cercana que produce humos y olores, que vemos en los noticieros como en el hemisferio norte la lluvia ácida daña los bosques y los lagos. Hoy, el público se preocupa por la salud, no solamente propia sino por la salud comunitaria; usa el término "calidad de vida" aunque no conozca la definición correcta del término. Nos dicen que si preguntamos a un amigo que trabaje en el mundo desarrollado seguramente conoce a alguien que trabaja en un "edificio enfermo". Así, sus ideas expuestas en artículos, me hacen reflexionar que nosotros estamos inquietos por saber que tiene la nueva alfombra que huele tan mal o nos preocupamos por las emisiones de CFC, CO<sub>2</sub> o de radón; aunque no sepamos cómo manejar esa información.

Nosotros no podemos pensar a la "arquitectura sustentable" como una repetición de lo sucedido hace veinticinco años. Nuestras preocupaciones tienen que ser mayores y más complejas que simplemente la calefacción y el agua caliente de nuestra casa. La sustentabilidad implica la habilidad de continuar una práctica indefinidamente minimizando toda acción que dañe el ambiente. Un recurso sustentable es renovable y con un uso adecuado nunca se agotará. La arquitectura sustentable no es perfecta y para muchos es un negocio más. Todo producto, sea sustentable o no, que nosotros ingresemos a nuestra casa provocará desechos y en parte o totalmente usará recursos naturales. Es muy difícil que de un día para el otro sostengamos nuestra existencia sin contaminar y reciclando el 100% de nuestros desechos. Ciertos conceptos de diseño como el uso de luz natural en edificios de oficina deben manejarse con precaución ya que pueden provocar ganancias de calor excesivas. En cualquier parte que nosotros localicemos nuestro edificio es probable que importunemos a alguien o debamos realizar un largo viaje para ir a trabajar.

---

<sup>5</sup> Para mayor información sobre sus reflexiones acerca de arquitectura sustentable, revisar la página Web: [http://www.arquinstal.com.ar/novedades/arquitectura\\_sustentable.htm](http://www.arquinstal.com.ar/novedades/arquitectura_sustentable.htm) . 2006

Nosotros tenemos que saber *construir formas sustentables con materiales sustentables en sitios sustentables*. Conocer nuestro clima nos ayudará a concebir formas arquitectónicas adecuadas. Manipulando la forma de un espacio, nosotros podemos introducir luz natural y ventilación. Sin embargo, más allá de la forma nosotros tenemos "externalidades". ¿Cuánto combustible fue usado para refinar el acero, formar las barras hasta llegar al obrador? Nosotros tenemos que mirar el consumo de energía involucrado en usar insumos en bruto extraídos de la naturaleza. ¿Cuánta contaminación se agregó a nuestro aire, tierra y aguas? La elección de un sitio sustentable para localizar un edificio deriva principalmente de su proximidad al lugar del empleo, los comercios y el círculo social de los ocupantes del edificio.

Después de reflexionar, puedo concientizarme de que la arquitectura sustentable va más allá de identificar el volumen de materiales reciclados usados o considerar el ángulo de penetración del sol en el interior del edificio. Nosotros no podemos mirar cualquier faceta de un edificio independientemente. En realidad, nosotros tenemos que mirar los materiales con que se construirá el edificio, la forma de creación de los materiales, y el sitio en el que se localizará. Uniendo estas tres variables se encuentra la preocupación por la energía consumida. Cuando nosotros minimicemos la energía gastada en la construcción y mantenimiento, en los materiales, formas y sitio; nosotros reduciremos las emisiones y mejoraremos la salud de los ocupantes.

Entonces estoy de acuerdo cuando estos dos arquitectos proponen que una definición de diseño que tenga por objeto producir arquitectura sustentable podremos denominarla como "**diseño ambientalmente consciente - DAC**".

Después de reflexionar sobre el significado tan importante que tiene este término, Entonces, ahora me cuestiono, ¿qué es arquitectura para esta investigación y cómo la vamos a relacionar con la sustentabilidad actualmente? Como muy bien lo sabemos la arquitectura, ha sido definida de múltiples maneras e interpretaciones, pero yo considero que simplemente la arquitectura es el arte de proyectar y construir edificios o espacios para el uso del hombre, siendo considerada como arte desde el momento en que conlleva una búsqueda estética.

Vitrubio quien yo considero que es el padre de la arquitectura al escribir el primer tratado de la antigüedad llamado: "Los tres virus de la Arquitectura", define la arquitectura como: Firmitas: se refería al nivel técnico de la obra. Utilitas: se refería a la hora para hacer su función. Venustas: se refería al grado de belleza que posee la obra.

Bruno Zevi: La arquitectura es el arte de los envases espaciales, de los vacíos cerrados, de las secuencias dinámicas, de las cavidades poli-dimensionales y pluri-perspectivísticas en la cual se expresa físico y espiritualmente la vida de las asociaciones humanas y le permite expresar el ímpetu creador del arquitecto.

Actualmente, la arquitectura del S.XXI, se sigue conjugando como lo enuncio Vitrubio muchos siglos atrás, para construir espacios en beneficio para el hombre, pero en los últimos años se le ha dado un especial énfasis a la relación que se está dando o que se está generando entre arquitectura y sostenibilidad como una derivación de los conceptos ecológicos que se pretende, hoy en día, incorporar a las lógicas del diseño arquitectónico.

El agravamiento de los problemas mundiales, y la urgencia que se va generando al ir cuantificándolos, hace que haya una tendencia social a solicitar soluciones rápidas y claras para el alojamiento, y empiezan a aparecer propuestas que ofertan "la casa ecológica", con una intención de solución universal; nada menos ecológico que los prototipos universales como resultado de la adecuación medioambiental de la arquitectura. Los distintos climas, la variedad de materiales que la naturaleza tiene en cada zona, las diversas condiciones geográficas, las distintas culturas del habitar, marcan orientaciones hacia soluciones particulares que habrá que estudiar y desarrollar para cada opción concreta. Si hay algo claro como conclusión en el campo de las arquitecturas integradas, es su especificidad para cada caso, para cada lugar, para cada ambiente.

Los edificios y, en general, el entorno construido, son los elementos que determinan el entorno urbano. Son los que otorgan el carácter a una ciudad, confiriéndole los rasgos que caracterizan su identidad, y los que permiten que sean

lugares atractivos donde los individuos pueden vivir y trabajar. La calidad del entorno construido influye poderosamente en la calidad del medio ambiente urbano, mucho más allá de las consideraciones puramente estéticas.

Como lo enuncia Joseph Antequera, quien es investigador de la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la UPC, en su libro: *“El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos”*, enuncia que la Construcción Sostenible debería posibilitar el carácter de los edificios tuviera las características siguientes:

Edificios atractivos, sustentables, funcionales, accesibles, cómodos y saludables para vivir y para ser utilizados, fomentando el bienestar de todos los que están en contacto con ellos; Eficientes en el consumo de recursos, especialmente en lo que se refiere a la energía, los materiales y el agua, favoreciendo la utilización de las fuentes de energía renovables, recurriendo muy poco a la energía externa para su funcionamiento, aprovechando el agua de lluvia y el agua subterránea, tratando correctamente las aguas residuales, y utilizando materiales respetuosos del medio ambiente que puedan reciclarse fácilmente o reutilizarse, no contengan compuestos peligrosos y puedan eliminarse de manera segura; Respetuosos del barrio donde se sitúan así como de la cultura y el patrimonio local; Competitivos en cuanto a precios, especialmente teniendo en cuenta consideraciones a largo plazo, como los costes de mantenimiento, la durabilidad y el precio de reventa.

Dentro del campo del diseño arquitectónico, urbanístico, territorial y paisajístico se hace indispensable desarrollar capacidades científicas y técnicas para descubrir otros posibles estilos alternativos de trabajo que permitan el manejo integrado del medio ambiente a partir del manejo de variables energéticas, de estimular la comunicación interpersonal y grupal para la toma de decisiones consensuadas sobre el territorio y lograr la resolución para así, desarrollar la creatividad al dar soluciones a conflictos que se presentan actualmente en la ocupación del territorio, como es el caso de la ocupación territorial ecológica, es decir, sustentable.<sup>6</sup>

## ¿Qué es eco-turismo?



Figura 3, Figura 4 y Figura 5.

Portada del poster: Directrices para una política Nacional. Eco-turismo. Página tomada de la revista encontrada en la página web: <http://www.cullumnightingale.com/images/300x200/guludo/ecoturismo.jpg.2006>. Portada de la revista Ecoturismo, impactos potencialidad y potencialidades. Stephen Wearing y John Neil. Tomada de la página web: <http://www.senaiturismo.com.br/site/images/publicacoes/ecoturismo.jpg.2006>

<sup>6</sup> Para mayor información, revisar: página Web: <http://www.arqhys.com/arquitectura.html> /año 2006

El ecoturismo fue definido oficialmente por la cumbre mundial del ecoturismo de las naciones unidas como un viaje que:

- Contribuye activamente a la conservación del patrimonio natural y cultural.
- Incluye a comunidades locales y autoctonas en su planeamiento, desarrollo y operación.
- Se presta mejor a viajeros independientes y excursiones organizadas para pequeños grupos.<sup>7</sup>

De acuerdo con Tamara Budowski, el ecoturismo es una parte de un campo llamado turismo de naturaleza que incluye cinco subconjuntos:

1. El **turismo científico**, en el cual investigadores, científicos y estudiantes realizan sus labores en el campo.
2. **Ecoturismo**, en el cual los viajeros aprenden acerca de las inter-relaciones entre los organismos vivos en las diferentes áreas naturales.
3. **Viajes suaves de historia natural**, en los cuales las personas disfrutan el estar al aire libre pero no tienen necesariamente un tópico específico de interés.
4. **Viajes duros de historia natural**, en los que organizaciones como las de observadores de aves llegan para una gira formal, con un interés específico.
5. **Viajes de aventura**, incluyendo alpinismo y piragüismo. Este es el segmento de mayor crecimiento del mercado turístico mundial.

En las Directrices para una Política Nacional de Ecoturismo, la Empresa Brasileira de Turismo (EMBRATUR) define ecoturismo como **"un segmento da actividades turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas."**

A partir de estas definiciones (y muchas más), encontramos que, a grosso modo, las dos grandes tendencias sobre la conceptualización del ecoturismo se ubican:

1. en un turismo de naturaleza,
2. en un turismo sostenible.

Una última definición de "ecoturismo" es la dada por La Sociedad para el Ecoturismo ("The Ecotourism Society"): "Viaje responsable a áreas naturales que conserva el ambiente y sostiene el bienestar de las personas locales." Esta corta declaración define, clara y suscintamente, los dos componentes del ecoturismo que son cruciales para su sostenibilidad ulterior:

1. La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat local es importantísimo ya que es el capital que sostiene al ecoturismo. Si este capital es dilapidado, se desvanecerá la misma base de los proyectos ecoturísticos.

---

<sup>7</sup> <http://www.ourplanet.com/tunza/issue0303sp/pajes/ecoturismo16/.html>

2. Las poblaciones locales deben participar en y obtener beneficios económicos de los proyectos ecoturísticos, no únicamente porque de hecho son miembros del ecosistema local, sino también porque tales beneficios les darían los incentivos necesarios para participar en la conservación de la biodiversidad.
3. Puedo definir que el ecoturismo es un segmento de la actividad turística que utiliza, de forma sustentable, el patrimonio natural y cultural, incentiva su conservación y busca la formación de una conciencia ambientalista a través de la interpretación del ambiente, promoviendo el bienestar de las poblaciones
4. involucradas.<sup>8</sup>

## La importancia de los recursos naturales.



**Figura 6 y Figura 7. Imagen tomada de la página web: Fuente: [http://tierra.rediris.es/enp/g/plane\\_geo14.jpg](http://tierra.rediris.es/enp/g/plane_geo14.jpg). 2006 é Imagen tomada de la página web: Fuente: <http://www.agua-viva.info/imagenes/title3.jpg> g. 2006**

Los recursos naturales son los elementos y fuerzas de la naturaleza que el hombre puede utilizar y aprovechar. Estos recursos naturales representan, además, fuentes de riqueza para la explotación económica. Por ejemplo, los minerales, el suelo, los animales y las plantas constituyen recursos naturales que el hombre puede utilizar directamente como fuentes para esta explotación. De igual forma, los combustibles, el viento y el agua pueden ser utilizados como recursos naturales para la producción de energía. Pero la mejor utilización de un recurso natural depende del conocimiento que el hombre tenga al respecto, y de las leyes que rigen la conservación de aquel. La conservación del medio ambiente debe considerarse como un sistema de medidas sociales, socioeconómicas y técnico-productivas dirigidas a la utilización racional de los recursos naturales, la conservación de los complejos naturales típicos, escasos o en vías de extinción, así como la defensa del medio ante la contaminación y la degradación.

### La importancia del agua

El agua, al mismo tiempo que constituye el líquido más abundante en la Tierra, representa el recurso natural más importante y la base de toda forma de vida. El agua constituye más del 80% del cuerpo de la mayoría de los organismos, e interviene en la mayor parte de los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos. Desempeña de forma especial un importante papel en la fotosíntesis de las plantas y, además, sirve de hábitat a una gran parte de los organismos.

Según el centro de información de las Naciones Unidas, actualmente, el 20 % de la población carece de agua suficiente y para el 2025 esa cifra aumentará al 30 %, afectando a 50 países. La crisis de este recurso es debida principalmente a factores tales como:

<sup>8</sup> MARCANO, José E. "Foro para el Turismo Sostenible." <http://www.turisos.net/nature/ecotour/ecotour.html> 2006.

- La ineficiencia de su uso
- La degradación por la contaminación
- La explotación excesiva de las reservas de aguas subterráneas
- La creciente demanda de agua para satisfacer las necesidades humanas, del comercio y de la agricultura.<sup>9</sup>

Dada la importancia del agua para la vida de todos los seres vivos, y debido al aumento de las necesidades de ella por el continuo desarrollo de la humanidad, el hombre está en la obligación de proteger este recurso y evitar toda influencia nociva sobre las fuentes del preciado líquido.

Es una práctica acostumbrada el ubicar industrias y asentamientos humanos a la orilla de las corrientes de agua, para utilizar dicho líquido y, al mismo tiempo, verter los residuos del proceso industrial y de la actividad humana. Esto trae como consecuencia la contaminación de las fuentes de agua y, por consiguiente, la pérdida de grandes volúmenes de este recurso. El ahorro del agua es más difícil de conseguir que el ahorro energético.

El agua es tan importante como la energía ya que es fundamental para la salud pública, para la agricultura; el crecimiento de la población humana aumenta la presión sobre los recursos hídricos; el cambio climático está alterando las pautas pluviométricas; el aumento del nivel de vida acarrea una mayor demanda de agua por persona y el consumo de agua se traduce también (en el suministro y en la evacuación).

### La importancia de la energía

Según Brian Edwards Guía en su libro, “*guía básica de la sostenibilidad*”, la energía como un recurso ambiental, es un elemento esencial en la búsqueda de la sustentabilidad. El consumo de combustibles fósiles en los edificios representa aproximadamente la mitad de la energía que se consume en el mundo. La calefacción, iluminación y ventilación de los edificios se basa en la combustión de petróleo, gas o carbón en el edificio o en una central generadora. El problema general se halla en la relación entre el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de CO<sub>2</sub>, no en la energía en sí. Si la sociedad pudiese generar toda la energía que necesita a partir de fuentes renovables, no habría ningún conflicto”.<sup>10</sup>

Existen tres opciones para reducir estos niveles: la energía nuclear, la energía renovable y la transformación del carbono.

La energía nuclear se promovió en un principio como una fuente limpia de energía, pero presenta problemas medioambientales específicos, de sobras conocidos por el público. La energía renovable, sin embargo, ofrece un gran potencial, de hecho el gobierno británico ha establecido los siguientes objetivos:

Año	Objetivo
2005	El 5% de toda la energía obtenido a partir de fuentes renovables
2010	El 10% de toda la energía obtenida a partir de fuentes renovables
2050	El 50% de toda la energía obtenida a partir de fuentes renovables

**Tabla 1 Fuente: Nacional Energy Foundation (Fundación Nacional para la Energía), 2000**

<sup>9</sup> Naciones Unidas, Centro de Información. [http://www.cinu.org.mx/temas/des\\_sost/energia.htm](http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/energia.htm) . 2006.

<sup>10</sup> ROGERS, Richard. “Ciudades para un pequeño planeta.” p.p.25.



**Figura 8 y Figura 9. Fotografías relacionadas con el tema de la energía. Fuente**

[http://www.gr.energia.co.jp/cpcenter/img/top\\_img1.jpg](http://www.gr.energia.co.jp/cpcenter/img/top_img1.jpg), [http://www.gr.energia.co.jp/cpcenter/img/top\\_img1.jpg](http://www.gr.energia.co.jp/cpcenter/img/top_img1.jpg), 2006

De acuerdo a lo pronosticado por el Centro de Información de las Naciones Unidas, un problema de gran importancia es el de la desigualdad en el consumo de energéticos. En el 2050, el consumo de combustibles fósiles se habrá duplicado en los países desarrollados, mientras que más de 1800 millones de personas, principalmente de zonas rurales de países en desarrollo, aún no tendrán acceso a servicios comerciales de energía

Muchas entidades de la ONU trabajan en una gran variedad de proyectos y programas en el sector de la energía que incluyen en actividades de enseñanza, capacitación, concientización y fomento de la capacidad.

Otra definición sobre energía no la podemos encontrar también, en el diccionario y que es importante tenerla presente a la hora de proyectar dentro del urbanismo y la arquitectura.

“La **energía** es una magnitud física abstracta, ligada al estado dinámico de un **sistema cerrado** y que permanece invariable con el tiempo. Por ejemplo se puede decir que un sistema con **energía cinética** nula está en reposo. La variación de energía de un sistema es igual en magnitud al trabajo requerido para llevar al sistema desde un estado inicial al estado actual. El estado inicial es totalmente arbitrario.

La energía no es un ente físico real, ni una "sustancia intangible" sino sólo un número escalar que se le asigna al estado del sistema físico, es decir, la energía es una herramienta o abstracción matemática de una propiedad de los sistemas físicos. El uso de la magnitud energía en términos prácticos se justifica porque es mucho más fácil trabajar con magnitudes escalares, como lo es la energía, que con magnitudes vectoriales como la velocidad y la posición. Así, se puede describir completamente la dinámica de un sistema en función de las energías cinética, potencial y de otros tipos de sus componentes. En **sistemas aislados** además la energía total tiene la propiedad de "conservarse" es decir ser invariante en el tiempo. Matemáticamente la **conservación de la energía** para un sistema es una consecuencia directa de que las ecuaciones de evolución de ese sistema sean independientes del instante de tiempo considerado, de acuerdo con el teorema de Noether.

Todos los cuerpos, pueden poseer energía debido a su movimiento, a su composición química, a su posición, a su temperatura y a algunas otra propiedades.

En las diversas disciplinas de la física y la ciencia, se dan varias definiciones de energía, por supuesto todas coherentes entre sí. Todas ellas siempre relacionadas con el concepto de trabajo.

La definición fundamental de energía la da la Dinámica (Mecánica) como la suma de la energía cinética y la energía potencial.

En termodinámica existe el concepto de energía interna, que es la suma de las energías cinéticas y potenciales de las partículas constituyentes de un cuerpo. La energía química es de esta naturaleza.

Según la física del electromagnetismo, la energía está asentada en el campo electromagnético, o sea en el espacio, dando lugar a una densidad volumétrica de energía.”<sup>11</sup>

Las magnitudes de energía Cualquier tipo de energía puede ser transformada en otra. La energía eléctrica es intercambiada a magnética en cualquier electroimán. Y de otra manera la energía magnética puede transformarse en energía eléctrica en un transformador convencional.

Cuando la madera es puesta en combustión, ciertos átomos de materia son jalados a parte y se combinan con el oxígeno en el aire. La nueva combinación contiene menos energía química que la considerada en su masa original. La energía restante aparece como flama y sentida como calor. De esta manera, la energía química ha sido transformada en energía calorífica o lumínica como lo es la electricidad. La energía cinética puede transformarse en calorífica debido a la fricción de tal manera como cuando frotamos dos palitos de madera para encender una fogata. De hecho, cualquier tipo de energía es fácilmente intercambiada a calorífica que es la más simple y básica expresión energética.

Debido a cualquier forma de energía puede transformarse en calor, toda forma de energía puede ser medida en calorías y kilocalorías. Una caloría es la cantidad de calor que toma el elevar un gramo de agua de una temperatura de 14.5 grados Celsius a 15.5 y una kilocaloría es igual a 1000 calorías. De hecho la energía química presente en la comida se mide de esta manera. Una onza de azúcar contiene cerca de 110 kcal presentes.

La magnitud es todo lo que se pueda medir con la ayuda de algún instrumento, de manera que sea posible asignarle un valor numérico. En consecuencia, son magnitudes de longitud, el tiempo, el volumen y la dureza, por mencionar algunos ejemplos. Una vez esclarecido el concepto de magnitud, el problema de la aparente ambigüedad del concepto energía queda perfectamente resuelto. En el marco de las ciencias físicas, para definir correctamente cualquier tipo de energía, es necesario incluir en la definición la forma de *medir*, directa o indirectamente, ese tipo particular de energía.

Expresión	Analítica de Algunos tipos	de Energía
ENERGÍA	EXPRESIÓN ANALÍTICA	MAGNITUD A MEDIR
Cinética	$\frac{1}{2} mv^2$	Masa (m) Velocidad (v)
Potencial gravitatoria	$-G \frac{m_1 m_2}{r}$	Masa (m) Longitud (r)
Potencial electrostática	$K \frac{q_1 q_2}{r}$	Carga eléctrica (q) Longitud (l)
Del campo magnético (por unidad de volumen)	$\frac{1}{2} \mu H^2$	Permeabilidad ( $\mu$ ) Intensidad del campo (H)
Energía en reposo	$E_0 = mc^2$	Masa (m) Velocidad de la luz (c)

**Tabla 2. Tabla sobre la expresión analítica de algún tipo de energía. Fuente: Axel Villavicencio.**

<sup>11</sup> Wikipedia. *El concepto de energía en física*. <http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa> . 2006

## Fuentes energéticas Renovables

El interés por el desarrollo de las energías renovables en el ámbito social y político, demanda en estos momentos un alto grado de información y comunicación para, a través de un mayor conocimiento de su situación actual y las perspectivas de futuro, emprender acciones para promover su utilización.

Se denomina energías renovables a aquellas fuentes energéticas basadas en la utilización del sol, el viento, el agua o la biomasa vegetal o animal. No utilizan, pues, como las convencionales, combustibles fósiles, sino recursos capaces de renovarse ilimitadamente. Su impacto ambiental en comparación con aquellas es muy escaso, pues además de no emplear esos recursos finitos, no generan contaminantes. A veces se las llama, también, especiales o alternativas, indicando en este último caso su papel de cara a un modelo energético y social.<sup>12</sup>

Se debe potenciar el uso de las energías renovables ya que en los próximos cincuenta años, los mejores recursos petrolíferos y de gas natural estarán casi totalmente agotados, encareciendo y agravando la crisis energética y ambiental. Las energías renovables, a lo largo de la historia hasta bien entrado el siglo XIX, han cubierto la práctica totalidad de las necesidades energéticas del hombre. Sólo en los últimos cien años han sido superadas, primero por el empleo del carbón, y a partir de 1950 por el petróleo y en menor medida por el gas natural; la energía nuclear cubre una parte insignificante del consumo mundial, y a pesar de algunas previsiones optimistas, su papel será siempre marginal.<sup>13</sup>



Figura 10. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de una central solar térmica. Elaborada por vazparfotos. Encontrada en la página web: vazparfotos.tripod.com. 2006

### 1. Energía solar térmica

A pesar de que la energía solar es la más antigua de las fuentes de energías, sin embargo, no fue hasta la primera crisis energética de 1973, cuando se comenzó la investigación científica y el desarrollo de la tecnología para el aprovechamiento de esta forma renovable de energía.

<sup>12</sup> Carlos Martínez Camarero, <http://www.ccoo.es/publicaciones/DocSindicales/renovables.html>.

<sup>13</sup> José Santamarta, GAIA Invierno 94-95, pp. 49.

La conversión térmica se realiza en los colectores solares planos para baja temperatura y mediante sistemas de concentración, para media y alta temperatura.<sup>14</sup> Consiste en la utilización de paneles solares para calentar agua para usos industriales, piscinas, calefacción o más comúnmente para agua caliente sanitaria. Es una técnica sencilla que permite su uso tanto en el sector doméstico, como en los servicios o en las industrias.

La energía solar térmica podría alcanzar un gran desarrollo si se establece un marco de subvenciones más completo y adecuado que el actual y, sobre todo, si se adoptan determinadas medidas administrativas para su promoción y su conocimiento por los potenciales usuarios.<sup>15</sup>

## 2. Energía solar fotovoltaica



Figura 11. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de una central fotovoltaica. Elaborada por vazparfotos. Encontrada en la página web: [vazparfotos.tripod.com](http://vazparfotos.tripod.com). 2006

Una de las opciones más prometedoras, dentro de las diferentes fuentes de energía, es la basada en la conversión fotovoltaica: transformación de la radiación solar directamente en electricidad. Para que la energía solar fotovoltaica pueda ser considerada un candidato, para la generación de potencia, en el próximo siglo, es necesario reducir el coste de producción hasta 1\$/Wp. Actualmente el Kw/h fotovoltaico resulta unas 5 veces más caro que el producido con otros sistemas convencionales, pero es muy interesante para viviendas y otras muchas instalaciones a las que no llegan los tendidos eléctricos.

Las tecnologías de lámina delgada representan una alternativa real, para conseguir este objetivo de 1\$/Wp. Globalmente esta tecnología de lámina delgada se puede definir mediante depósitos de grandes superficies de láminas delgadas, de conductores y semiconductores, sobre un substrato, utilizando una técnica de conformado adecuada para conseguir un depósito integrado. Los dispositivos, así preparados, tienen espesores de alrededor de decenas de micras. La penetración de la tecnología fotovoltaica en lámina delgada, en estos mercados, se debe conseguir mediante la implantación de estrategias de producción, que conduzcan a un bajo coste para la generación de electricidad fotovoltaica.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> Manuel Macías, CIEMAT, Tecno ambiente, pp. 60.

<sup>15</sup> Carlos Martínez Camarero, <http://www.ccoo.es/publicaciones/DocSindicales/renovables.html>

<sup>16</sup> Maria del Rosario Heras Celemin, Francisco marín Morillas, Ignacio Cruz, Tecno ambiente, núm. 71, pp. 35

### 3. Energía eólica

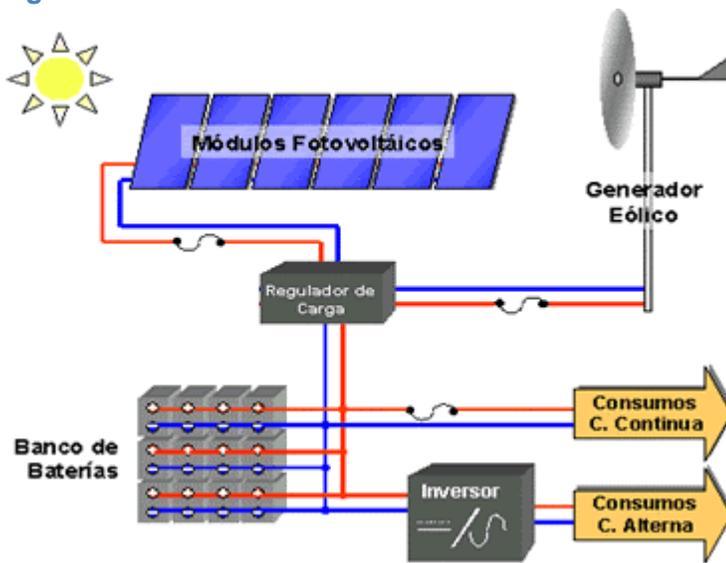


Figura 12. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de un generador eólico. Imagen encontrada en: [www.soltec-tlida.cl](http://www.soltec-tlida.cl) . 2006

La energía eólica aprovecha la energía cinética del viento y la convierte en electricidad, aunque también se puede aprovechar para usos mecánicos (p.e. bombeo de agua). Tradicionalmente se ha empleado en pequeñas instalaciones, a veces en combinación con la energía fotovoltaica. Recientemente ha tenido un despegue que se puede calificar de espectacular, instalándose numerosos parques eólicos para producción de electricidad a gran escala.

Actualmente puede decirse que se ha convertido en una energía muy competitiva en lugares donde la velocidad del viento supera los 6 metros por segundo. Los aerogeneradores que se instalan actualmente tienen una potencia de 600 kw y se están aprobando ya molinos de 1,5 MW.<sup>17</sup>

### 4. Mini hidráulica

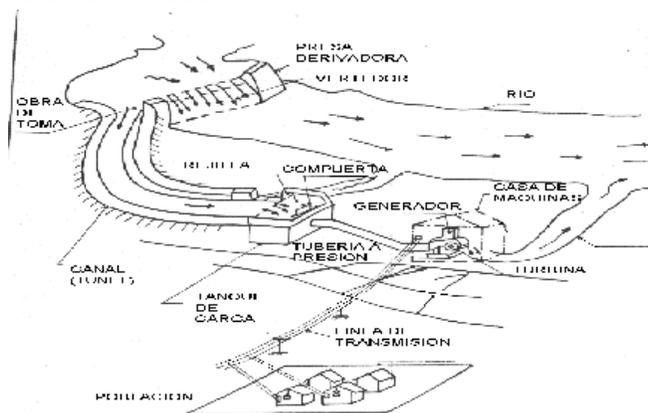


Figura 13. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de una central micro-hidroeléctrica. Imagen encontrada en: [www.conae.gob.mx](http://www.conae.gob.mx) 2006

<sup>17</sup> Carlos Martínez Camarero, <http://www.ccoo.es/publicaciones/DocSindicales/renovables.html>

La energía del sol evapora el agua de los océanos, mares, lagos y ríos y la eleva sobre la tierra formando nubes; cuando éstas se enfrían, se condensan formando la lluvia y la nieve que se vierte a la tierra, reaprosionándola y cerrando el ciclo. El agua en su transcurso por la superficie terrestre tiende, por la gravedad, a ocupar las posiciones bajas y la energía que esto produce es explotable por las instalaciones hidroeléctricas. Minihidráulica es el aprovechamiento hidroeléctrico de pequeña potencial (<10MW).<sup>18</sup>

Este tipo de energía puede tener un cierto impacto ambiental en la cabecera de los ríos, pero si se selecciona bien los emplazamientos resulta mucho más benigna que las convencionales.

## 5. Biomasa



Figura 14. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de una central de biomasa. Elaborada por vazparfotos. Encontrada en la página web: vazparfotos.tripod.com. 2006

El término biomasa abarca a una variada serie de fuentes energéticas que van desde la simple combustión de la leña para calefacción hasta las plantas térmicas para producir electricidad usando como combustible residuos forestales, agrícolas, ganaderos o incluso lo que se denomina cultivos energéticos, pasando por el biogás de los vertederos o lodos de depuradoras o los biocombustibles.

Existe un enorme potencial energético derivado de la biomasa, siempre que se potencie desde los poderes públicos, puesto que las compañías eléctricas no están muy interesadas en su desarrollo.<sup>19</sup>

Oficialmente se considera también la incineración de residuos urbanos como una fuente de energía renovable, aunque la mayor parte de los materiales que se emplean para la combustión no se pueden considerar como recursos renovables. Además tal como pone de manifiesto un estudio realizado por Greenpeace el potencial de ahorro energético de los materiales de la basura es 3,95 veces superior si se recicla que si se incineran.

<sup>18</sup> Las Energías Renovables en España, Balance y Perspectivas 2000, 4 Edición, Secretaría de Estado de Energía y Recursos Minerales, Ministerio de Industria y Energía, pp. 6.

<sup>19</sup> Carlos Martínez Camarero, <http://www.ccoo.es/publicaciones/DocSindicales/renovables.html>

## 6. Energía geotérmica

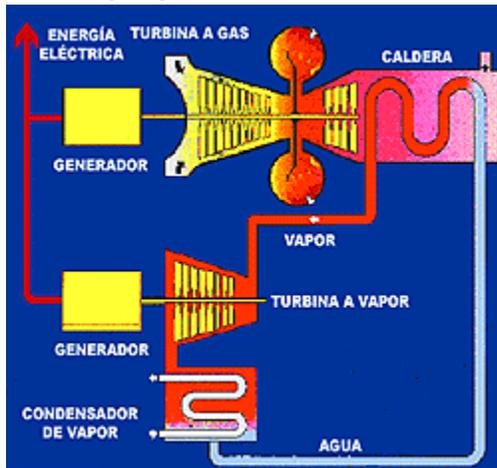


Figura 15. Imagen que ejemplifica el funcionamiento de la energía geotérmica. Elaborada por [http://www.ambientum.com/revista/2004\\_10/imagenes/ccombinado.gif](http://www.ambientum.com/revista/2004_10/imagenes/ccombinado.gif).

La energía geotérmica, como excepción, no tiene su origen inmediato en la radiación solar, sino en una serie de reacciones químicas naturales que suceden en el interior de la tierra y que producen grandes cantidades de calor. Esta realidad a veces se pone de manifiesto de forma natural y violenta a través de fenómenos como el vulcanismo o los terremotos. El hombre también puede aprovechar esta fuente de calor extrayéndolo mediante perforaciones y transfiriendo este calor.

El gradiente térmico resultante de las altas temperaturas del centro de la Tierra (superiores a los mil grados centígrados), genera una corriente de calor hacia la superficie. El valor promedio del gradiente térmico es de 25 grados centígrados por cada kilómetro, siendo superior en algunas zonas sísmicas o volcánicas. El potencial geotérmico almacenado en los diez kilómetros exteriores de la corteza terrestre supera en 2000 veces a las reservas mundiales de carbón.

La explotación comercial de la geotermia comenzó a finales del siglo XIX en Italia, con la producción de electricidad. La geotermia puede llegar a causar algún deterioro al ambiente, aunque la inyección del agua empleada en la generación de electricidad minimiza los posibles riesgos.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> José Santamarta, GAIA Invierno 94-95, pp. 54 ss.

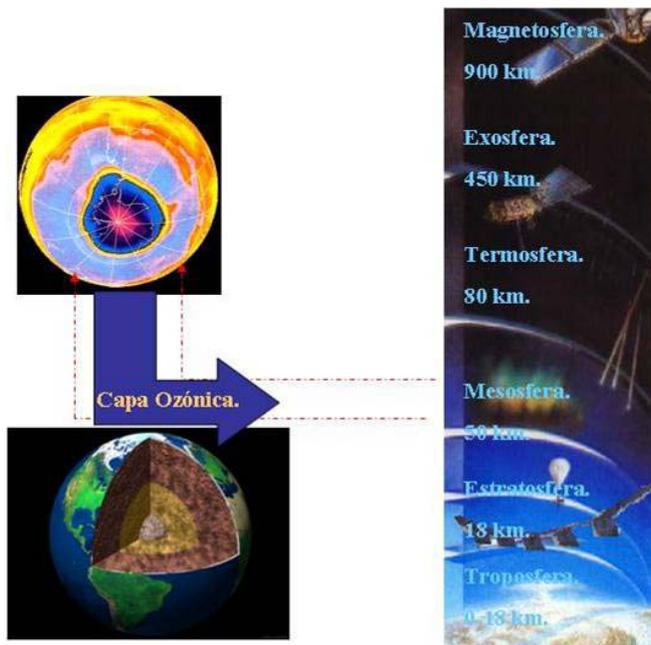
## Una pequeña reflexión sobre los conceptos estudiados.

Como una preocupación y experiencia profesional, en el campo de la aplicación de altas tecnologías en el diseño arquitectónico y en la búsqueda del origen y comportamiento climático me propongo como arquitectos intervenir en materia, mitigando el impacto que produce toda obra del hombre en su entorno natural.

De acuerdo con una conversación iniciada en una conferencia con el Maestro en arquitectura, Luis F. Guillen Oliveros, Decano de la Facultad de Arquitectura, (2002) pudimos discutir que Históricamente el problema ambiental se inicia desde el origen mismo de la vida. Pues el destino del hombre y la naturaleza han estado indisolublemente ligados.

“Hoy por hoy es impostergable ofrecer soluciones que contemplen en forma integral y estructurada las posibles alternativas. Y por qué no decirlo así, como una forma de hacer arquitectura con un alto sentido de responsabilidad y respeto por la naturaleza... ¡Vaya un punto de vista!...”

El **Universo** contiene todo el tiempo, todo el espacio y toda la materia que existen; el hombre mismo esta constituido de material cósmico.



**Figura 16.** Imagen que explica como El Universo contiene todo el tiempo, todo el espacio y toda la materia que existen; el hombre mismo está constituido de material cósmico. Construida con imágenes encontradas en <http://www.google.com>. Elaborado por Axel Villavicencio.

Antes de que el hombre existiera como tal, la *Biodiversidad* que se daba constituía la sustancia de la vida; para comprender de forma más amplia éste fenómeno, tendríamos que plantearnos que en el universo existen más galaxias que estrellas nuestra galaxia (200 millones de soles), si tan solo imagináramos que nuestro sistema solar se encuentra a dos tercios del centro de nuestra galaxia (*Vía Láctea*, diámetro 100,000 años luz). Así podríamos decir que un *año cósmico* de nuestro sistema solar equivale a doscientos veinte mil años luz (la velocidad de la luz es de 300 mil kilómetros por segundo).

Lo anterior parecería simplemente estática, comparado inversamente con tan sólo a un ciclo de la órbita de la Tierra alrededor del Sol (365.25 días cabe recalcar que esto equivale a 11.11 seg. de un año luz).

Así la vida en la Tierra depende del equilibrio universal, de donde en la raíz de todo problema ambiental se localizan razones de diversa índole que tienen su origen en el Universo, y como tal debemos entender que el entrecorrido clima de la Tierra es resultado de interacciones que se dan entre el cosmos (del que formamos parte) y la atmósfera, lo que nos lleva a considerar que esta, (troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera, exosfera y magnetosfera) constituida a manera del gran amortiguador entre el cosmos y la Tierra (la *troposfera*, se encarga entre otras cosas del control térmico y la *estratosfera* de filtrar los rayos lumínicos); absorbe y reduce la acción según el caso de la radiación cósmica incluyendo los rayos solares, que para efectos prácticos sólo el 70 % de ellos logran penetrar a nuestra atmósfera, incluyendo en los mismos los rayos provenientes del Sol dentro de lo que se conoce como el espectro electromagnético solar (ondas de Tv. , radio, infrarrojos, ultravioletas, gama, fotones o lumínicos y otros que tienen su origen fuera del sistema solar al cual pertenecemos), el efecto termo magnético que ejerce la Tierra a través de su campo, hace que antes de que penetren nuestra atmósfera, sean desviados fuera de ella. Pues la violencia con que el sol lanza sus rayos, (la velocidad del viento solar equivale a 500 Km/seg.). Haría imposible la vida en el planeta. Baste decir que fuera de la atmósfera terrestre las temperaturas pueden variar de + 200° C a - 200° C (salto térmico 400 °C), pero gracias a que la composición de nuestra atmósfera contiene un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y un 1% de vapor de agua combinado con bióxido de carbono y otros gases, regula la temperatura por medio de la troposfera y refleja esta función reguladora en la superficie de la tierra en 18° C aproximadamente. Los ecosistemas están constituidos por lo que se conoce como *Biomás* que interactúan sin estar sujetos a la geopolítica o cualquier otra consideración metafísica, pues simplemente es el resultado entre lo que acontece fuera de la atmósfera y lo que ocurre dentro ella (incluida la atmósfera propia, resultado de su extraordinario campo magnético único en nuestro sistema solar), adicionando como una variable la intervención del hombre en los ecosistemas (bajo cualquier forma de producción) este altera las condiciones de equilibrio natural, llegando al extremo de que en las grandes ciudades (incluyendo la ciudad de México) más del cincuenta por ciento de la contaminación sea resultado de los procesos constructivos de la edificación y estructura urbana, que requieren grandes cantidades de energía para su operación; no tomando en cuenta los automotores de combustión interna y otras formas de contaminación; la mayor cantidad de contaminantes proviene de la edificación y desarrollo de nuestras grandes urbes. No queriendo con esto generar una imagen catastrofista y devastadora, podemos mencionar que tan solo una partícula de clorofluorocarbonos (CFCsO) puede destruir cien mil moléculas de ozono (O<sub>3</sub>), así mismo la generación y consumo de energía para mover nuestras ciudades (edificios, casas, y otros, naturalmente no incluido el transporte) impactan a la naturaleza, pues el cambio climático global se origina en cada una de las acciones que el hombre realiza y cuando no toma en cuenta el proceso de transformación de la materia y la disposición que de ella se haga. (Llegando al punto de producir materiales que por su incapacidad de utilización o reutilización, simplemente les llama basura o desechos).

De lo anterior podríamos deducir que el quehacer formativo del arquitecto no tendrá un futuro cierto si éste es carente de comprender que el equilibrio de la vida está en entender los mecanismos de la naturaleza para su subsistencia, y que deberá afrontar responsablemente el hecho de que no basta dar forma a sus necesidades y cobijar su entorno con estructuras constructivas. Pues así como las estructuras atienden a su estabilidad para obrar consecuentemente con leyes físicas naturales, de igual forma deberá entender que la forma constituye la continencia y límites de funciones que están relacionadas con la naturaleza y deben ser coadyuvantes con ésta, pues todo ser vivo requiere de funciones vitales para su existencia y los edificios no deben ser ajenos al principio de *animus*.

Hoy en día las inversiones que se llevan a cabo en estructuras económicamente rentables atienden no solo a la premisa de valor de inversión inicial sino a la de costo operativo y mantenimiento para valorar su impacto ecológico y financiero que potencian su viabilidad (Ejemplo de los edificios desarrollados por el arquitecto Kean Yeang y Emilio Ambasz entre otros), existiendo la necesidad de incorporar sistemas "inteligentes" (programables bajo sistemas cibernéticos que garanticen seguridad y eficiencia) así como de **autogeneración** de energía de bajo impacto y en el mejor de los casos de muy escasa contaminación. Pues los modelos competitivos imponen llevar a cabo la reconversión tecnológica y por qué no decirlo de la *re-arquitectura*.

Esta reflexión me ha motivado para dedicar un tiempo de mi investigación a observar dentro del mundo actual en la arquitectura lo que se está haciendo para incentivar el diseño sustentable. Y así, pude observar el esfuerzo de la **Fundación Holcim**<sup>21</sup>, quienes promueven soluciones innovadoras para la **Construcción Sustentable** principalmente a través de la realización de concursos internacionales. Holcim, es una de las empresas más grandes a nivel mundial dedicadas al cemento, agregados, concreto y servicios relacionados con la construcción en más de 70 países.

El 25 de abril del 2006, Holcim, con el apoyo de cinco universidades técnicas líderes en la **promoción de la construcción sustentable** y su mejor adaptación a nuestro medio ambiente, ha reconocido a los mejores proyectos ganadores en **5 regiones: Europa, Norteamérica, Latinoamérica, África y Medio Oriente así como Asia y Pacífico.**

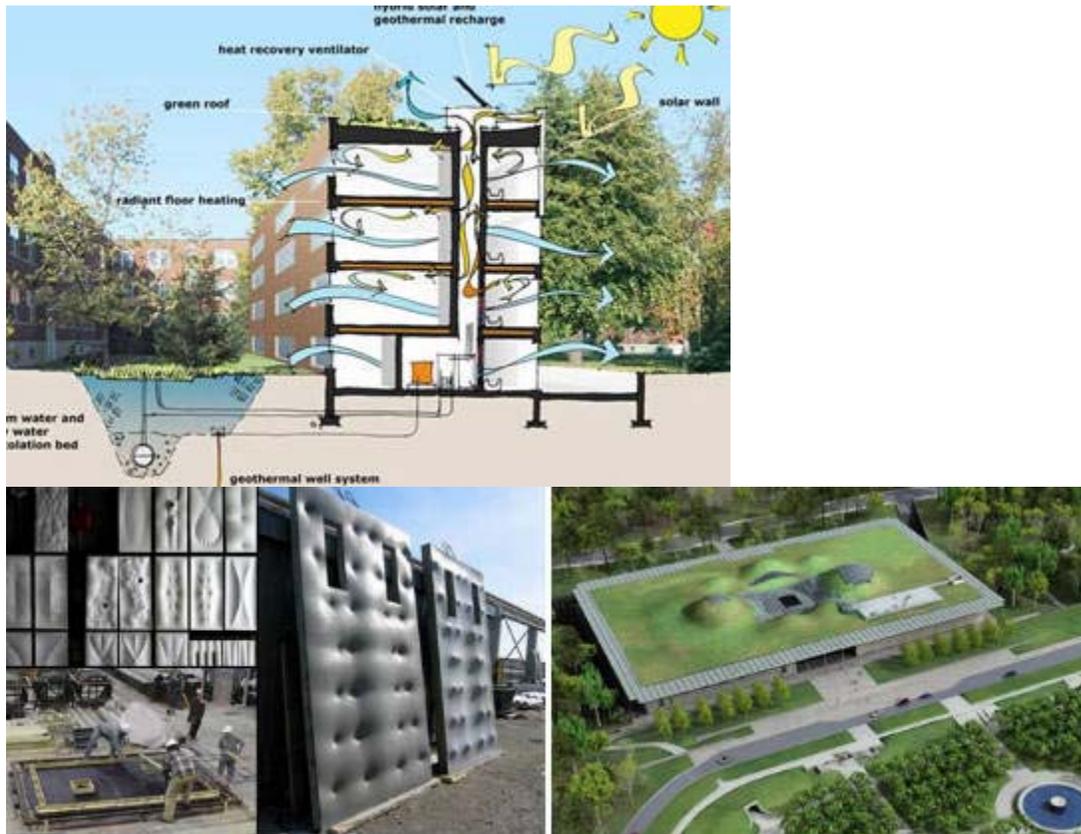


Figura 17, Figura 18 y Figura 19. Proyecto Arquitectónico y de Paisajismo Urbano del arquitecto canadiense Daniel S. Pearl para 187 viviendas en Montreal. Encontrada en: <http://noticias.arquired.com.mx/arqArticulo.ared?lid=es&seccion=1&idArt=491> . Julio, 2006. Edificio Público Educativo en San Francisco proyectado por Renzo Piano para la Universidad de California. Encontrada en: <http://noticias.arquired.com.mx/arqArticulo.ared?lid=es&seccion=1&idArt=491> . Julio, 2006. Y Elementos de concreto que pueden variar de acuerdo a los requerimientos estructurales prometiendo reducciones significativas en energía, material y peso. El autor es el Prof. Mark West de la Universidad de Manitoba cuya innovación técnica es muy importante para la producción del concreto preformado. Imagen encontrada en: <http://noticias.arquired.com.mx/arqArticulo.ared?lid=es&seccion=1&idArt=491> . Julio, 2006.

<sup>21</sup> Ver el concurso en Noticias Arquired.

<http://noticias.arquired.com.mx/arqArticulo.ared?lid=es&seccion=1&idArt=491> . Julio, 2006.

El primer premio de esa región fue para un **Proyecto Arquitectónico y de Paisajismo Urbano** del arquitecto canadiense **Daniel S. Pearl** para 187 viviendas en Montreal que integra procesos socioeconómicos y medidas para abatir costos de construcción como tratamiento de agua, sistemas de calentamiento y enfriamiento geotérmico así como control de desperdicios. Seleccionado por su ambiciosa visión social, por su viabilidad financiera y sensibilidad estética contribuyendo a la planeación de la colonia

El segundo premio se otorgó a un **Edificio Público Educativo** en **San Francisco** proyectado por **Renzo Piano** para la **Universidad de California** que integra exitosamente función, forma, tecnología y naturaleza desde una perspectiva económica, ambiental y social. Es un trabajo conjunto de industrias, universidades e instituciones públicas que involucra un amplio rango de aspectos.

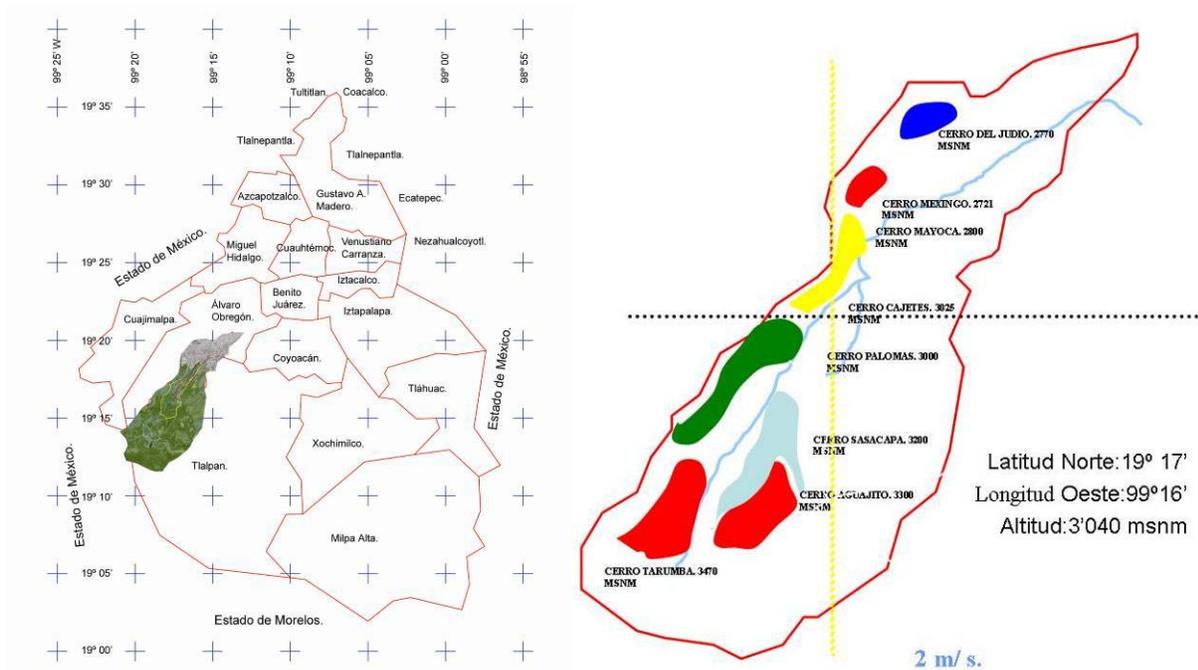
El tercer lugar lo ganó un **Proyecto que Reta a la Industria de la Construcción** para lograr altos niveles de eficiencia y que presenta técnicas ambientalistas para la producción, usando materiales flexibles en vez de moldes convencionales rígidos, son elementos de concreto que pueden variar de acuerdo a los requerimientos estructurales prometiendo reducciones significativas en energía, material y peso. El autor es el **Prof. Mark West** de la **Universidad de Manitoba** cuya innovación técnica es muy importante para la producción del concreto preformado.

Nuestra preocupación deberá centrarse en nuestra calidad de vida al ofrecer una visión clara de fácil comprensión de lo que significa alterar el medio natural, con los procesos del desarrollo de nuestra ciudades y obtener implícitamente los recursos que nos ofrece la naturaleza acorde a las necesidades del hombre y a la preservación de su entorno, como una necesidad básica de coexistencia y derecho a la vida de todas las otras formas de existencia, con las que compartimos nuestro espacio vital.

La arquitectura entendida como tal, no debe ser una más de los productos industriales de más avanzada tecnología, pues el arquitecto tiene el deber de llenar el gran vacío que quedaría en toda "*Obra*", como proceso de transformación de su entorno natural. Y que una vez atendida la utilidad del bien, este debe ser capaz de contener en la belleza.

### Capitulo 3. El contexto a intervenir.

## La Delegación Magdalena Contreras.



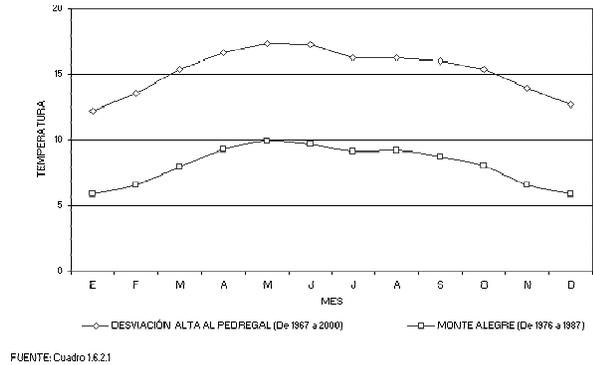
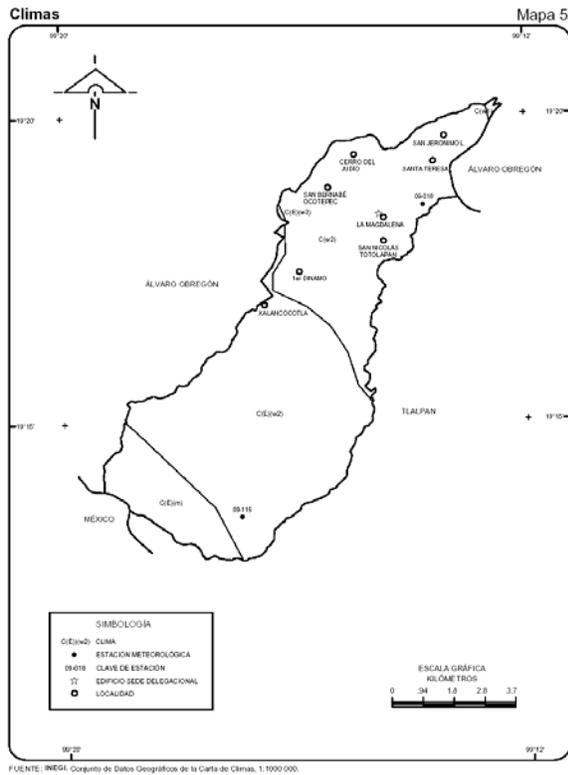
**Mapa 1 y Mapa 2. Plano ubicación la Delegación Magdalena Contreras dentro de la Ciudad de México. Elaborado por Axel Villavicencio. Plano de localización del Parque Nacional los Dinamos. Elaborado por Axel Villavicencio.**

**Ubicación geográfica.** La Magdalena Contreras es una de las 16 delegaciones en que se divide el Distrito Federal.

Se localiza al sur poniente del Distrito Federal.

Sus coordenadas geográficas extremas son: al Norte 19°20' al Sur 19°13' de latitud norte, al este 99°12' y al oeste 99°19' de longitud oeste. La Delegación colinda al norte, al oeste y una pequeña franja por el este con la Delegación Álvaro Obregón, al este y al sur con la Delegación Tlalpam, y al suroeste con el Estado de México.

De las 16 delegaciones, La Magdalena Contreras ocupa el noveno lugar en extensión, con una superficie territorial de 7,458.43 hectáreas, lo que representa el 5.1% del total territorial del Distrito Federal. De esta superficie, el 82.05% (6,119.46 has.) es área de conservación ecológica y el 17.95% restante (1,338.97 has.) es área urbana.



**Mapa 3 y Figura 20. Clima en la Delegación Magdalena Contreras. Fuente: INEGI. 2006. Y Cuadro estadístico sobre la temperatura en la Delegación Magdalena Contreras. Fuente: INEGI. 2006.**

**Clima.** Los tipos y subtipos de climas en La Magdalena Contreras son tres: en la parte urbana y hasta el Primer Dinamo se presenta templado subhúmedo con lluvias en verano; desde el Cuarto Dinamo, a una altitud de 2,900 msnm y hasta los 3,500 aproximadamente, es semifrío subhúmedo con lluvias en verano; y alrededor de los 3,700 msnm el clima es semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano.

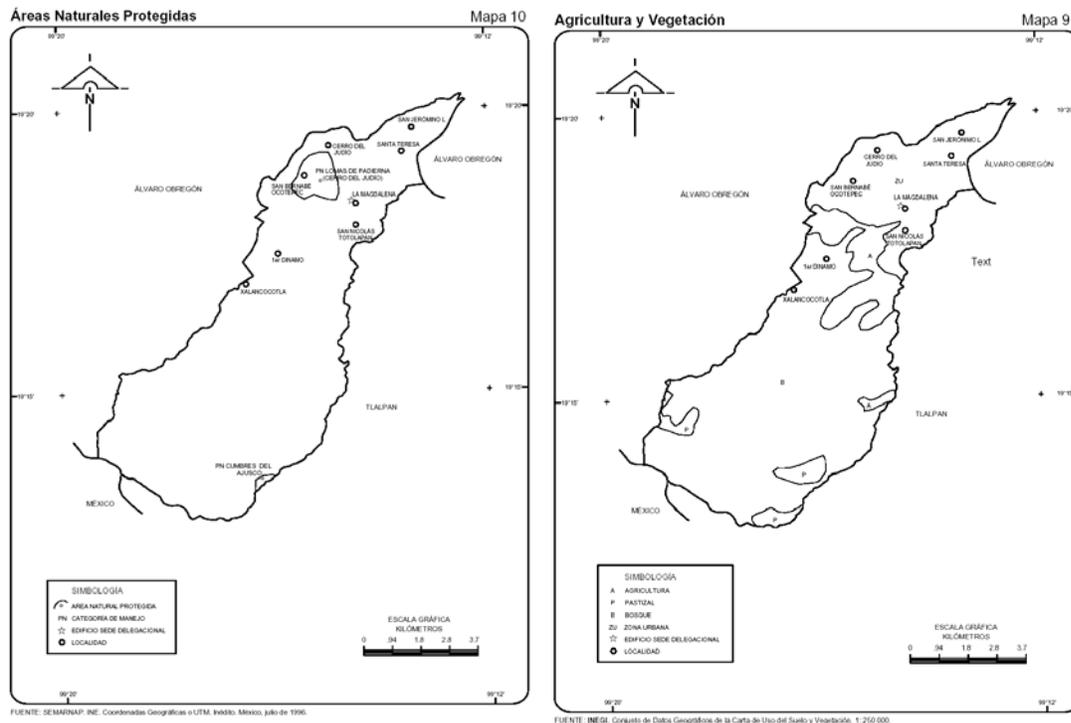
Destaca que los aguaceros más intensos del Valle de México se han registrado en La Magdalena Contreras por el mes de julio. Las precipitaciones en forma de granizo tienen lugar con mayor frecuencia en la temporada de lluvia, su promedio anual es de 4.3 días. La niebla se presenta también en esta temporada y comprende además los meses de noviembre y diciembre. Las nevadas son escasas, su promedio es de 0.5 días por año; si se llegan a presentar es en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. El rocío alcanza su máxima frecuencia de septiembre a diciembre.



**Figura 21. Collage de imágenes sobre la biodiversidad que tiene el parque Nacional los Dinamos en la Delegación Magdalena Contreras. Construida con imágenes encontradas en <http://www.google.com>.**

**Fauna.** Actualmente podemos admirar las gallinas silvestres o tototl, gavián, loquita, colibrí, pájaro carpintero, papamosca, golondrinas saltaparedes, primavera, duraznero, gorriones, etc. También existen reptiles como lagartija, camaleón, víbora de cascabel y culebras. Hay anfibios como salamandras, ranas y ajolotes entre otros. Asimismo insectos, como los que se hallan en los troncos podridos de pino, denominados *Aesalus tragoides smith*; las larvas de este coleóptero son ilofagas; los adultos viven debajo de la corteza y salen un corto periodo de tiempo para ir a invadir nuevos troncos podridos. Habitan también la palomilla *Evita hyalinaria bandaria* (dyar), lepidóptero de la familia geométrida, cuya larva llegó a ser una seria plaga en el bosque de pinos (abies), y la mariposa *Synopcia eximia*, cuyas larvas comen tepozán. Además de estos, existe gran diversidad de insectos en los bosques de Contreras.

## Áreas Naturales Protegidas



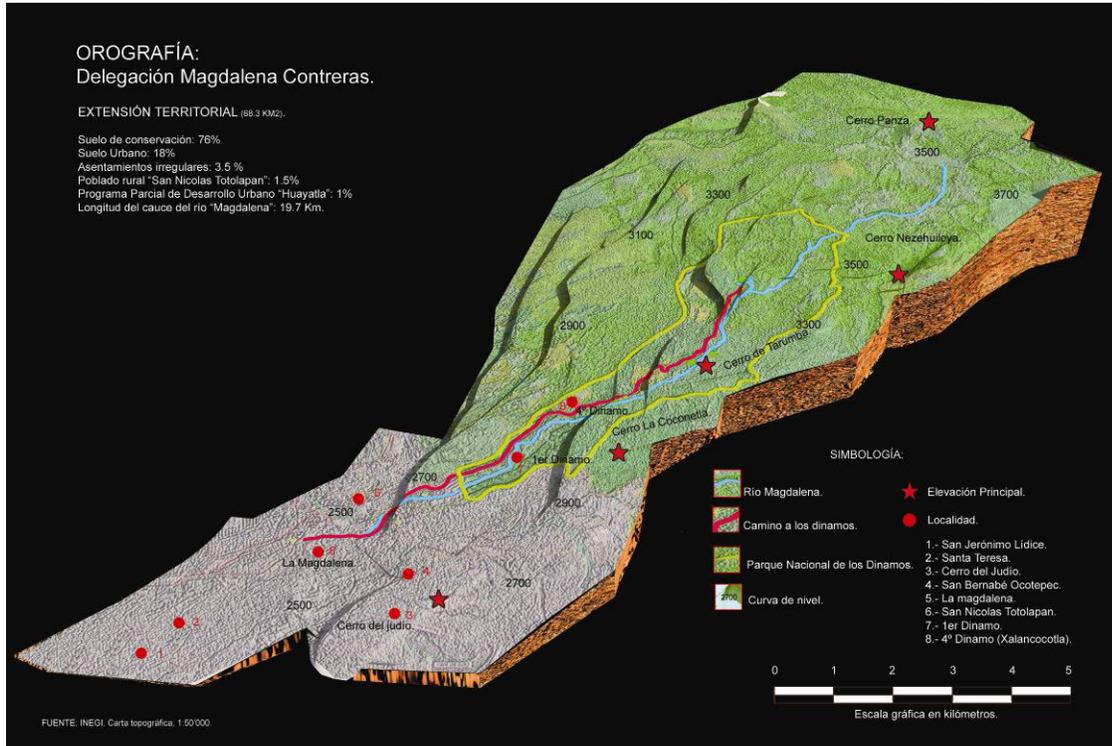
Mapa 4 y Mapa 5. Áreas naturales protegidas. Fuente: INEGI. 2006. & Agricultura y Vegetación. Fuente: INEGI. 2006.

**Agricultura y vegetación.** El territorio de la Delegación La Magdalena Contreras conforma parte de la Sierra de las Cruces, presentando una serie de pisos altitudinales de vegetación, que se inicia en la llamada zona de lomeríos, en las estribaciones de las grandes montañas formadas por un gran número de pequeñas elevaciones separadas por barrancas, en altitudes que varían de 2,300 a 2,500 metros aproximadamente.

La cubierta vegetal de esta zona de lomeríos la constituyen los siguientes géneros y especies dominantes: *Quercus* sp. (encinos) arbustivos y arborescentes, en su mayoría caducifolios, leguminosas y cactáceas.

En las barrancas de los lomeríos y en ocasiones en altitudes mayores, existe un tipo de vegetación riparia y de sitios muy húmedos, constituidos por *Alnus jorullensis* (aile), *Salix bonpladiana* (sauce), *Fraxinus uhdei* (fresno), *Buddlei cordata* (tepozán), *Pronus capuli* (capulín) y *Taxodium mucronatum* (ahuehuete).

A estas comunidades de lomeríos le siguen, en orden altitudinal progresivo, las diversas especies de coníferas como encino, *Pinus leiophylla*, cedro, etc.



**Figura 22. Plano de geomorfología e ideología. Fuente: INEGI. 2006, elaboró Axel Villavicencio Torres.**

**Geomorfología e Hidrología.** La Delegación está ubicada en el surponiente de la Cuenca de México, en el margen inferior de la Sierra de las Cruces, formada por un conjunto de estructuras volcánicas.

En la Delegación existen elevaciones importantes por su altitud como son el Cerro Panza 3,600 msnm, Nezehuiloya 3,760, Pico Acoconetla 3,400, Cerro Palmitas 3,700, Cerro Palmas 3,789, Piedras Encimadas 3,200, El Aguajito 2,350, Tarumba 3,470, Cerro del Judío 2,770, Cerro Sasacapa 3,250, Cerro San Miguel 3,630 msnm. La altitud de las principales localidades es la siguiente: La Magdalena 2,550 msnm, San Bernabé Ocoatepec 2,610, Cerro del Judío 2,530, San Jerónimo Lidice 2,420, San Nicolás Totolapan 2,550, Santa Teresa 2,400, Primer Dinamo 2,850, Xalancocotla (Cuarto Dinamo) 3,040, y el edificio sede delegacional 2,510 msnm. Entre las cañadas más importantes se encuentran: Tlalpuente, Cainotitas, Atzoma y Tejocote, ubicadas en la parte central de la Delegación.

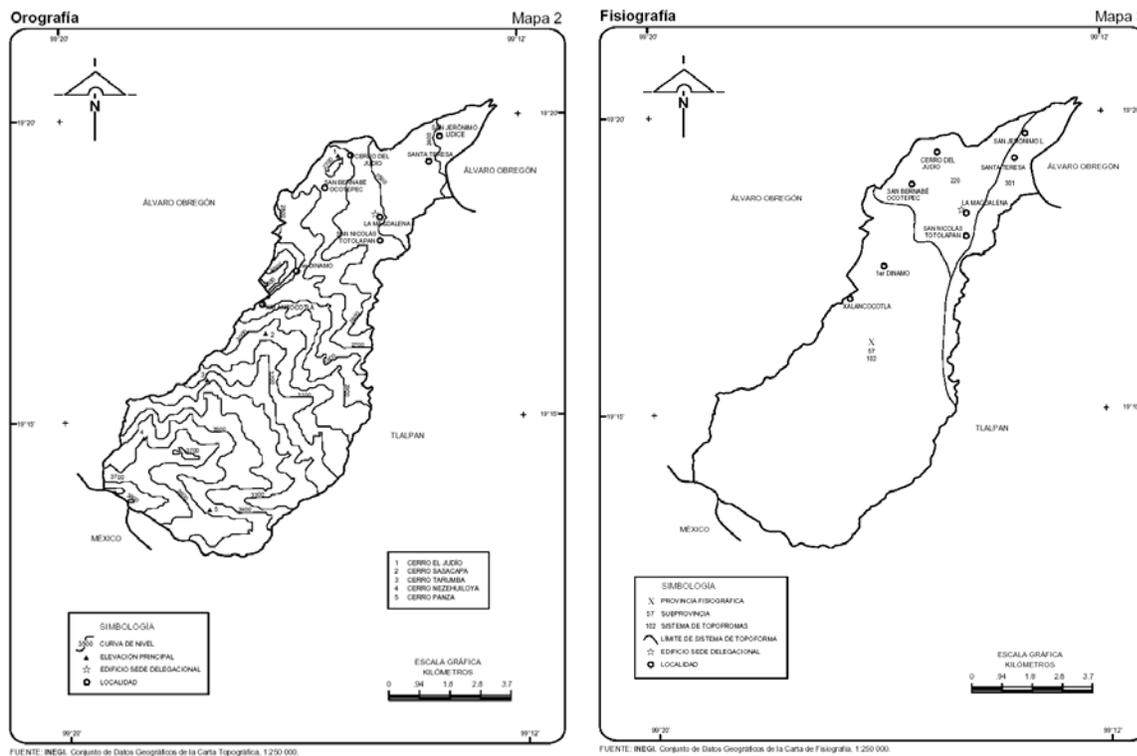
Existen además numerosas barrancas en las cuales, la presencia de manantiales es frecuente, un ejemplo es Barranca Chica.

Se localizan también gran número de escurrimientos, siendo los dos principales el río Magdalena (el único río vivo que queda en la Ciudad de México) y el río Eslava.

El río Magdalena nace en las faldas del Cerro La Palma, ubicado al oeste sobre el territorio de la Delegación Cuajimalpa, siendo alimentado por numerosos manantiales y afluentes, entre los que destacan el río Eslava, El Tepapatlapa y El Potrero.

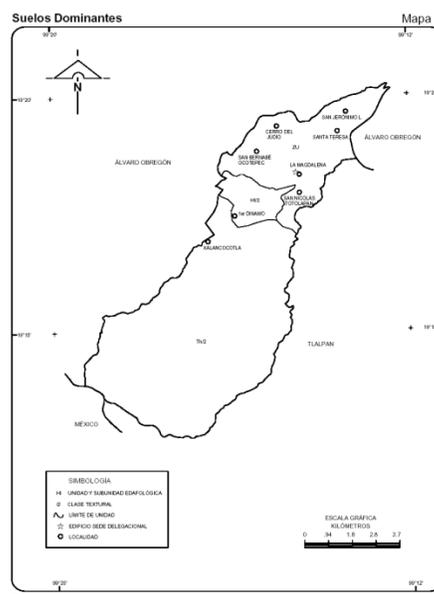
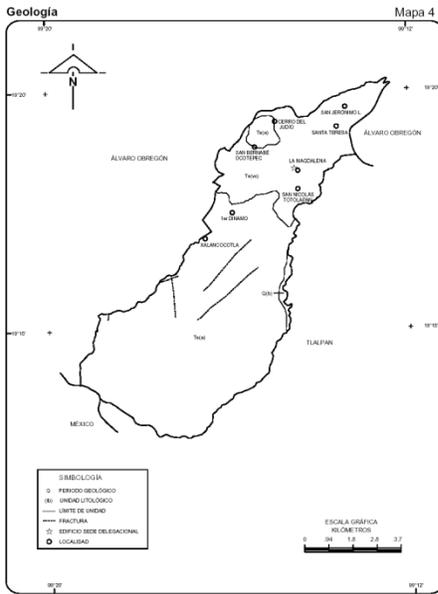
El río Magdalena cuenta con un escurrimiento perenne debido a los manantiales que lo surten, una porción de esta agua es captada por la planta de tratamiento localizada en el Primer Dinamo, y otra parte continúa hasta unirse al río Mixcoac y formar el río Churubusco, el cual desemboca en el Lago de Texcoco. Su longitud es de aproximadamente 22 kms. Sobre el río se construyó la Presa de Anzaldo y su cauce forma el lindero con la Delegación Tlalpan. Los manantiales que existen en el territorio delegacional se alojan a lo largo de la zona de Monte Alegre; entre los más importantes están los de Pericos, Mal Paso, Apaxtla, Las Ventanas, Cieneguillas, Los Cuervos y San Miguel.

### Orografía y Fisiografía.



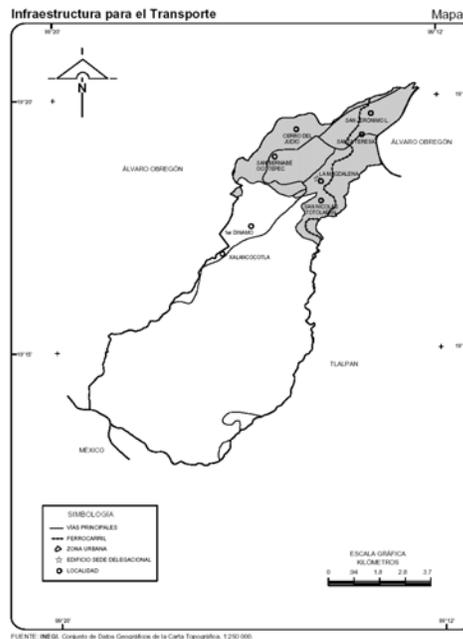
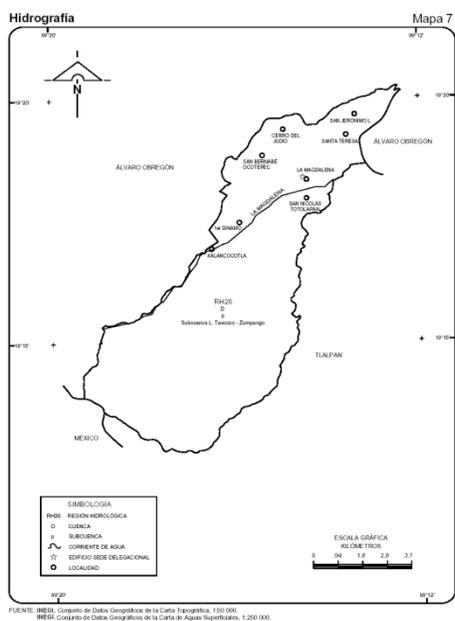
Mapa 6 y Mapa 7. Orografía. Fuente: INEGI. 2006 y Fisiografía. Fuente: INEGI. 2006.

## Geología y suelos dominantes.



Mapa 8 y Mapa 9. Geología. Fuente: INEGI. 2006 y Suelos dominantes. Fuente: INEGI. 2006.

## Hidrografía y Transporte.



Mapa 10 y Mapa 11. Hidrografía. Fuente: INEGI. 2006 & Infraestructura de transporte. Fuente: INEGI. 2006.

**Orígenes de la Delegación.** La presencia del hombre en el territorio de la hoy Delegación La Magdalena Contreras se remonta al periodo que abarca del año 500 al 200 antes de nuestra era. A esta época se le conoce como Preclásico Superior, caracterizado por una sobrepoblación extendida territorialmente en el área de Contreras y Anzaldo. Los asentamientos allí localizados dependían del Centro Ceremonial Cuicuilco, de origen tolteca. El

desarrollo de esta cultura se interrumpió debido a la erupción del Xitle. Los habitantes huyeron a las partes más altas de la Sierra de las Cruces, buscando salir de la zona afectada, que se cubrió de lava hace aproximadamente 2,400 años. Aún en nuestros días siguen descubriéndose muestras de esta cultura debajo de la lava, en los pedregales.



**Figura 23. Foto de población. Fuente: [www.google.com.mx](http://www.google.com.mx) 2006**

**Población.** De 1980 a 1990 la población creció a 195 mil 041 habitantes, reduciéndose la tasa de crecimiento al 1.2% promedio anual; lo que representó el 2.4% (8 millones 235 mil 744 habitantes) del Distrito Federal; el 48% (93 mil 603) eran hombres y el 52% eran mujeres (101 mil 438).

En la década de 1990 al 2000 la población se incrementó a 222, 050 habitantes, de los cuales 106, 469 son hombres (48%) y 115, 581 son mujeres (52%).

Desde 1950 ha predominado el sexo femenino, lo cual ha acelerado la expansión urbano demográfica, acelerando también dos factores importantes: la fecundidad y la migración masculina a la jurisdicción, a establecer su residencia.

La población de La Magdalena Contreras se distribuye sobre la superficie de la delegación de forma muy concentrada; de hecho, las zonas habitadas se localizan sobre la porción norte, donde los terrenos son más o menos planos; esta área representa el 13.6% aproximadamente, de un total de 41.65% de superficie de desarrollo urbano, pues el 58.35% es de conservación ecológica. Por esta razón la densidad bruta de la delegación se ubica entre las más bajas del Distrito Federal. En 1980 tenía una densidad de 2 mil 784 habitantes por kilómetro cuadrado y en 1990 aumentó a 3 mil 135 por kilómetro cuadrado, con un incremento del 8.8%.

### **Evolución de los componentes demográficos**

**Fecundidad.** La fecundidad ha sido una de las variables más importantes en el comportamiento de la composición de la población en la Delegación La Magdalena Contreras durante las últimas décadas.

En años recientes, específicamente entre 1960 y 1980, la tasa bruta de natalidad presentó una importante disminución, de 51.7 a 24.4 nacimientos por cada mil habitantes.

Año	Población	Nacimientos	Tasa de Natalidad
1960	40,724	2,104	51.7%
1970	75,429	3,499	46.3%
1980	173,105	4,841	27.9%
1990	195,041	4,760	24.4%
2000	222,050	5,097	22.9%

**Tabla 3. Evolución de los componentes demográficos. Tasa de natalidad. Fuente: Página Web 2006 de la Delegación Contreras. <http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html>**

**Mortandad.** En 1991 se registraron 940 defunciones generales. En lo que respecta a la mortalidad infantil fallecieron 125 niños menores de un año, cuando nacieron 4 mil 760; esto representa el 26.2%, mientras que en el Distrito Federal fallecieron 5 mil 082 de los 222 mil 105 nacimientos, lo que equivale al 22.8%.

Resultado de la interacción entre las tasas brutas de natalidad y de mortalidad es la tasa de crecimiento natural, esta tasa para 1990 tuvo un valor de 12.2% para la Delegación.

De 1994 a 1999 se registraron mil 054 defunciones y 93 defunciones de menores de un año.

**Migración.** El crecimiento demográfico observado en la delegación fue superior en más del 452% al promedio registrado por la entidad. Mientras el Distrito Federal presentó una tasa de crecimiento total del 0.9%, el valor indicado para La Magdalena Contreras es de 4.7%. Analizando la contribución que los movimientos poblacionales representan, el 21.6% es consecuencia de la migración y el 78% nacieron en el Distrito Federal.

Durante las últimas tres décadas los saldos migratorios en la delegación fueron muy elevados. Durante el periodo de 1960-1990 el saldo migratorio se incrementó de 30,066, a 67,372 nuevos habitantes.

**Población económicamente activa.** Para 1990 en la Delegación La Magdalena Contreras el 70% de la PEA trabajaba en el sector terciario, que comprende comercio y servicio; le sigue el sector secundario, con el 25.1% (industria, manufactura, electricidad, agua y construcción).

La población contrerense se ocupa: el 17% como artesanos y obreros; el 16.1%, oficinistas; el 9.3%, trabajadores en servicio público; solamente el 4.4% eran profesionistas.

En el año 2000, 98 mil 898 personas tenían empleo, de estas 56 mil 119 eran hombres y 35 mil 779 eran mujeres. Registrándose un total de mil 595 personas desocupadas.

**Distribución de ingresos.** La distribución del ingreso entre los habitantes de un territorio es uno de los indicadores económicos más significativos para explicar el bienestar de la población. Durante la última década la distribución del ingreso entre la población económicamente activa de la delegación fue la siguiente: el 43% de la población ganaba de 1 a 2 salarios mínimos (s.m.); el 20.9%, menos de un salario mínimo; el 13.8%, más de 2 y menos de 3, y el 10.4% más de 6 salarios mínimos.

**Educación.** La condición educativa de la población de esta jurisdicción es satisfactoria. En el año 2000, 156 mil 634 personas eran alfabetas, de las cuales 71 mil 479 son hombres y 79 mil 505 son mujeres, es decir el 96.5% de la población sabía leer y escribir y asistía a alguno de los niveles escolares.

**Vivienda.** Atendiendo a las características de la vivienda, en La Magdalena Contreras predomina la vivienda definitiva, con las siguientes características: en el 71.8% los pisos son de cemento, en el 89.5% las paredes de tabique o ladrillo, block o piedra y en el 64.4% los techos son de loza de concreto. Resultan alentadoras las cifras anteriores, pues hace una década el 50% de las viviendas eran improvisadas, construidas con materiales de baja calidad y sin un plan preconcebido. Hace diez años tenían el 60.6% servicio de agua potable y drenaje y el 95.7% disponían de energía eléctrica en su interior. En 1990 se incrementó el servicio de agua entubada a 96.6%, drenaje 93.8% y la energía eléctrica al 99.3%.

Para el 2000 se detectó que en la delegación existían 52 mil 811 viviendas habitadas, destacando la vivienda particular con 52,793. Viviendo en éstas un promedio de 221 mil habitantes, es decir la mayoría de la población vivía en casas familiares, con un promedio de 3 a 4 ocupantes cada una.

La Delegación La Magdalena Contreras presenta un panorama donde sobresalen las viviendas de tipo unifamiliar, con muy pocas viviendas de carácter plurifamiliar y departamental. De hecho, sólo existe un conjunto habitacional de grandes proporciones: la Unidad Independencia, construida por el Instituto Mexicano del Seguro Social en 1960, existiendo en ella 2 mil 234 viviendas.

**Estructura de la población.** La Magdalena Contreras se caracteriza por presentar un perfil en el que destaca la población joven. Para 1980 el grupo dominante fue el comprendido entre 0 y 14 años es decir, el 40.4% de sus habitantes; para 1990 pasa a ser el grupo de 5 a 9 años. Lo anterior se plasma en la forma piramidal de población de la demarcación, la cual en su base, en donde se integran los grupos de menor edad, comienza a estrecharse manifestándose gradual envejecimiento en la población.

En el 2000 destaca la población de 25 a 29 años, seguida por el grupo de 20 a 24 años. Y de acuerdo a los grandes grupos de edad, la población de 15 a 64 años de edad representa el 66.9% de la población contrerense.

**Fundación de los pueblos.** En La Magdalena Contreras existen cuatro Pueblos de origen prehispánico y son los siguientes:

**Ocotepc.** Ocotepc o "lugar de ocotes", su origen es de filiación tepaneca y otomí o chichimeca. Allí se encontraba la frontera entre los cazadores-recolectores que vivían en los montes, en cuevas y entre las matas, antes y después de ser sometidos por los aztecas.

**Vestigios.** Cerro Mazatepec. Los aztecas desarrollaron en Ocotepc un importante centro ceremonial, cuyos vestigios aún subsisten en la cumbre del Cerro Mazatepec o "Cerro de Venados", también conocido como Cerro del Judío o de las Tres Cruces, que por su situación geográfica fue considerado militarmente sitio estratégico, ya que servía para cuidar la entrada y salida suroeste de la Cuenca de México.

En la parte superior del Cerro Mazatepec se localiza una meseta natural, la cual funcionó como centro ceremonial. El sitio amurallado está formado por tres pequeñas plazas y siete montículos. El Emperador Moctezuma II mandó construir un camino real que iba de Coyoacán al Cerro Mazatepec.

Tláloc Dios de la lluvia. En un costado del Cerro Mazatepec se localiza una piedra con una imagen tallada identificada como Tláloc "Dios de la lluvia". Dicho monolito tiene forma cónica midiendo 90 cms. en su base y 70 cms. en su parte superior. La orientación de Tláloc es al poniente, es decir, tiene la dirección de la fertilidad y del agua en abundancia.

San Bernabé. A los alrededores del templo de San Bernabé se han encontrado vestigios arqueológicos importantes como el Tlachtemalacatl o aro del juego de pelota, y una urna ceremonial tallada con motivos aztecas.

También los hallazgos más antiguos de cerámica se han localizado en esta población y datan del Preclásico Superior, 500 a 200 años a.c.

**Atlitic.** Atlitic, cuyo significado es "piedra del agua" o "piedra en el agua", fue una población de origen tepaneca y alcanzó cierta importancia debido a que fue una de las tierras que se le otorgaron a Tlacaoel, vencedor de Maztlatzin.

Y precisamente de acuerdo al significado de su nombre Atlitic, debemos resaltar el río Apantepepusco o río Magdalena, que corre por la Cañada de Contreras y atraviesa dicho poblado. A lo largo del río, entre cañadas y montañas, se construyeron diversos centros ceremoniales dedicados al culto a Tláloc "Dios de la lluvia", es el caso de La Coconetla, en donde se han localizado ofrendas y materiales arqueológicos.

**Aculco.** Aculco es otro asentamiento de origen tolteca que significa "donde da vuelta el agua". Este poblado se especializó en el cultivo de hortalizas y de árboles frutales, sus tierras fueron muy fértiles. Cuando se construyó la presa de Anzaldo, por el año 1934, se descubrieron importantes vestigios arqueológicos, restos de esqueletos humanos y cerámica de origen tolteca. Al construirse la cortina de la presa se encontró el talud de una pirámide entre las estribaciones de El Pedregal.

**Totolapan.** Totolapan, que significa "en agua de los guajolotes", fue un pueblo que ocupó un lugar privilegiado en la cultura mexicana, aquí se localizaba una de las guarniciones del Emperador Moctezuma II donde se fabricaban armas, tales como puntas de flechas.

En relación a su estructura social Totolapan se encontraba estratificado, gobernaba un Tecuhtli, quien tenía que proteger y defender a sus conciudadanos, al igual que a los macehualli y a los tamemes, junto con los caballeros tigre, cuyo vestido de guerra era una piel de jaguar.

**Actividades Económicas.** En los pueblos de Ocoatepec, Totolapan, Atlitic y Aculco predominaron las clases sacerdotal, militar y comerciantes o pochtecas.

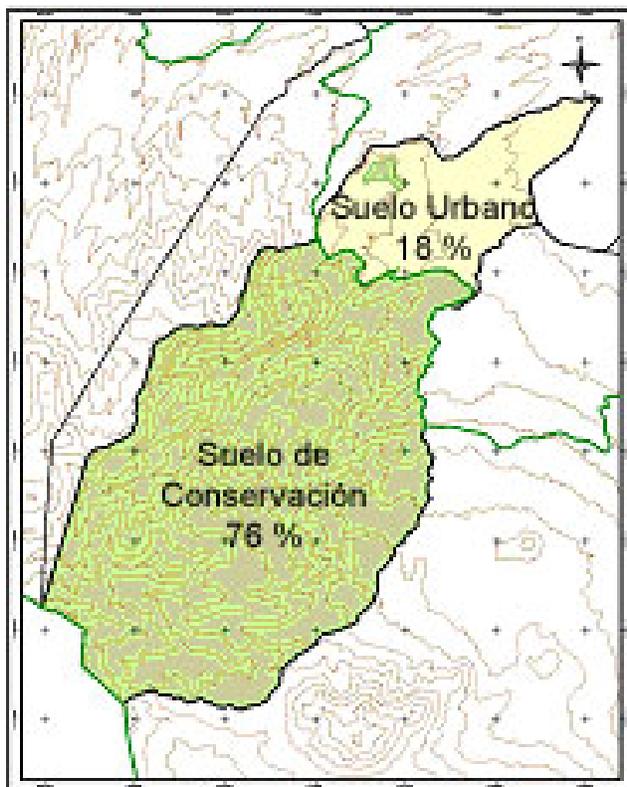
Los pobladores desarrollaban como actividad principal, la recolección de productos forestales: leña, carbón, ocote, vigas o morillos, resinas, plantas, etc.

Como aparece representado en los Códices de San Bernabé Ocoatepec y San Nicolás Totolapan, fueron grandes agricultores, floricultores y recolectores de productos silvestres de uso alimenticio, medicinal y ceremonial. También practicaban la pesca de agua dulce en las barrancas, en pequeños lagos y en los ríos Magdalena y Eslava. No podía faltar la cacería para la obtención de pieles que usaron como vestido, así como la carne fresca para alimentarse y la utilización de los huesos para la fabricación de utensilios domésticos y de armas.

Todos estos productos se intercambiaban en diversas provincias o en el gran tianguis de Tlatelolco, además de servir como paga de tributo.

Para poder observar como se encuentra el desarrollo sustentable dentro de la Delegación Contreras, es importante hacer referencia a la información que dispone y con la que trabaja la Dirección General de Medio Ambiente y Ecología de la Delegación La Magdalena Contreras en el Distrito Federal (DGMAE), quienes implementan acciones orientadas a la restauración y preservación del equilibrio ecológico y de protección al medio ambiente en la demarcación.

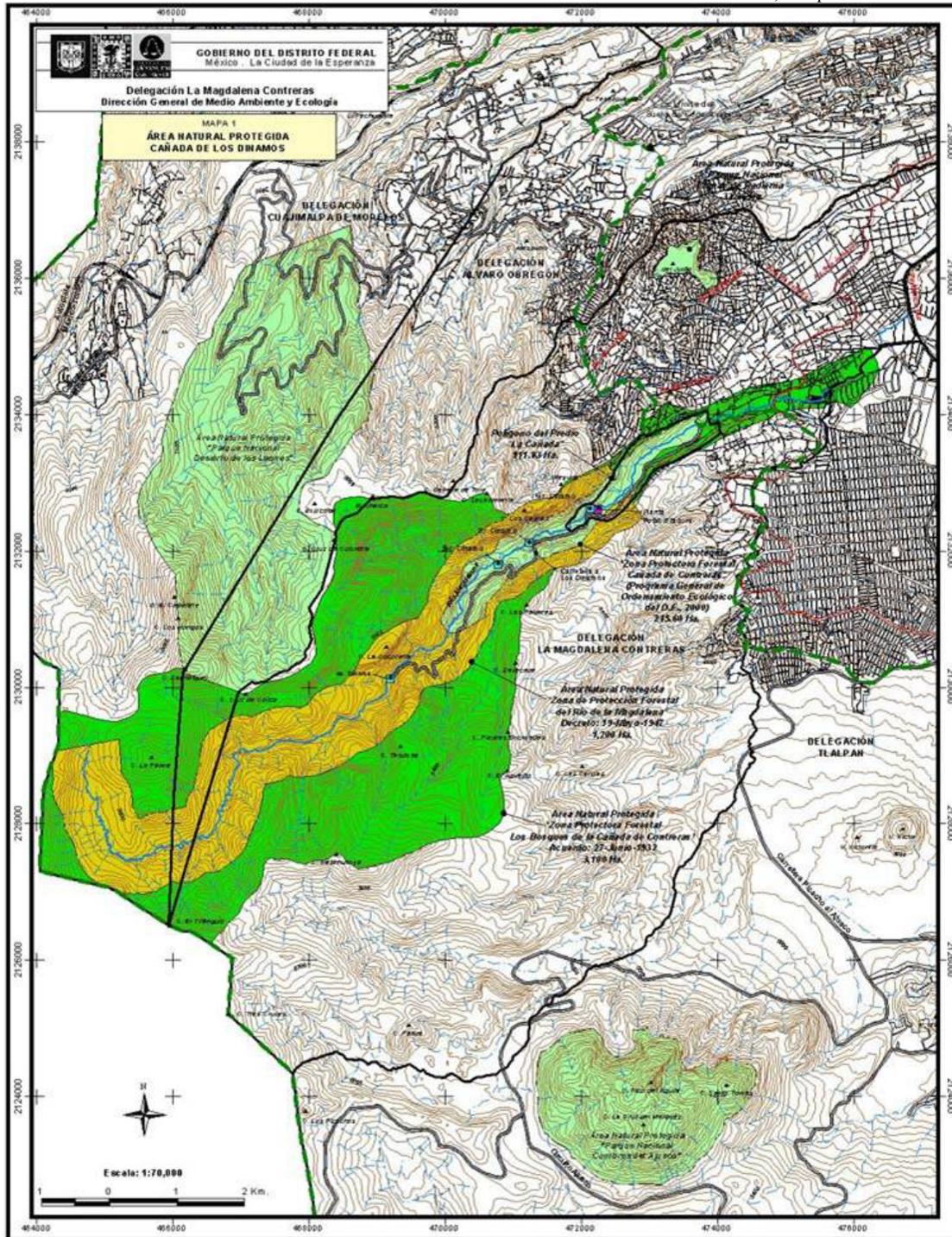
**El diagnóstico ambiental, social y económico de La Magdalena Contreras realizado por la DGMAE.**



**Mapa 12. Suelo de conservación de la Delegación Magdalena Contreras. Página Web 2006 de la Delegación Contreras. <http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html>**

El suelo de conservación de la Delegación Magdalena Contreras representa del orden del 76 % de su territorio (Figura 35), de acuerdo a cálculos realizados por la Dirección General de Medio Ambiente y Ecología de esa demarcación. El suelo urbano constituye el 18 %, los asentamientos irregulares el 3.5 %, el poblado rural de San Nicolás Totolapan ocupa el 1.5 % y el programa parcial de desarrollo urbano “Huayatlá” conforma el 1 %. El suelo de conservación de la demarcación, se compone fundamentalmente de montañas y bosques con escurrimientos y manantiales de gran belleza escénica, así como de un complejo sistema de barrancas, también con categoría de suelo de conservación inclusive dentro de la zona urbana. (Figura 36)





Mapa 14. Área urbana protegida, cañada de los Dinamos. Web 2006 de la Delegación Contreras. <http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html>

Un estudio denominado “Evaluación del avance de la mancha urbana sobre el Área Natural Protegida de la Cañada de los Dinamos”, realizado por el equipo de la DGMAE y publicado en la revista Gaceta Ecológica, No. 62, año 2002, del Instituto Nacional de Ecología, describe que las montañas del sur del DF, de las cuales es parte integral La Magdalena Contreras, son principalmente de origen volcánico, por lo que el sustrato está conformado por roca permeable que permite la infiltración de agua hacia los mantos acuíferos. Estos acuíferos proveen casi el 60% del agua que consume la Ciudad de México y obtienen la mayoría de su recarga captando la lluvia que recibe esta zona. Consecuentemente, conservar las condiciones naturales que permiten la recarga en el suelo de conservación de La Magdalena Contreras, es una prioridad de la ciudad.

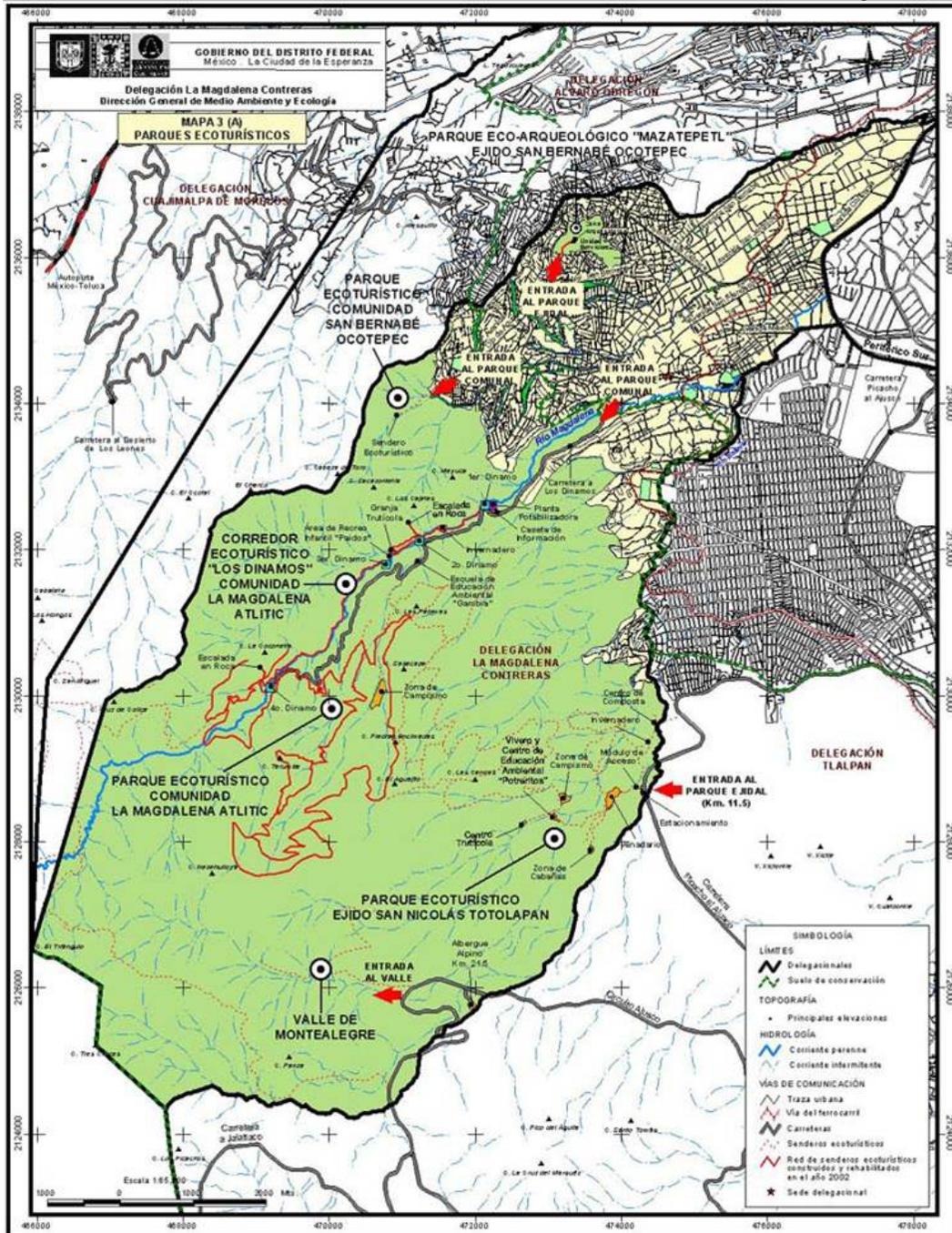
Dentro de este contexto, destacan la cuenca y el cauce del Río Magdalena, localizados a lo largo de la Cañada de Contreras, también conocida como Cañada de los Dinamos. La Comisión Nacional del Agua señala: “Este río es uno de los cuerpos de agua más importantes de la ciudad y es empleado como fuente de abastecimiento de agua potable. Su volumen de agua permanente es aproximadamente de 1 m<sup>3</sup>/s; su escurrimiento máximo estimado es de 20.1 m<sup>3</sup>/s y la longitud de su cauce principal es de 19.7 Km. Se estima que sólo una quinta parte del volumen de agua es aprovechada, mediante una planta potabilizadora con capacidad de 200 l/s, ubicada cerca del Primer Dinamo”. (Figura 37)



**Figura 24, Figura 25, Figura 26 y Figura 27. El río magdalena, Asentamientos irregulares, tiradero clandestino y planta potabilizadora en dinamo 1 (en orden de las manecillas del reloj).**



La Cañada de los Dinamos, el Área Natural Protegida “Lomas de Padierna” (Cerro del Judío) así como los bosques del Ejido de San Nicolás Totolapan y de la Comunidad de San Bernabé Ocotepc (Mapa 3) enfrentan un sostenido proceso de degradación de sus recursos naturales. El área contigua a la zona urbana se encuentra seriamente amenazada y ha ido perdiendo, de manera constante, los ecosistemas que facilitan la recarga y su lugar ha sido ocupado por asentamientos humanos irregulares.



Mapa 15. Parques eco-turísticos. Web 2006 de la Delegación Contreras.  
<http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html>

La casi inexistente red delegacional de drenaje pluvial y la inoperante red de colectores marginales construidos entre 1975 y 1995 en el lecho de las barrancas, las ha convertido en drenajes de aguas negras a cielo abierto. Esto ha generado la degradación del agua, suelo y aire en toda la zona urbana de la demarcación con el consecuente impacto en la salud de la población, y el incremento del riesgo de infiltrarse hacia el manto acuífero de la Ciudad de México, contaminar el agua que consume la ciudadanía y generar intoxicaciones y enfermedades infecciosas.

De igual forma, el crecimiento poblacional y de viviendas, asentadas muchas veces en condiciones de alto riesgo en los taludes de las barrancas, aunado a la falta de conciencia ambiental ciudadana y a la aplicación deficiente del marco legal ambiental vigente en el D.F (Ley de Justicia Cívica, Ley Ambiental, Ley de Desarrollo Urbano, Reglamento de Construcciones, Código Penal, etc.) ha generado la proliferación de tiraderos clandestinos de basura, cascajo y toda clase de residuos sólidos y líquidos, incluso peligrosos, en las calles y en las barrancas de La Magdalena Contreras.

Los tiraderos en barrancas, así como la basura y las aguas negras que escurren hacia ellas de las calles y viviendas, atrofian la circulación natural de los cauces causando estancamientos y malos olores que aceleran la degradación del ecosistema y provocan focos de infección para toda la población contrerense.

Por consiguiente, de continuar el desarrollo de nuevos asentamientos irregulares sobre el suelo de conservación, que conlleva el robo de servicios como la energía eléctrica y el agua; de seguir extendiéndose la apertura de caminos y senderos para introducir materiales de construcción, omitiendo las disposiciones de la normatividad ambiental, que regula los impactos sobre el medio ambiente de toda actividad u obra, tanto de particulares como del gobierno, mediante Informes Preventivos y Manifestaciones de Impacto Ambiental, el costo ambiental, ecológico y socioeconómico que tienen que pagar los habitantes de la Delegación y de la Ciudad, será cada vez más alto.

Por todo ello, si se quieren conservar los beneficios ambientales que el suelo de conservación genera a la ciudad, es importante darle a los terrenos situados en dicho suelo, un valor de uso mayor a su valor de venta. La alternativa para La Magdalena Contreras, es el aprovechamiento de los terrenos con actividades productivas sustentables como el turismo alternativo sustentable o ecoturismo, las cuales deben ir acompañadas con recursos adicionales.

Las transferencias de recursos económicos de los habitantes de la ciudad a los campesinos dueños del suelo de conservación, deben dirigirse a aquellos que participan en las tareas de vigilancia, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y del agua captada en dicho suelo de conservación.

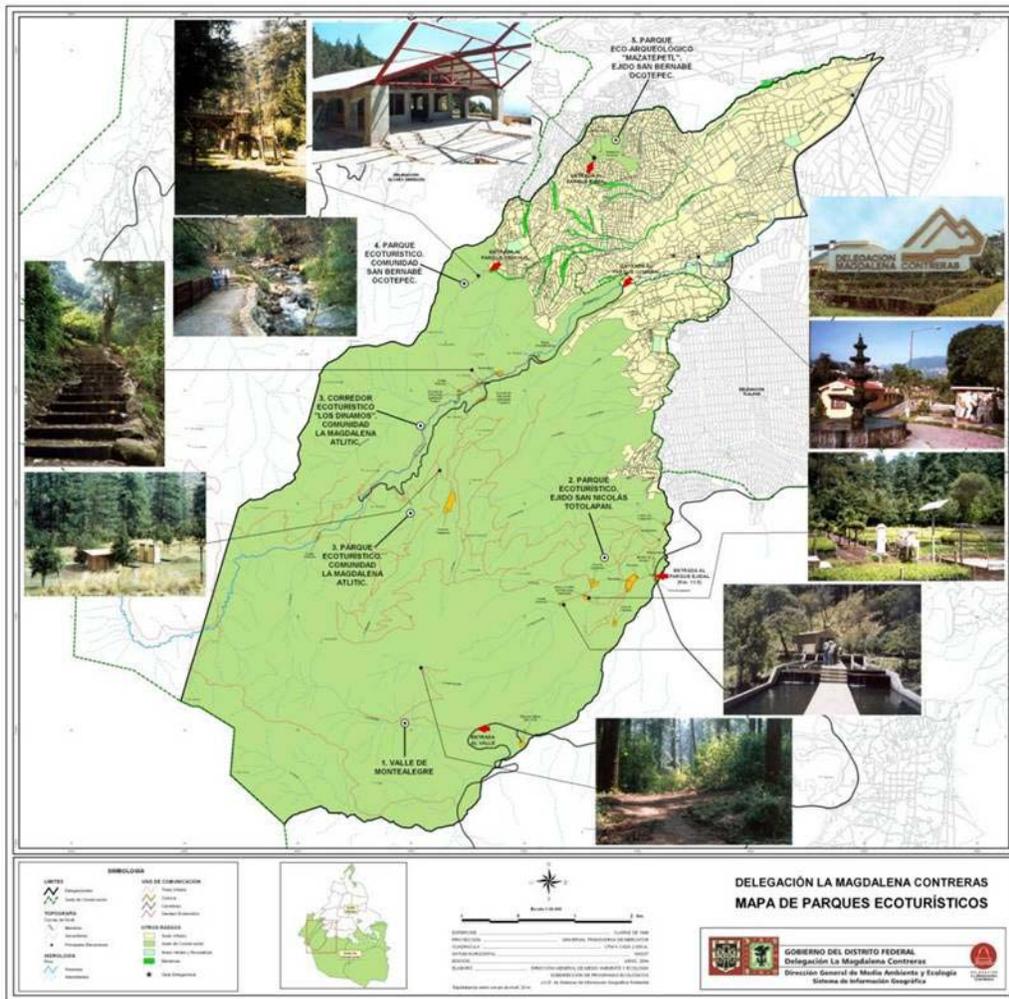
Los asentamientos irregulares son un buen negocio para algunos líderes y campesinos e inclusive para ciertos partidos políticos. En todos los cambios de administración gubernamental y coyunturas político electorales, se da una explosión en el crecimiento de los asentamientos irregulares. Contribuyen a esto al menos dos factores: por una parte, la necesidad de la administración saliente de no fomentar divisiones y pérdida de militantes; por otra parte, la necesidad y el interés de sumar votos, ofreciendo a los pobladores de los asentamientos irregulares su regularización y servicios urbanos, a cambio de su apoyo el día de la elección. Por ello es importante aplicar el marco legal existente, así como acciones concretas, que impidan bajo cualquier circunstancia, se continúe con la ocupación indebida del suelo de conservación y simultáneamente, se atiendan las necesidades más elementales de los vecinos establecidos en áreas consolidadas, mediante la protección y recuperación ambiental por medio de ecotecnias.

No obstante que el suelo de conservación se creó con el objeto de proteger los recursos naturales estratégicos (bosques, agua, etc.), en la actualidad ha adquirido una dimensión recreativa cada vez mayor. Con el paso del tiempo, y ante la escasa oferta de oportunidades de empleo en la demarcación caracterizada como una “Delegación dormitorio”, la vinculación entre el suelo de conservación de la Magdalena Contreras y el ecoturismo han resultado ser una actividad importante para el desarrollo económico sustentable de las comunidades y ejidos, así como para los habitantes del área rural y el suelo de conservación.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Página Web 2006 de la Delegación Contreras. <http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/objetivos.html>

**El ecoturismo** Dentro del Distrito Federal y particularmente en la Delegación La Magdalena Contreras, aunque parezca increíble, se encuentran extensas áreas de bosque, ríos, cascadas y manantiales de gran belleza escénica, en donde se pueden practicar campamentos, caminatas, rappel, escalada en roca, bicicleta y carrera de montaña, actividades de ecoturismo y educación ambiental. Entre las zonas con dichas características se pueden mencionar las siguientes:



Mapa 16. Mapa de parques eco- turísticos en la Delegación. Fuente: Delegación Contreras.

**El Valle de Monte Alegre, Ejido San Nicolás Totolapan.** Se encuentra en la falda noroccidental del Volcán Ajusco. Cuenta con un albergue alpino localizado en el kilómetro 21.5 de la carretera Picacho-Ajusco en la Comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco. En esta zona se realizan actividades de bicicleta de montaña, caminata, rappel, escalada en roca y campismo.

**Parque Ecoturístico, Ejido San Nicolás Totolapan.** Se localiza en el kilómetro 11.5 de la carretera Picacho-Ajusco, contiguo al poblado de San Nicolás Totolapan. Algunos de los objetivos de este Parque son promover la educación ambiental, conservar los bosques, la flora y la fauna de este lugar y crear un área de esparcimiento para actividades deportivas y de contacto con la naturaleza. Cuenta con senderos interpretativos, circuitos para bicicleta de montaña y pedestres, zona de campismo, cabañas, granja de trucha arcoiris, vivero forestal, invernadero, venadero, vigilancia y guías para la observación de la flora y fauna.

**Parque y Corredor Ecoturístico “Los Dinamos”, Comunidad La Magdalena Atlitlic.** Situada en el corazón de la delegación la Magdalena Contreras, colinda hacia el oriente con el Parque Ecoturístico de San Nicolás Totolapan, enlazándose con éste a través de la nueva red de 26 km. de senderos ecoturísticos. Existe una cañada de paredes verticales para la escalada en roca, con más de 250 rutas abiertas y equipadas en todos los niveles de dificultad. Los senderos y las paredes son visitados cotidianamente por corredores y escaladores nacionales e internacionales del más alto nivel. Por el eje de la cañada corre el Río Magdalena, así como cascadas y manantiales de aguas cristalinas. En este lugar, se llevan a cabo actividades de bicicleta de montaña, caminatas y campamentos, existen numerosas palapas de venta de comida, una escuela de educación ambiental, así como granjas de trucha arcoiris y albina.

**Parque Ecoturístico, Comunidad San Bernabé Ocoatepec.** Siguiendo el ejemplo de los Parques Ecoturísticos de San Nicolás Totolapan y la Magdalena Atlitlic, con los que colinda a través de los cerros Cajetes y Meyuca la Comunidad de San Bernabé Ocoatepec ha iniciado esfuerzos para el desarrollo de un Parque Ecoturístico situado en la prolongación de la avenida Ojo de Agua.

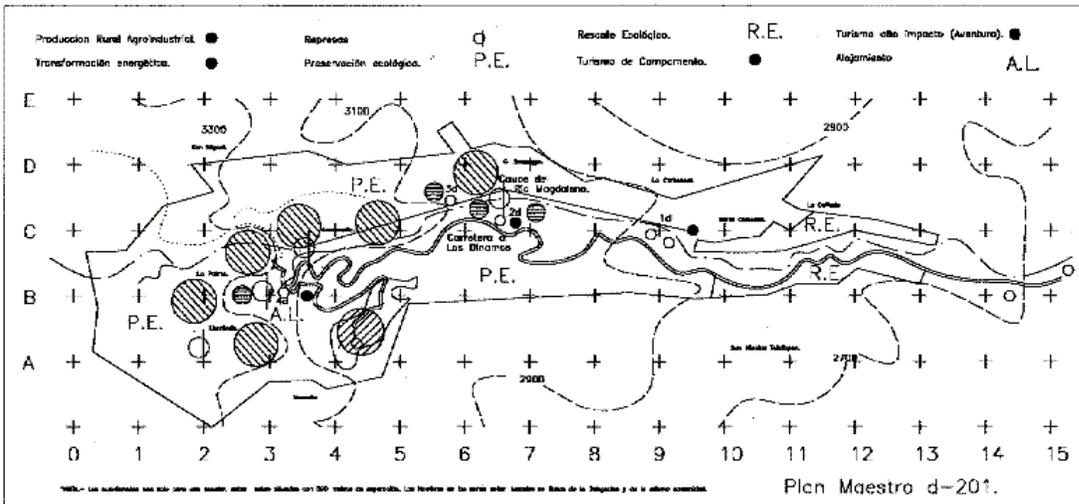
**Parque Eco-arqueológico “Mazatepetl”, Ejido San Bernabé Ocoatepec.** En la cumbre del Cerro del Judío (Mazatepetl) hace dos años iniciaron los trabajos arqueológicos de rescate y restauración de una pirámide y monumentos arqueológicos construidos entre los años 1200 y 1380 con patrones de la cultura otomí. La importancia arqueológica de dichas estructuras estriba en que es el cuarto ejemplo de arquitectura labrada en piedra en Mesoamérica. El sitio se caracteriza por la convivencia armónica con el entorno ecológico y ambiental, así como por ser uno de los miradores más impresionantes de la Ciudad de México. Cuenta con un nuevo sendero ecoturístico de acceso a la pirámide, así como con invernadero, mirador y una unidad de servicios sociales y ecoarqueológicos recientemente construidos.

Con la finalidad de proteger la biodiversidad y los recursos naturales estratégicos, que en su conjunto ofrecen variados servicios ambientales indispensables para la viabilidad presente y futura de la Ciudad de México, la Dirección General de Medio Ambiente y Ecología de la Delegación La Magdalena Contreras, conjuntamente con los núcleos agrarios de la demarcación y el apoyo del Jefe Delegacional, Lic. Carlos Rosales Eslava, durante la administración 2000-2003, desarrolló y construyó una red de **corredores ecoturísticos y estructura de turismo alternativo**, que se entrelaza y complementa con los apoyos que el Gobierno del Distrito Federal otorga a las comunidades rurales dentro del programa de Fondos Comunitarios para el Desarrollo Equitativo y Sustentable (FOCOMDES), así como con los esfuerzos que realizan la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional Forestal en materia de conservación y protección de los recursos naturales, con el objeto de buscar entre todos, una mejor articulación entre la población urbana y la rural, para:

- Lograr la **protección y el mejoramiento de los recursos naturales** de los bosques y montañas contrerenses.
- Generar **oportunidades productivas sustentables** que mejoren la economía de las comunidades y ejidos, propietarios de las tierras, así como de los habitantes del área rural y el suelo de conservación.
- Ordenar la **operación y el desarrollo de actividades ecoturísticas** actuales y futuras, y

- Promover la **participación de los habitantes del área urbana** en el uso y la protección de los recursos naturales.

Esquema de ubicación de la zona para parque nacional de los Dinamos basada en planos fisiográficos y curvas de nivel así como las zonas existentes y grafico con los usos del suelo para el 2010 de la delegación en Gral.



**Figura 28. Esquema de ubicación de la zona para parque nacional de los Dinamos basada en planos fisiográficos y curvas de nivel así como las zonas existentes y grafico con los usos del suelo para el 2010 de la delegación en Gral. Fuente: Axel Villavicencio Torres.**

**Plan maestro del parque nacional de los dinamos:** Gráficamente cada coordenada es equivalente a 500m. En esta se marcan las represas de uso mixto que dan servicios de carácter agroindustrial, producción energética y reserva natural en caso de incendios forestales. Sus ubicaciones se basan en áreas de barranca existentes así como comisuras dentro de terrenos aledaños al río. Zonas de rescate ecológico se encuentran dentro de la zona de amortiguamiento urbano. Zonas de alojamiento se ubicaron en el 4° dinamo por cuestiones de privacidad además de la zona de campismo. La zona de turismo de aventura es la que actualmente existe y aloja zonas la Acoconetla y el cerro de san miguel. Todo esto entrara en una normatividad para conservación de su propio equilibrio ecológico pensando en reducir impactos ambientales negativos dentro del turismo tradicional a través de una planeación ambiental de este, teniendo como consecuencia la recuperación del equilibrio perdido en lo ecológico y lo social.

A nivel general, durante estos últimos años, la Delegación se ha concentrado en mejorar la recolección de basura y la arborización de zonas verdes, como lo podemos citar a continuación:

- La meta anual de la acción institucional **recolección de basura** se incrementó de 125.6 mil a 127 mil toneladas.
- Se incrementó la meta anual de la acción institucional poda de árboles, de 1,800 a 5,000 árboles, es decir se aumentó en 277% la meta física entre el inicio y el final de la gestión, como resultado de la formación de microempresas especializadas de trabajadores de podas y la reestructuración operativa del área.
- Cabe mencionar que en el año 2000, la acción institucional de podas y derribos de árboles en vía pública y propiedad privada, solo tenía capacidad de atender el 50% de la demanda ciudadana; hoy en día, además de

atender el 100% de las solicitudes, las cuales se incrementaron en 2001 y 2002, estamos un paso adelante de ellas, programando por nuestra propia cuenta trabajos preventivos e incentivando económicamente a los trabajadores.

- Se incrementó la meta anual de la acción institucional conservación, mantenimiento y rehabilitación de áreas verdes urbanas, de 2,244,852 m<sup>2</sup> a 2,822,412 m<sup>2</sup> destacando la habilitación del Parque de la Antigua Estación del Ferrocarril de Contreras, la jardinera “Bienvenidos a La Magdalena Contreras” en el entronque de Av. San Jerónimo y Av. Contreras, el camellón de la avenida Luis Cabrera, así como la remodelación del cruce de Av. Contreras, Av. México, Av. Emiliano Zapata y Av. Luis Cabrera, rehabilitación de las jardineras del andador “Los pollitos”, entre otras áreas verdes.
- Se incrementó la meta anual de la acción institucional limpieza de barrancas de 1600 ton. a 1960 ton., lo cual evitó obstrucciones en los cauces, desbordamientos, inundaciones y percances a los vecinos que habitan cerca de ríos y barrancas.
- La Delegación Magdalena Contreras es la única que cuenta con un vivero forestal, el Vivero Potreritos, ubicado en el Parque Ecoturístico de San Nicolás Totolapan, con una producción total de 180 mil plantas. Dicho vivero, es al mismo tiempo un Centro de Educación Ambiental que atendió alrededor de 6,000 visitantes, de todos los niveles escolares. En forma permanente, se ofrecen pláticas de educación ambiental en las primarias y secundarias de la demarcación con la finalidad de promover la conciencia ambiental y ecológica entre los estudiantes contrerenses.
- Dentro de la acción institucional forestación y reforestación, se plantaron 150 mil árboles en las montañas de la Delegación para coadyuvar en la conservación de los beneficios ambientales que el bosque aporta a la ciudad, para protección de la flora y fauna existente y para el embellecimiento del entorno natural.
- Se realizó la acción institucional prevención, control y combate de incendios forestales, atendiendo 75 has. de prevención física, consistente en apertura y limpieza de brechas cortafuego, chaponeo, podas y rehabilitación de caminos. Durante el año 2001 se atendieron 22 incendios forestales, en el año 2002 se presentaron solo 6 incendios y en 2003 se atendieron 12 incendios forestales en las áreas asignadas a la DGMAE.

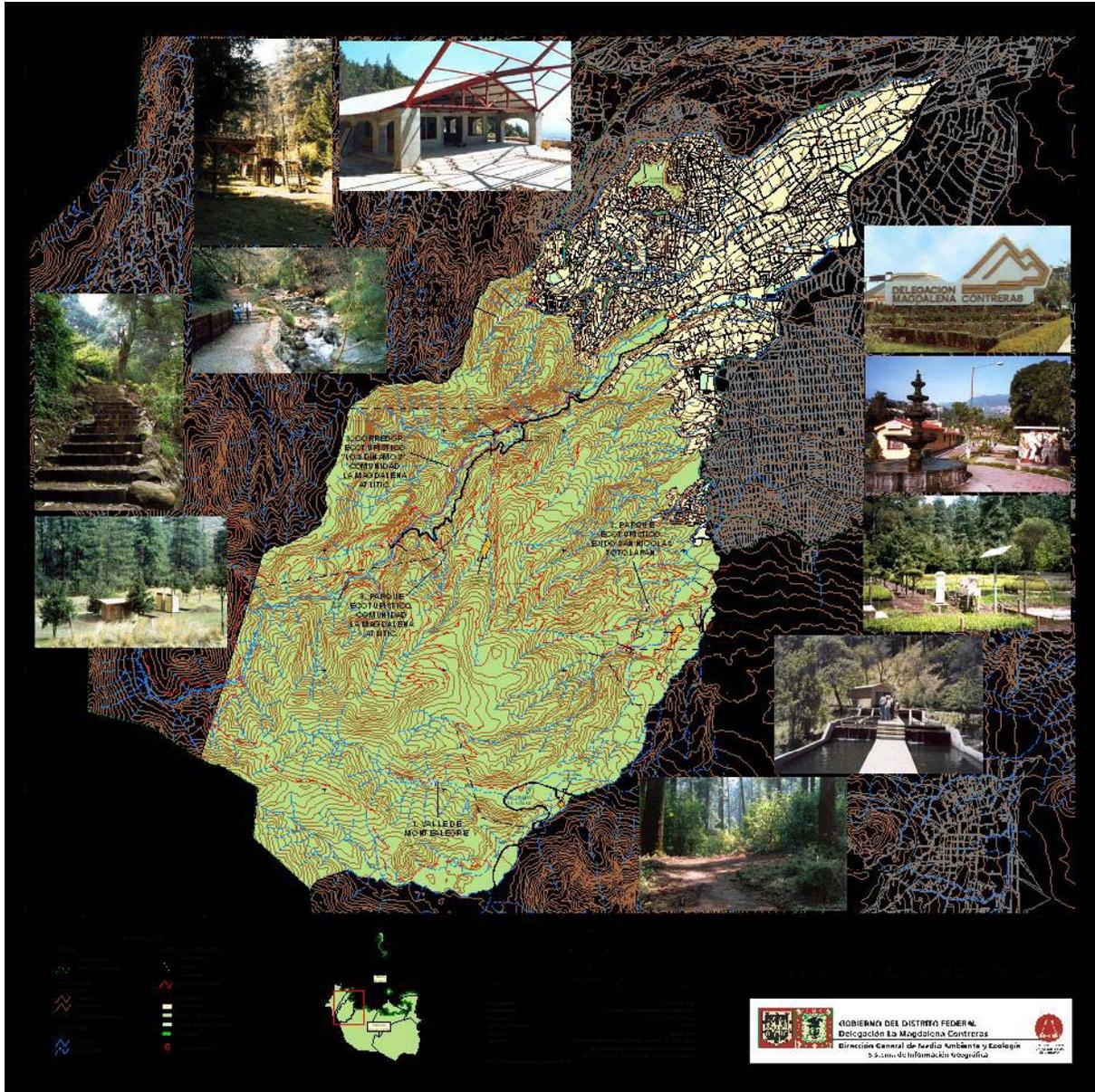
### Conclusión a esta vista.

La organización por zonas precede a la definición de cualquier programa en específico, por lo que ya establecidas las características y delimitantes de esta zona ya estamos listos para la programación y desprogramación de proyectos como el propuesto en este proyecto para hacer en el dinamo III y IV.

Este proyectos tendrá que enfrentarse primero a la desprogramación debido a sus características y entrar a la reprogramación del dinamo IV con características actuales en base a las necesidades problemas y potencial de la zona para poder crear un proyecto no solamente con las características formales de expresión sino que funcionalmente éste ejerza un evento de reducción de impactos ambientales negativos dentro del turismo tradicional a través del ecoturismo teniendo como consecuencia la recuperación del equilibrio perdido ecológica y socialmente hablando a nivel de conservación de agua y energía.

Así mismo se establecen ciertos requerimientos que necesita el dinamo 4 para su funcionamiento y conservación dentro y con la delegación Magdalena Contreras. Confiero de no llevar acabo cualquiera de las sugerencias propuestas en esta investigación, el proyecto se vería acechado por la incertidumbre tanto en la delegación completa ya que esta estaría perdiendo parte del valor ecológico del agua y la energía dentro de la zona metropolitana.

## Una mirada al proyecto ecoturismo desarrollado en el parque nacional “los dinamos”.



Mapa 17. Mapa de parques eco- turísticos en la Delegación. Fuente: Delegación Contreras.

Dentro de todo este marco, la DGMAE desarrolló cuatro proyectos ejecutivos, se aprobaron sus respectivas manifestaciones de impacto ambiental y se elaboró un diagnóstico ambiental de las barrancas delegacionales. A la fecha, están concluidas las obras respectivas y entregadas a los correspondientes núcleos agrarios para que en base a ellas, se fomente el desarrollo de actividades productivas sustentables, vinculadas con el ecoturismo en el suelo de conservación delegacional para beneficio no solo de las comunidades y ejidos de la demarcación, sino para los más de 220,000 habitantes de la delegación y la propia viabilidad de la Ciudad de México.

Los corredores ecoturísticos y estructura de turismo alternativo desarrollada y entregada a los correspondientes núcleos agrarios para su cuidado, operación y mantenimiento, se estructuró por medio de los siguientes proyectos:

- Construcción del corredor ecológico de acceso a la pirámide y monumentos arqueológicos y construcción de una unidad de servicios sociales y ecoarqueológicos en el Área Natural Protegida “Parque Nacional Lomas de Padierna”, con el fin de conservar y proteger el Área Natural denominada “Cerro del Judío o Mazatepetl” dentro del marco normativo ambiental. El proyecto se enfoca a concretar acciones de regulación y control respecto a los usos eco-arqueológicos, así como al aprovechamiento de la estructura y función del ecosistema existente, permitiendo a la comunidad ejidal el desarrollo de actividades culturales, sociales y ecoturísticas productivas.
- Construcción de un sistema de conservación y optimización de agua para el área de incubación de la granja trutícola del Parque Ecoturístico del Ejido de San Nicolás Totolapan, por medio de luz germicida. Instalación de celdas fotovoltaicas para el área de estanquería de la granja, así como en el área de campismo y módulo de acceso al Parque, con el objeto de apoyar la consolidación de los servicios de turismo de aventura y ecoturismo que ofrece el núcleo agrario a visitantes de la Ciudad de México, del país e incluso internacionales, mejorando de esta forma la calidad de servicio de turismo en la naturaleza y simultáneamente proteger la cobertura forestal del suelo de conservación, conservar los recursos naturales y procurar su aprovechamiento sustentable.
- Construcción de infraestructura y servicios de apoyo a la conservación de las Áreas Naturales Protegidas: “Los Bosques de la Cañada de Contreras” y “Río de la Magdalena”, ubicadas en la Comunidad Agraria de la Magdalena Atlitlic. Con la creación y rehabilitación de 22 km. de senderos ecológicos para paseantes, corredores y ciclismo de montaña, los visitantes cuentan ahora con casetas de vigilancia, baños secos y un área de campismo con alternativas adecuadas para el desarrollo de las actividades de montaña y la Comunidad Agraria cuenta con nuevas fuentes de trabajo vinculadas a los servicios ecoturísticos, en beneficio del entorno ecológico y ambiental.
- Construcción del corredor ecoturístico del Río Magdalena, ubicado en el Área Natural Protegida “La Cañada de Contreras”, en el tramo comprendido del 1° al 4° dinamo, dentro de la Comunidad Agraria de la Magdalena Atlitlic ([mapa 3](#)). Con la construcción y rehabilitación del corredor ecoturístico, se instaló infraestructura de protección del proceso erosivo en los taludes del Río Magdalena así como con puentes, senderos, bancas y señalizaciones, para visitantes, paseantes y deportistas (corredores y escaladores), a lo largo de parajes de gran belleza natural, lo cual favorece las actividades productivas de las comunidades, creando fuentes de trabajo que coadyuva a favorecer su desarrollo económico, así como el cuidado del Río Magdalena y su entorno ambiental y ecológico.
- Dentro del proyecto: Rescate Paisajístico Ambiental de las Áreas Ecoturísticas en la Delegación Magdalena Contreras, la DGMAE conjuntamente con la Coordinación de Arquitectura del Paisaje de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, desarrolló tres planes maestros conceptuales regionales:
  1. Área Natural de la Magdalena Atlitlic y cuenca del Río Magdalena hasta el Deportivo 1° de Mayo;
  2. Bosque de la Comunidad de San Bernabé Ocotepéc y
  3. Área Natural Protegida “Lomas de Padierna” (Cerro del Judío o Mazatepetl, figura 2).

Con base en los planes maestros, se diseñaron siete proyectos ejecutivos:

- 1) Plaza de acceso a los Dinamos;

- 2) Corredor Ecoturístico del Parque en la Antigua Estación Contreras del Ferrocarril y de la calle Tinaco al Deportivo 1° de Mayo;
- 3), 4) y 5) Andador Ecológico sobre el Río Magdalena, en tres tramos tipo entre el Deportivo 1° de Mayo a la Plaza de acceso a los Dinamos y
- 6) Módulo para la Producción de Composta a partir de residuos sólidos maderables, en el paraje “Las Cebadas”, Ejido de San Nicolás Totolapan.
- 7) Planta de tratamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Col. Tierra Unida.

Dichos planes maestros, deberán ser la base para el desarrollo integral de muchos otros proyectos ejecutivos, así como de acciones específicas que diversos organismos, conjuntamente con los respectivos núcleos agrarios, promuevan o realicen en dichas zonas. De igual forma, los planes maestros y proyectos ejecutivos mencionados, quedan como una plataforma y propuestas de acción inmediata para la siguiente administración delegacional.

- Se desarrolló el **Sistema de Información Geográfico Ambiental** de la Magdalena Contreras, el cual permite apoyar cartográficamente la planeación y la toma de decisiones ambientales, así como de cualquier temática delegacional. Dicho sistema coloca a la Delegación La Magdalena Contreras, en la vanguardia de la aplicación de nuevas tecnologías para el análisis y la solución de problemas ecológico-ambientales.

Dentro de esta nueva forma de tomar al turismo con el concepto eco, he llegado a la conclusión de que el ser humano tiene por necesidad el convivio con la naturaleza, y el ecoturismo es la forma de implementar el uso razonado de ciertas áreas sobre la base de sus recursos naturales, y este principalmente es practicado en su mayoría por gente con recursos que podría contribuir al crecimiento del proyecto con su colaboración. Nuevamente, la gente se siente cómoda y feliz dentro de un entorno con aire puro, bosque, mucha vegetación, y más agradable podría ser su estadía si en este entorno encontrara los elementos suficientes como para no partir su esquema de vida diaria, esto es que contaría con energía eléctrica, y por lo tanto, con telefonía (Del tipo satelital y celular) red de agua potable y por demás equipamiento urbano.

Mi primer contacto con el desarrollo de arquitectura sobre la base de características del tipo antes mencionado es en Oaxaca en el año de 1997, dentro del municipio de Tlacoahualla, región por demás árida, pero con un soleamiento extraordinario, del cual podría implementar la transformación energética sobre la base de paneles solares. Con esto no quiero dar a entender que el 100% de la energía requerida por este complejo en base solar, este conjunto contaba con la posibilidad de suministro eléctrico por parte de CFE, mi planteamiento con respecto a la transformación de energía potencial solar a energía eléctrica, además del calentamiento de agua y usos de algunos elementos de carácter ecológico, el ahorro de energía se vería en el pago del recibo de luz, reduciendo un costo dentro del complejo sobre la base de que con las ecotecnias podríamos ahorrar tanto en instalaciones de aire acondicionado, calentamiento de agua, Luces interiores en ciertos casos, luces exteriores además de la implementación de secadores solares con efecto invernadero como un servicio a la lavandería. Posteriormente me di cuenta que otro factor importantísimo que podría incluir dentro de este proyecto es el carácter eólico el cual se basa en los vientos dominantes del lugar, que funcionara de manera por demás aceptable dentro de la planicie en la que se proyecto y diseño este espacio que se sustentara en una arquitectura por demás Bioclimática.

Por esta razón siento la necesidad de seguir proponiendo un proyecto urbano arquitectónico con la eco-tecnología acertada para que ésta Delegación que vive y disfruta de su parque natural, pueda conservarlo.

Es importante generar un proyecto dentro de éste contexto que contribuya a valorar la importancia del agua y la energía.

Es muy difícil que percibamos a primera vista la importancia de éstos dos elementos. Pero en vez de contaminar la poca agua que hay en la zona y en vez de secarla, se podría aprovechar, subsanar y volverla productiva.

Por esta razón, he pensado en la posibilidad de diseñar una micro-hidroeléctrica que se ajuste a las condiciones ambientales y de productividad que ofrece actualmente la infraestructura eco turística y a las necesidades sanitarias y laborales de los habitantes de la Delegación.

## La importancia del agua y la energía en la Delegación Contreras

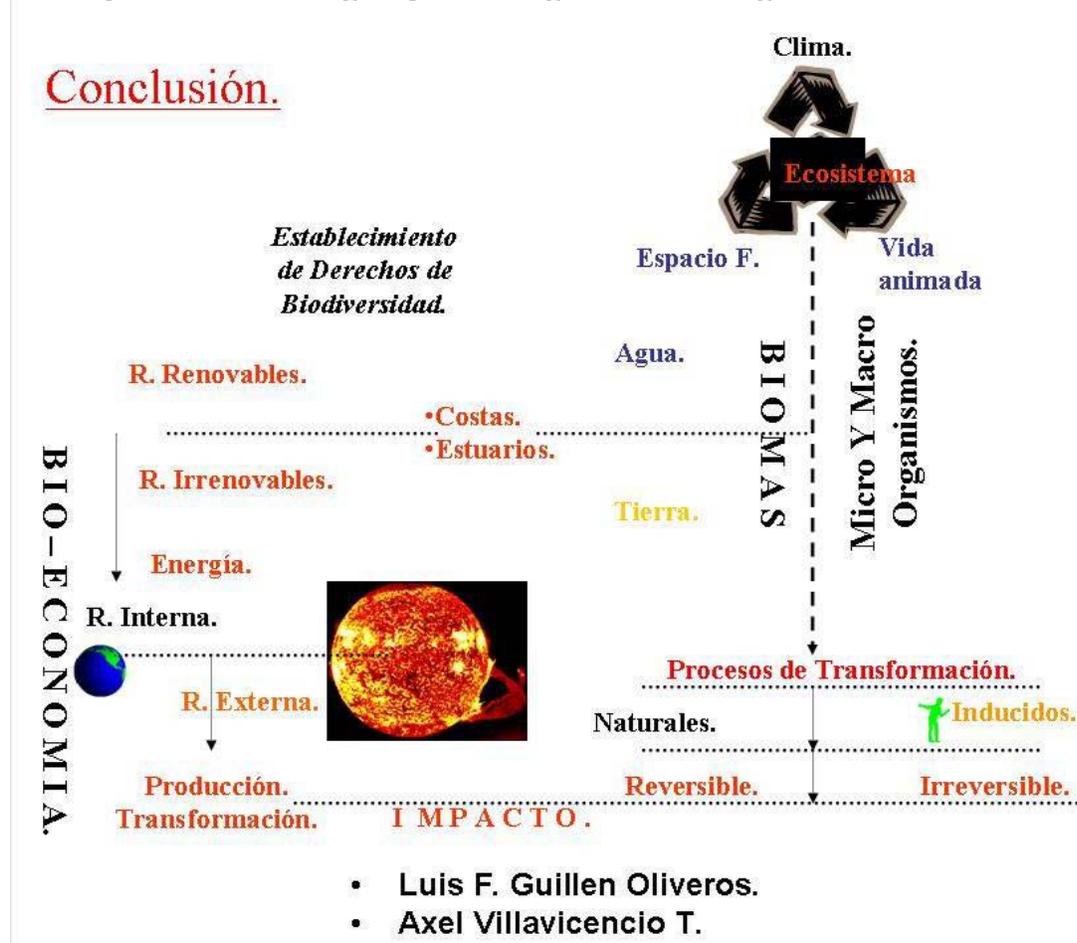


Figura 29. Esquema sobre la importancia del agua y de la energía. Elaborado por: Luis F. Gullien Oliveros y Axel Villavicencio.

Llegando a proponer una pequeña reflexión sobre la situación actual del estado en que se encuentra el agua y la energía en la Delegación Contreras, puedo concluir que los beneficios que han llegado son pocos.

La infraestructura eco-turística desarrollada y construida dentro del Parque Natural, ha generado mayor actividad de empleo y comercio, pero al mismo tiempo, mayor demanda de energía y luz.

A esta infraestructura, se le sigue sumando el acelerado crecimiento de los asentamientos irregulares, provocando así que se genera una mayor demanda de agua y luz.

Por más árboles que se siembre, o por más educación ambiental que se promueva dentro de la comunidad, considero que no se soluciona el problema que tiene la Delegación. La palabra eco turístico, ha incentivado que el crecimiento

acelerado de actividades y la densificación. Considero que para ayudar a este microambiente tan frágil y tan valioso no solamente para la Delegación sino para la ciudad, debe anexarse a esta infraestructura eco turística ya implementada dentro del un plan de ordenamiento territorial, unos equipamientos urbanos y arquitectónicos que ayuden para promover ciclos de conservación hidroeléctrica dentro de la comunidad y que promuevan así, por medio de empleo y ecoturismo, la conservación del agua y la energía, no olvidando de más, su consumo y abuso acelerado.

## Proyectos urbanos y arquitectónicos micro- hidro- análogos



**Figura 30. Imagen proyecto de Ken Yeang desarrollado con estudiantes en la Universidad de Hong Kong. 2005. Kean Yeang . Fuente: [www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm](http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm). 2006.**

**Proyecto urbano análogo sustentable:** Es importante encontrarse con proyectos actuales que estén interesados en promover la sustentabilidad tanto urbana como arquitectónica en beneficio de la conservación de la energía y el agua.

Entre esta búsqueda, me he encontrado con el Profesor Ken Yeang de la Universidad de Hong Kong, nació en Malasia y ha realizado proyectos reales y experimentales dentro de la academia sobre proyectos urbanos y arquitectónicos sustentables como el que se ve en la imagen realizado con sus estudiantes de la Universidad de Hong Kong.

La arquitectura de Ken Yeang está basada en estudios ecológicos que él ha realizado y han sido publicados en libros como *The Green Skyscraper: The Basis for Designing Ecological Sustainable Buildings*, (Los rascacielos verdes: Las bases para diseño de edificios ecológicos y sustentables). Dentro de sus proyectos podemos observar la incorporación de principios bioclimáticos, como el diseño de espacios y la implementación de materiales para la generación de energía pasiva.

Su primer proyecto fue: El techo de una casa en Kuala Lumpur (1984), en donde diseñó una estructura especie sombrilla encima del techo para recolectar energía solar.

Yeang es uno de los primeros arquitectos que empieza a trabajar con arquitectura bioclimática en los rascacielos. Su primer edificio lo hizo con la firma Hamzah & Yeang's benchmark Menara Mesiniaga (1992). Este arquitecto, ha recibido muchos reconocimientos, incluido el "Aga Khan Award for Architecture and Royal Australian Institute of Architects International Award (en 1996)".

Yeang estudio en la Architectural Association AA en Londres, diseño de paisaje en la Universidad de Pensilvania.<sup>23</sup>

A continuación mostraré algunos proyectos urbanos y arquitectónicos en donde se puede apreciar las valiosas aportaciones que ha hecho este arquitecto a la aplicación de la sustentabilidad dentro del mundo del urbanismo y la arquitectura:

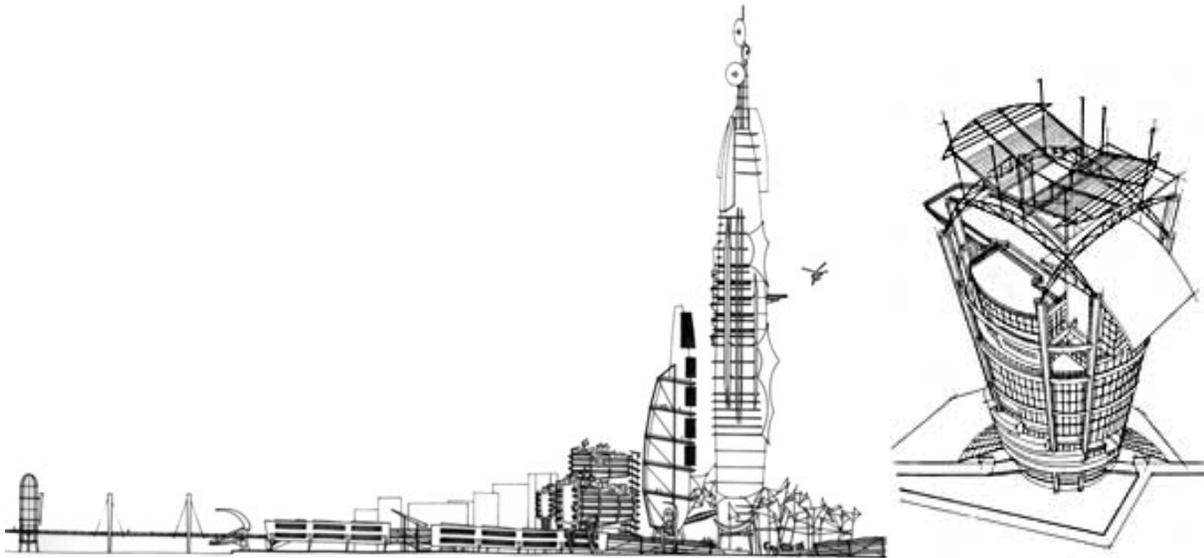


Figura 31 y Figura 32. Figura 33. Imagen del proyecto Bioclimatic city. Ken Yeang, architect. Fuente: [www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm](http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm). 2006. Imagen proyecto de Ken Yeang. Menara Mesiniaga, IBM head office in Subang Jaya (Malaysia). Fuente: [www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm](http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm). 2006.

<sup>23</sup> Kean Yeang . [www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm](http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm). 2006.

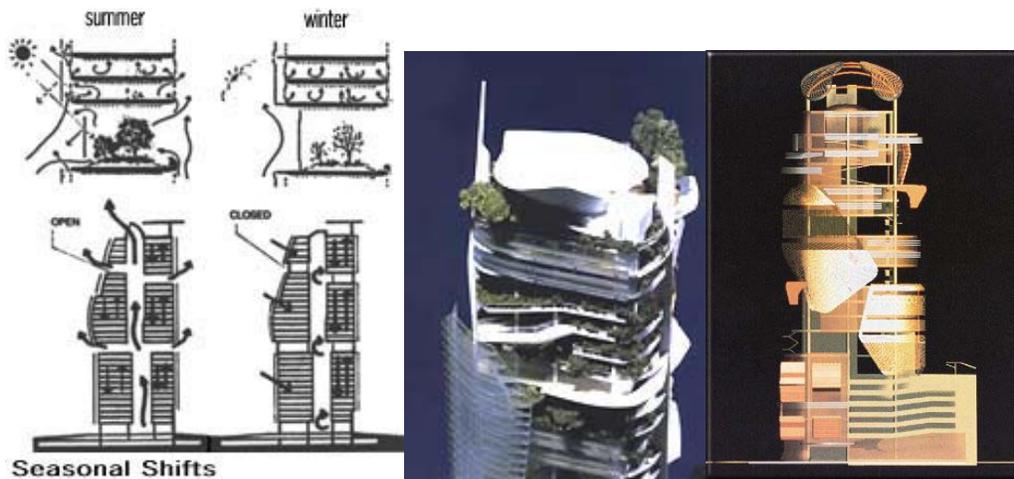


Figura 34, Figura 35 y Figura 36, Diagrama de funcionamiento bioclimático y maquetas de estudio para un rascacielos bioclimático.



Figura 37, Figura 38 y Figura 39. Diseño de un sendero sustentable en Ámsterdam, Holanda. Arq. Ken Yeang.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> Kean Yeang . [www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm](http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm). 2006.

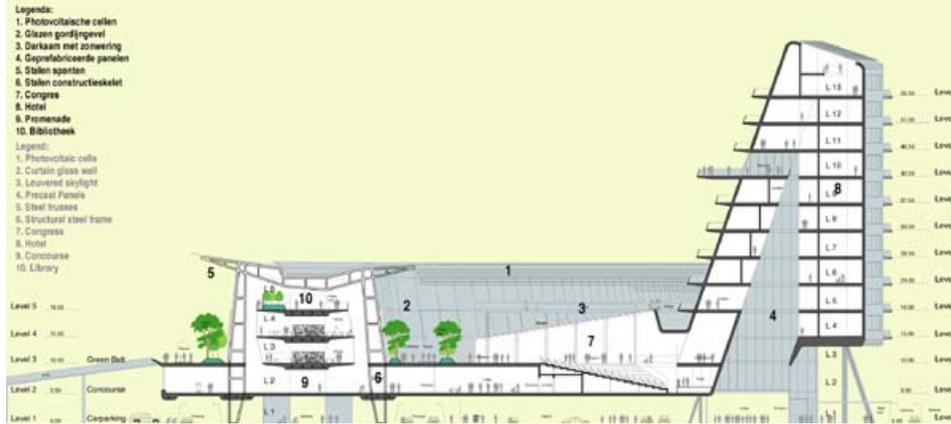


Figura 40. Seccion longitudinal de componente en la ciudad sustentable en Ámsterdam, Holanda. Arq. Ken Yeang. Fuente: [www.jerseamar.org.il/2000/yeang.htm](http://www.jerseamar.org.il/2000/yeang.htm). 2006.

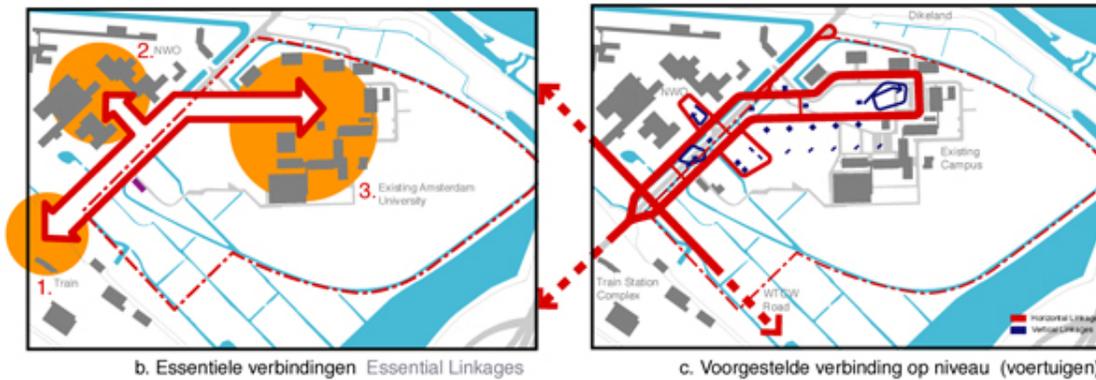


Figura 41 y Figura 42. Imagen de Diseño de un sendero sustentable en Ámsterdam, Holanda. Arq. Ken Yeang. Fuente: [www.jerseamar.org.il/2000/yeang.htm](http://www.jerseamar.org.il/2000/yeang.htm). 2006.

### Proyecto arquitectónico sustentable.

Manuel Martin Hernández, arquitecto COAC/435, me ha hecho detener para comprender la importancia de tener en cuenta la recolección de energía por medio de este diseño de vivienda bioclimática. Presentada en el concurso internacional de **25 viviendas bioclimáticas en Granadilla, Tenerife** (octubre 1995)

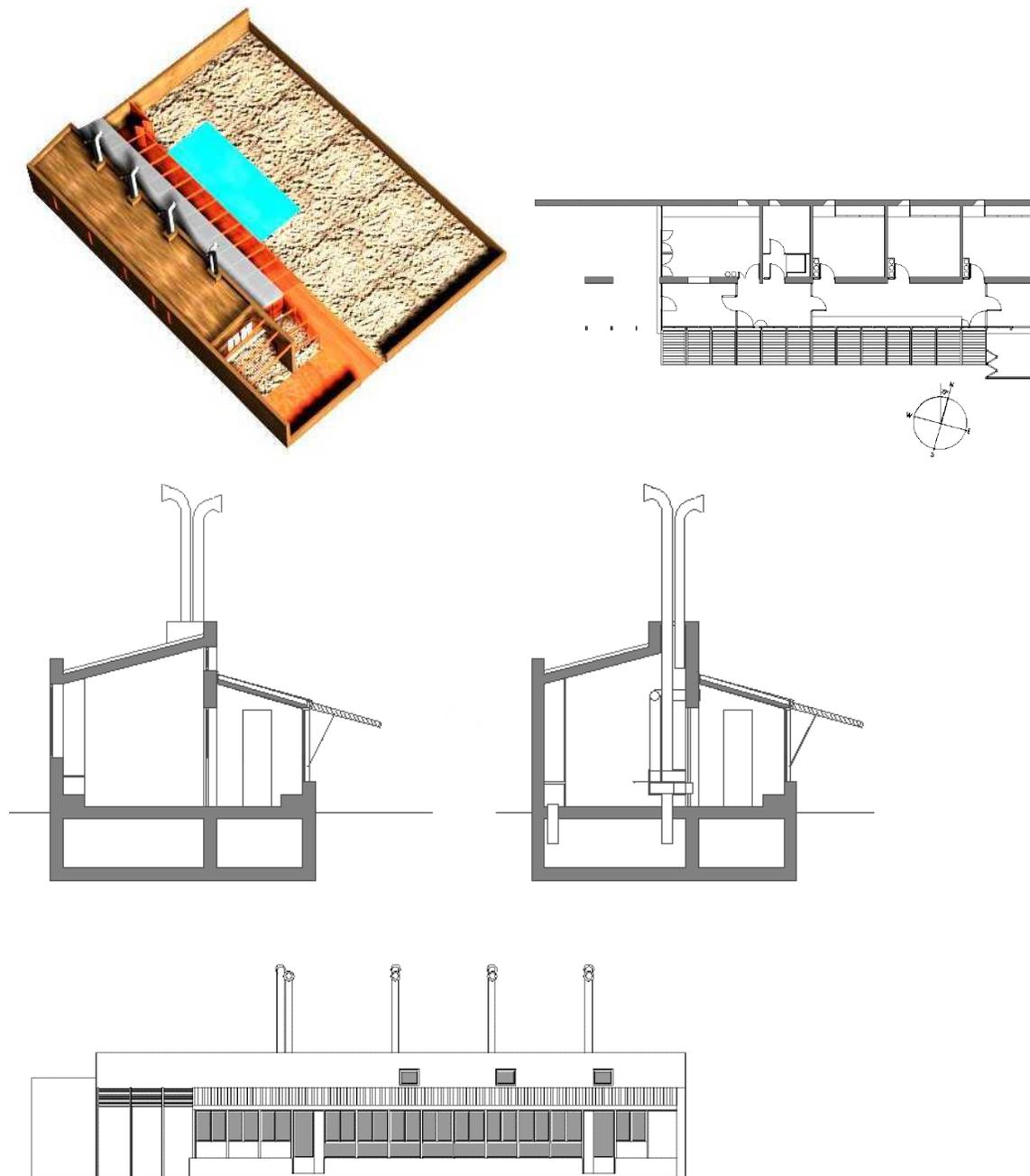


Figura 43, Figura 44, Figura 45 y Figura 46. Imágenes del proyecto de Manuel Martín Hernández, arquitecto COAC/435. Presentada en el concurso internacional de 25 viviendas bioclimáticas en Granadilla, Tenerife (octubre 1995). Fuente: [http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3\\_bioclima/1\\_protovivienda/](http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/) . 2006.

## Arquitectura bioclimática

Una ya vieja afirmación asegura que la buena arquitectura ha sido siempre bioclimática. En esta definición de bioclimatismo no hay una referencia exclusiva a unos sistemas más o menos complejos de control económico y pasivo de los ambientes interiores, sino que esto se amplía hasta abarcar temáticas ligadas a lo que desde la década pasada, de la mano de Kenneth Frampton entre otros, se ha popularizado con el nombre –repetidamente invocado desde principios de siglo– de "regionalismo". Pero este regionalismo no es una propuesta estilista ni una moda más, no es un regionalismo sentimental populista que recupera materiales y formas del pasado para aplicarlos a nuestros edificios de hoy.

Por regional se entiende un trabajo de arquitectura que no olvida una cultura y una naturaleza específica, es decir, un contexto, un clima, una luz, una topografía, una tectónica propias; que recupera valores que se desprenden de la dimensión táctil y háptica de la experiencia arquitectónica más que de la visual; que sabe que la civilización universal debe compaginarse con ciertos elementos que sólo están en el localismo de la convivencia y el habitar inmediatos. El resultado es también una obra que da importancia a lo que es duradero, a lo que tiene valor más allá del paso del tiempo. Pero también reconoce lo aleatorio del comportamiento natural, la imposibilidad de prever acontecimientos y, por consiguiente, la exigencia de una regulación *ser humano-espacio construido* constante.

### El lugar

El lugar elegido para proponer las viviendas es una futura urbanización al servicio de un instituto de investigación de energías naturales emplazada en el sudeste de Tenerife, en El Médano. Se sitúa en el cauce de un barranco a pocos metros de la costa. El régimen de lluvias, al estar en la franja litoral sur de la isla, es escaso –inferior a los 200 mm/año– y las lluvias casi torrenciales sólo se producen con la llegada de borrascas atlánticas, acompañadas de viento oeste/sur. El viento dominante la mayor parte del año es el noreste, caracterizado por su fuerte intensidad. La temperatura media anual es de 20° con oscilaciones en torno a los 5-7 grados centígrados y cotas máximas de 40° coincidentes con la llegada de aire sahariano.

A pesar de las condiciones climáticas adversas, la presencia de humedad salina y el sustrato arenoso, hay una buena variedad de especies vegetales autóctonas como: cardones, tabaibas, balos, aulagas y cardoncillo (especie casi extinta), además de flora foránea como la tunera india.

### Composición de la casa

La casa tradicional en Canarias se dispone según un volumen longitudinal, con estancias alineadas sin comunicación entre ellas. Con gruesos muros y sólo huecos de paso, los interiores abren a un patio o terrero frontal donde se desarrolla la vida diaria. Este patio –y recuérdese que el patio interior es sólo patrimonio de la casona urbana o solariega– a veces se cierra en sus extremos por otras construcciones de servicio. El esquema general de particiones se adecua siempre a una trama modular en las tres dimensiones.

Según la convocatoria del concurso se trata de idear una vivienda bioclimática, para lo que se fija pocas condiciones, todas ellas ideales: se sabe el lugar pero se supone una plataforma horizontal, se fija una superficie máxima construida de 120 metros cuadrados y la posibilidad de inscribir la casa en un círculo de no más de veinte metros de diámetro. Pero las consideraciones del primer apartado nos han llevado a considerar el lugar como importante, hasta tal punto que el modelo que proponemos no se podría trasladar fácilmente a otro emplazamiento diferente.

El esquema tradicional descrito y la sugerencia de un soporte modular en la composición han sido asumidos para conformar la casa. Hay una primera crujía que alberga una estancia, tres dormitorios y un aseo con armario de instalaciones. Entre este volumen y el patio tradicional se ha situado una galería cubierta que, con dimensiones suficientes, repite otro elemento tradicional de estancia que en muchos casos ha cumplido además su papel como

regulador ambiental; en los extremos de ese espacio y con su anchura está la cocina y el baño, así como los lugares de acceso a la casa. El patio se dispone a lo largo de la fachada principal, con un porche cubierto de marquesina como espacio de transición.

La dirección dominante del viento y el esquema descrito han hecho que la parcela se cierre con dos gruesos muros a norte y este, a partir de los que la casa se sitúa, con sus tres secciones –cuerpo de estancias, galería, patio– por ese orden hacia el sur. Las estancias del primer cuerpo –los tres dormitorios, el aseo-cuarto de control y el estar-comedor– se ordenan a su vez de este a oeste. Esta disposición permite que las mejores vistas hacia el barranco y hacia el mar –sur y poniente– se disfruten desde el estar y la galería. Mientras el soleamiento de la fachada sur se regula con persianas batientes, en el alzado poniente se dispone la continuación del volumen de la casa reconvertido a pérgola, aprovechando los muros para proteger la casa del sol de la tarde.

El cuerpo de estancias se cubre con un techo a 15° y un agua descendente hacia el norte, mientras la galería se cierra con la misma pendiente pero al sur. La no coincidencia de las cumbres deja una sección de perfil quebrado.

El módulo en el que se apoya la composición es el de 1.20 m. que señala la distancia entre ejes. Tres módulos (el "módulo mayor" de 3.60 m.) dan los ejes de cerramiento de las estancias y de la pérgola a poniente; dos (2.40 m.), la anchura de la galería y del aseo –lo que permite que el estar tenga una longitud de cuatro módulos (4.80 m.) para definir un volumen con una longitud de cinco "módulos mayores"–. Divisiones del módulo son: 0.15 m. (el grosor de los tabiques), 0.30 m. (el grosor de los muros o la altura de los bancos), 0.90 m. (el despiece de ventanas), 1.20 (los inter-ejes de los soportes de la galería o los de los huecos).

La situación ideal de la casa, en el extremo noreste de un solar intermedio al lado naciente de la urbanización, permite ordenar la parcela con pocos elementos: El edificio con sus pérgolas y porches de madera, la tapia en celosía con setos, la lámina de agua y el jardín de jable con vegetación tapizante y algún árbol de copa horizontal.

### **Condicionante climatológicos**

La velocidad del viento exterior es el factor climático fundamental, con velocidad muy elevada y arrastrando bastante polvo, siendo necesaria una importante protección del edificio y su entorno habitable, sobre todo en invierno. Sin embargo, este mismo viento será un factor fundamental para la disipación del exceso de calor del edificio.

El soleamiento es muy elevado, por lo es preciso adoptar medidas de protección solar del exterior del edificio y de sus huecos, si bien hay que considerar que en la época invernal supone un aporte gratuito de calor. El movimiento aparente del sol ha sido considerado en el diseño longitudinal este-oeste, reduciendo las fachadas este y oeste por estar caldeadas en verano y abriendo la fachada sur al sol invernal.

El nivel exterior de iluminación natural es también excesivo, pudiendo alcanzar los 100.000 lux al mediodía, que es preciso mitigar con elementos de sombra exterior y de protección de huecos. El nivel de ruido exterior de fondo es bajo, producido por el viento y los aerogeneradores próximos, pero existen importantes y frecuentes picos de ruido aéreo por el sobrevuelo de aviones que despegan del aeropuerto a sólo 6 Km, y que pueden superar los 95 dBA.

La humedad ambiental es relativamente elevada por la proximidad del océano, pudiendo alcanzar el punto de rocío de madrugada, lo que perjudica a la comodidad tanto en las tardes de verano como en las madrugadas del invierno.

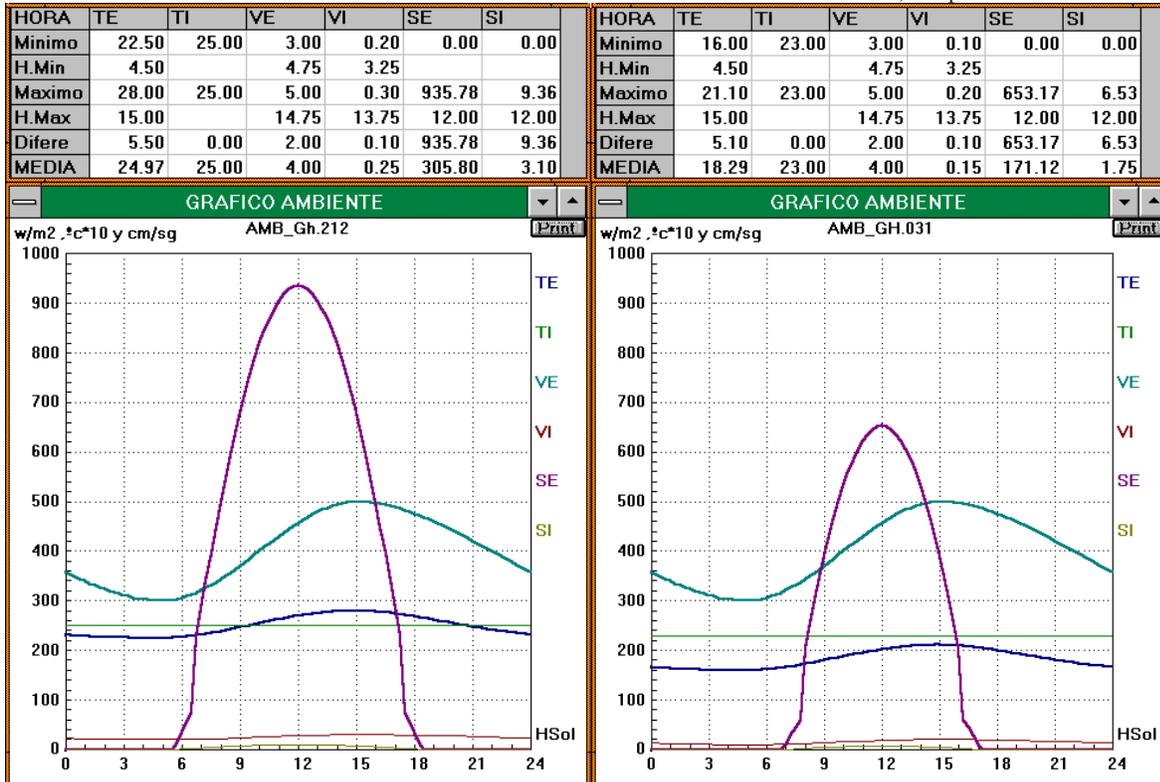


Figura 47 y Figura 48. Gráficos ambientales del proyecto para 25 viviendas bioclimáticas en Granadilla, Tenerife (octubre 1995). Fuente: [http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3\\_bioclima/1\\_protovivienda/](http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/). 2006.

**El clima de verano** se caracteriza por un temperatura media de 24.9°C que resulta relativamente elevada, considerando que el interior de los edificios tiende a calentarse espontáneamente de 2° a 5°C debido a las ganancias solares e internas. La temperatura máxima exterior de 28°C puede provocar una temperatura interior de mas de 30°C, muy superior a la temperatura de confort estimada de 25°C, mientras que la temperatura mínima de 22.5°C es perfectamente adecuada para la comodidad.

**El clima de invierno** se caracterizan por una temperatura media de 18.5°C que resulta bastante suave, considerando que las ganancias espontaneas del edificio mantendrá la temperatura interior entre 21° y 23°C, que es adecuada para comodidad en invierno. La temperatura máxima exterior de 21.3°C permite una ventilación directa por la tarde, mientras que la temperatura mínima de 16.3°C puede provocar una importante enfriamiento interior de madrugada, que se debe combatir con una estrategia de captación solar con almacenamiento diurno y disipación nocturna.

### Acondicionamiento bioclimático

#### Estrategia general

**Protección del viento:** Utilizar el propio edificio como pantalla del viento del NE, con fachadas ciegas al norte y al este, creando una zona de remanso en los espacios exteriores habitables al sur y al oeste. Incrementar de la sombra de viento mediante la prolongación del vallado de la parcela con tapia en celosía y vegetación, y la cubrición del porche al sur y al oeste con marquesinas de lamas orientables.

**Iluminación:** Reducir el nivel luminoso interior en la zonas de reposo ( menor de 500 lux) frente al excesivo nivel exterior (mayor de 50.000 lux). Permitir un nivel luminoso elevado pero controlado en los locales de servicios (cocina y baño) y en los espacios de transición (galería y porches).

**Aislamiento acústico:** Obtener un aislamiento acústico elevado en toda la vivienda mediante una carpintería muy estanca (doble junta) y acristalamiento de gran espesor (8mm). Incrementar el aislamiento en los locales de reposo con cerramientos de mucha masa y huecos reducidos, con ventilación indirecta por conductos.

**Control ambiental:** El acondicionamiento bioclimático de la vivienda se ha diseñado para que sea regulado por los propios usuarios, mediante la manipulación de las llaves de registro del sistema de ventilación natural por conducto y la regulación de los temporizadores de la ventilación forzada en cada estación del año. El control ambiental diario se realiza por la manipulación de las contraventanas y las marquesinas abatibles del porche sur, resultando un sistema transparente para el usuario.

No obstante, el sistema de control ambiental es relativamente sencillo de automatizar, con una unidad central que a partir de los datos recibidos de sensores de temperatura en las diferentes secciones accione los registros motorizados y los ventiladores, al tiempo que registre dicha información para evaluar el rendimiento bioclimático de la vivienda.

**Independencia energética:** El edificio cuenta con una amplia cubierta de 43 m<sup>2</sup> sobre la galería y servicios, orientada al sur con una inclinación de 15°. Dicha cubierta esta formada por un sandwich con un elevado aislamiento térmico inferior y una cubrición transparente de policarbonato celular, dejando disponible en su interior 15 bandejas de 115 x 205 cm para alojar paneles solares de agua caliente sanitaria y fotovoltaicos. La cubierta transparente es irrompible y registrable para la instalación y mantenimiento de los paneles, los cuales quedan perfectamente protegidos e integrados en la fachada de la vivienda.

La vivienda cuenta con un amplio sotanillo de 120 cm de altura para alojar los depósitos de acumulación de agua caliente y los acumuladores eléctricos. Se ha reservado un armario de 120X120 cm para la instalación de los paneles de control y regulación, con una trampilla de acceso al sotanillo, a través del cual es posible el mantenimiento de todas las instalaciones sanitarias de la vivienda.

**Diseño constructivo:** Los materiales utilizados, atendiendo al objeto de las bases del concurso y al carácter bioclimático y ecológico de la propuesta responden a la doble cualidad, de su procedencia natural, su reciclabilidad y reutilización, así como a su adecuación al lugar y a las posibilidades técnicas y constructivas de la zona.

Por un lado la escasez de áridos apropiados para la elaboración de hormigones para la edificación, unido a la creciente protección, por razones medioambientales y paisajistas, de las canteras tradicionales de aporte de los mismos, aconseja la búsqueda de fuentes de áridos que permitan abordar la creciente demanda de hormigón como material de construcción.

Si a lo anterior se une el plan de reposición de buena parte de la obra edificatoria-residencial, construida hace más de 25 años, y la frecuente demolición de elementos de obra civil por ampliación o remodelación de la misma, aparece como una posible solución, el uso del hormigón triturado como árido para la confección de nuevos hormigones. Dando así lugar a lo que el autor llama escombromigón u hormigón confeccionado con áridos provenientes del machaqueo de otros hormigones de obras demolidas.

En los paramentos verticales exteriores dicho hormigón reciclado se ejecuta con áridos ligeros y bajo en finos con lo que se obtiene una densidad de 1600 Kg./m<sup>3</sup> y un l de 0,75.

A este hormigón reciclado de escombros (escombromigón), que es investigado por la Universidad Canaria y está siendo aplicado en diferentes obras civiles y de edificación en la actualidad, se le añade un pigmento ocre, proveniente de tierras naturales de las Islas Canarias, para pigmentar su masa, dotándola de color de manera que la tonalidad grisácea del hormigón es sustituida por el color proyectado no siendo necesaria pintura ni protección alguna posterior.

La pigmentación con tierras naturales de los hormigones canarios es otra aportación investigadora contrastada de la Universidad Canaria.

El sur de la isla de Tenerife, y, concretamente, el lugar donde se ubica la urbanización el Parque Tecnológico es pródigo en diferentes materiales, utilizados en la construcción tradicional de las Canarias y que se incorporan a la propuesta. Así, el aislamiento de la cubierta sobre la losa de escombromigón se confía a la pumita volcánica, denominada localmente como Jable de Granadilla, que con una escasa densidad aparente (600 Kg/m<sup>3</sup>) y alto factor de aislamiento térmico con una granulometría 5/40, permite por si solo, un aislamiento óptimo de la cubierta.

Igualmente una toba volcánica muy compacta, ligera (1200 Kg/m<sup>3</sup>) y de escasa porosidad e índice de huecos, es utilizada para los encascados sobre forjados y rellenos de sub-bases aportando una adecuada resistencia y un eficaz aislamiento acústico y térmico entre las piezas y el recinto técnico de instalaciones y almacén de cantos. Estos cantos rodados, en granulometría 50/200, de procedencia basáltica, utilizados como acumuladores de calor o frío, se encuentran en la zona de playa de la misma urbanización y zonas de costa limítrofes. Los elementos divisorios entre piezas de la vivienda proyectada se resuelven con bloques de puzolana natural, denominados localmente como "canto blanco" que con 15 cm de grosor, dotan a las mismas de un elevado confort. Donde los paramentos no son de losa de escombromigón pigmentado, se ha previsto la aplicación de un mortero bastardo 1:3, de cal de Fuerteventura, el cual se pigmenta con idéntico pigmento, tierra natural ocre, o bien se le aplica una pintura vegetal de caseína.

El presupuesto estimado para la ejecución de las obras no supera los 15.000.000 ptas. con un ratio de 135.000 ptas/m<sup>2</sup>, según el desglose siguiente:<sup>25</sup>

Movimiento de tierras	450.000.-
Cimentación	1.050.000.-
Estructura	2.550.000.-
Cerramientos	2.550.000.-
Carpintería	3.750.000.-
Instalaciones	3.000.000.-
Aparatos sanitarios	300.000.-
Acabados	750.000.-
Acabado exterior	900.000.-
<b>TOTAL</b>	<b>15.000.000.-</b>

<sup>25</sup> Artículo: Prototipo de vivienda bioclimática. [http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3\\_bioclima/1\\_protovivienda/](http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/). 2006.





**Mapa 18. Un mapa de año 91, que muestra sólo la línea del ferrocarril, que ya no transita en la ruta Ibarra - San Lorenzo. No consta la nueva carretera Ibarra - San Lorenzo. El punto rojo indica más o menos la ubicación de Ventanas. Fuente: Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <http://www.codeso.com/TEVentanas01.html>**

El sistema de agua segura comprende inicialmente 2 paneles Isofoton I 165 con un total de 1020 Whp (vatios hora pico), 4 acumuladores estacionales MAC de 12 V (voltios) 150 Ah (ampere horas) 1 regulador Isofoton I 30 A y 1 Inversor Triplite APS 2400 W (generación de corriente alterna de 110 V para la bomba y iluminación de la casa comunal).

El sistema de Ventanas genera la energía para el bombeo de agua y para el consumo de luz de la casa comunal. El sistema del agua funciona con un control automático.

Las 17 familias tienen ahora con el sistema de agua acceso a más de 40 litros de agua por día y persona en tomas públicas. La bomba Pedrollo de 3/4 HP está trabajando aproximadamente 0,7 horas por día. La distancia de bombeo del agua es más de 300 metros y la altura es de 22 m.

El Proyecto fue coejecutado por la comunidad Ventanas, CODESO y Fundación Niño y Tierra Unidos por el Ambiente, NYTUA, Tel.: (593) 6 - 2780 021, email: [nytua@hotmail.com](mailto:nytua@hotmail.com).

El Proyecto Awacachi, liderado por NYTUA junto con otras entidades, está concientizando y capacitando a las comunidades del proyecto en el manejo sustentable de los recursos naturales.

La comunidad de Ventanas está cuestionando el financiamiento para el proyecto de caminos y ecoturismo. Un sueño es la rehabilitación de la ferrovía con fines turísticos. Además el proyecto de letrización está posible realizarse porque ya hay agua. Otros proyectos planificados son el de rescate cultural y de artesanía, importantes para el sociodesarrollo de las familias. Se busca apoyo para mejorar su nivel de vida.

El ferrocarril o antiguo tren fue antes la única forma de movilización entre Ibarra en la Sierra Norte del Ecuador y San Lorenzo en la Costa cerca de la frontera con Colombia.

Se construyó una carretera, inicialmente de lastre y actualmente terminada con asfalto en buena calidad. El transporte por la carretera reemplazó al ferrocarril. La comunidad de Ventanas queda en la ferrovía a 17 kilómetros de la carretera, y como no funciona el tren, está incomunicada.

El Proyecto Awacachi, liderado por NYTUA junto con otras entidades, está concientizando y capacitando a las comunidades del proyecto en el manejo sustentable de los recursos naturales. Además están apoyando con un [Proyecto de Ecoturismo](#) para la comunidad negra de Ventanas, para generar empleo e ingresos económicos para las familias. Este proyecto consistió en generar energía por medio de una hidroeléctrica para movilizar el tren.

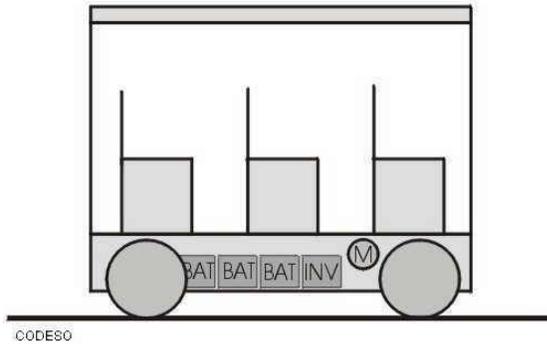


Figura 50, Figura 51 y Figura 52. Foto de la comunidad negra de Ventanas. Fuente: Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <http://www.codeso.com/TEVentanas01.html>.

Foto del recurso hídrico de la comunidad negra de Ventanas. Fuente: Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <http://www.codeso.com/TEVentanas01.html>.

Esquema del tren: las baterías, los alternadores, el inversor, los motores y transmisiones están debajo de los asientos para los turistas. El tren o "truquer" funciona a base de 8 acumuladores o baterías estacionarias MAC 12 V 150 Ah con un total de 14,4 KWh que alimentan a 3 motores eléctricos de 24 V DC 2,5 KW. Fuente: Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <http://www.codeso.com/TEVentanas01.html>.

El tren ecológico facilita el transporte entre Ventanas y Alto Tambo en la carretera principal.

El tren o "truquer" funciona a base de 8 acumuladores o baterías estacionarias MAC 12 V 150 Ah con un total de 14,4 KWh que alimentan a 3 motores eléctricos de 24 V DC 2,5 KW. Tiene 2 alternadores con 1 KW para recargar las baterías aprovechando el impulso en la bajada.

El tren tiene un alcance máximo de 35 km en subida (dependiendo de la carga y el tramo).

La energía primaria para el tren ecológico y para la luz y [bombeo de agua](#) de la comunidad genera a partir de una pequeña [central hidroeléctrica](#) diseñada, que se encuentra a una distancia de 4,5 km desde el pueblo. El tren se recarga conectándolo en Ventanas mientras que no se lo usa.

La comunidad de Ventanas puede realizar con el Tren Ecológico su proyecto de Ecoturismo, que mejora el nivel de vida de las familias beneficiadas.

El Proyecto de Ecoturismo con sus diferentes componentes ayuda evitar en forma directa e indirecta la tala indiscriminada del bosque y da una plusvalía a las acciones de preservación.

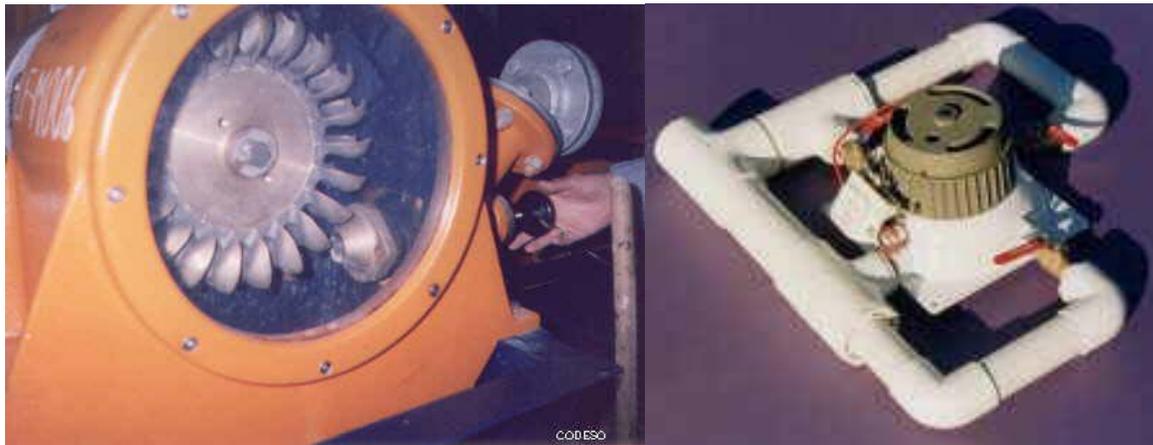
### **La Microcentral Hidroeléctrica Harris Pelton que se promueve para el proyecto eco-turístico en Ventanas**

La hidroeléctrica está compuesta por:

**Una turbina Harris Pelton**, trabaja bien con el caudal existente (más de 800 l/min) de la cascada de Ventanas. Hay una altura aprovechable de 60 metros.

La turbina llega a generar la potencia requerida de 2000 W.

### **La Microcentral Hidroeléctrica Harris Pelton para Ventanas**



**Figura 53 y Figura 54. Foto de una turbina Pelton experimental con vista a cucharas y el chiglor. Fuente: Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <http://www.codeso.com/TEVentanas01.html>.**

El sistema con la turbina, baterías y inversor tiene una potencia total de 2400 W. (ver detalles más abajo)

Con ésta energía sostenible o renovable se alimenta al "[Tren Ecológico](#)" para transporte de los turistas y a las casas con sus luces y consumidores eléctricos, como también al sistema de bombeo del agua potable.

### **Ventajas de las turbinas Pelton**

Las microcentrales tipo Pelton tienen ventajas en relación a otras turbinas de generación de corriente alterna:



No se espera un pico tan largo, entonces se recargan las baterías mientras que no se consume el máximo.

Se puede resumir, que el sistema en la práctica presta en cualquier momento su potencia máxima.

### **El Inversor**

Para el uso doméstico de la energía, se transforma la corriente continua DC con un inversor APS a corriente común de 110 voltios AC. El inversor en el sistema de Ventanas tiene una potencia nominal de 2000 W.

### **La Línea de transmisión**

Hay una línea de transmisión con cables de cobre hacia la comuna de Ventanas, porque se encuentra a 4,5 km de distancia de la cascada.

Hay siempre una pérdida en el cables proporcional al consumo. Para menorar la resistencia se usa la tierra como conductor.<sup>26</sup>

## **b. Proyecto, reducción de las emisiones de gases de efecto de invernadero con la rehabilitación de la micro hidroeléctrica de la comunidad de los gallegos.**

<b>Country:</b>	CUBA
<b>Grantee:</b>	Comunidad de Los Gallegos - Los Gallegos (Community Based Organization)
<b>Focal Area:</b>	Climate Change / OP6 - Promoting the Adoption of Renewable Energy by Removing Barriers and Reducing Implementation Costs
<b>Project Type:</b>	Full
<b>Operational Phase:</b>	Phase 3
<b>Dates:</b>	9/2005 - 9/2007
<b>Grant Amount:</b>	27 681,00 USD
<b>Project Status:</b>	Currently under execution
<b>Project Types:</b>	Demonstration, Capacity Building

**Tabla 5. Tabla informativa general del proyecto de la comunidad de Gallegos en Cuba.**

<sup>26</sup> Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005.  
<http://www.codeso.com/TEVentanas01.html>





**Figura 56, Figura 57 y Figura 58. Figura 59. Fotos de rehabilitación de una micro hidroeléctrica en la comunidad de Gallegos. Fuente: The GEF Small Grants Programme. Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero con la rehabilitación de la hidroeléctrica de la comunidad de los Gallegos. <http://sgp.undp.org/index.cfm?Module=Projects&Page=ShowProject&ProjectID=8720#javascript>.**

### Resultados del proyecto

1. Rehabilitada la minihidroeléctrica Los Gallegos
2. Disminución de las emisiones en 25 ton de CO2 anuales.
3. Disminución del consumo de combustible en 10 toneladas anuales.
4. Suministro de un servicio estable de agua potable a las comunidades de Río Seco y Los Gallegos, beneficiándose aproximadamente 725 personas, con la rehabilitación de la microhidroeléctrica.
5. Disminución de las tasas de morbilidad por Enfermedades Diarreicas Agudas en 10%.
6. Incremento de la efectividad del trasvase de agua hacia la comunidad de Los Gallegos en un 20%.
7. Se facilita el trasvase de más de 40 m<sup>3</sup> de agua diario desde la casa de máquinas de la mini hidroeléctrica hasta la comunidad de Río Seco.
8. Incremento de la producción de alimentos en 2 t/año.
9. Se incrementa la supervivencia de las posturas para la reforestación en 70%.
10. Se logra un 90% de funcionalidad de la planta hidroeléctrica/año, debido a su manejo eficiente.
11. Producción de 15 000 posturas/añual.
12. Reforestadas 3 ha de la franja hidrorreguladora de la cuenca del río Los Gallegos.
13. Se incrementa de diversidad de frutales en la comunidad con la siembra de 10 nuevas especies.
14. Son creados 5 nuevos empleos.
15. Se incrementa la eficiencia energética en las viviendas de la comunidad de Los Gallegos en un 80% beneficiándose aproximadamente 425 habitantes y sus respectivas instalaciones sociales.
16. El 60 % de los pobladores de la comunidad de Los Gallegos han sido capacitados.
17. Se fortalece el Círculo de Interés de Medio Ambiente de la Escuela Primaria Local.

18. El 90 % de los pobladores de la comunidad de Los Gallegos participa en acciones a favor de un manejo sostenible de sus recursos.

19. Se incrementan en un 30% las producciones agrícolas y forestales sobre bases agroecológicas<sup>27</sup>

### c. Proyecto, sistema hidroeléctrico de este tipo en República Dominicana- que fue instalado en El Limón.



**Figura 60 y Figura 61. Foto del proyecto, sistema hidroeléctrico de este tipo en República Dominicana- que fue instalado en El Limón. PNUD and cornell University.**  
<http://onu.org.do/ellimon/Hidroelectrica/hidroelectrica.html> . 2006

John Katz, un físico de La Universidad Cornell de Nueva York ideó la Micro hidroeléctrica de 3.5 KW -primer sistema hidroeléctrico de este tipo en República Dominicana- que fue instalado en El Limón.

El generador fue adaptado por el Sr. Katz a las condiciones locales a partir de una tecnología desarrollada por la Ong inglesa ITDG en Nepal. Una turbina genera electricidad utilizando la fuerte presión en una tubería que lleva el agua para irrigar los pequeños predios agrícolas.

Se aprovecha así al máximo la energía hídrica promoviendo el uso de fuente de energía renovable amigable con el medio ambiente.

La propia comunidad trabajó en todas las instalaciones eléctricas aprendiendo a ensamblar los transformadores, fabricar e instalar los 135 postes - cada uno pesa 500 libras - e instalar todo el tendido eléctrico con el apoyo técnico del Sr. Jon Katz.

<sup>27</sup> The GEF Small Grants Programme. *Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero con la rehabilitación de la hidroeléctrica de la comunidad de los Gallegos.*  
<http://sgp.undp.org/index.cfm?Module=Projects&Page=ShowProject&ProjectID=8720#javascript>

Jorge Emilio Echevarria, encargado de las brigadas de trabajo explica: *"hemos aprendido también a buscar alternativas aprovechando los desperdicios de las tuberías dañadas por el ciclón para hacer reflectores para las lámparas.*

*En el Limón no solo hemos logrado tener luz, sino que hemos llegado a aprender todo el proceso de instalación y podríamos ofrecer ayuda en este aspecto a otras comunidades. Es un proyecto escuela donde estamos aprendiendo cada día más."*

*Otra parte muy importante de todo este proceso de instalación es que nosotros hemos aprendido a buscar alternativas de cómo instalar las lámparas, para la cual buscamos desperdicios de los desastres provocados por el huracán Georges, especialmente los daños en las tuberías y aprovechamos parte de estos recursos para hacer reflectores para las lámparas.<sup>28</sup>*

### Conclusión sobre los proyectos consultados

Considero que estos proyectos estudiados me dan la posibilidad de abrir el panorama para tener mayores criterios a la hora de pensar en diseñar con una tecnología avanzada y lo más acorde con la naturaleza un proyecto urbano y arquitectónico en los Dinamos III y IV del Parque Nacional los dinamos ubicado en la Delegación Magdalena Contreras.

Pensar en el alcance de una hidroelectricidad para combatir los problemas de escasez de agua y energía es algo confiable para llevar a cabo proyectos urbanos y arquitectónicos que sean conscientes de la conservación del agua y la electricidad.



Figura 62. Hidroeléctrica en Kawasaki, Japón.

En gran parte considerar una buena fuente de energía renovable, la hidroelectricidad ha proporcionado muchos beneficios sociales y económicos en diversos proyectos como lo he anunciado anteriormente. Muchos países han decidido desarrollar sus recursos hidroeléctricos como medios para mejorar la seguridad de la energía doméstica, ofreciendo así más servicios energéticos, estimulando un desarrollo económico regional e incrementando un crecimiento económico como es el caso de la idea que no he anunciado y que me parece muy importante sobre las pequeñas islas con pequeños abastecimientos de microhidroeléctricas que se interconectan y generan una importante fuente de energía para la ciudad de Kawasaki, Japón. (Fig. 72)<sup>29</sup>

Por años, la hidroelectricidad ha tenido un lugar importante como energía de respaldo y como almacén de energía.

<sup>28</sup> PNUD and cornell University. <http://onu.org.do/ellimon/Hidroelectrica/hidroelectrica.html> . 2006

<sup>29</sup> Para mayor información sobre el proyecto de la Ciudad de Kawasaki, revisar la página web: <http://www.city.kawasaki.jp>

Junto con otros recursos renovables, tales como el de biomasa y geotérmico, también tiene el potencial de servir como energía de respaldo según aumente la presencia de los demás recursos renovables en el suministro de la electricidad.

Las pequeñas plantas hidroeléctricas pueden llegar a tener un bajo impacto tanto social como ambientalmente, así como brindar muchos de los beneficios de los recursos renovables, particularmente proveer a las comunidades rurales dispersa la energía y los beneficios de desarrollo relacionados. Los efectos acumulativos de esquemas múltiples de pequeñas cuencas son un asunto de particular importancia. También como lo enuncié, tiene un potencial para adaptarse a las necesidades de infraestructuras urbanas y arquitectónicas eco-turísticas, abasteciendo sus necesidades energéticas y acuíferas sin necesidad de provocar serios desgastes ambientales.

Por eso, es imperativo que cada esquema de plantas hidroeléctricas sea cuidadosamente evaluado caso por caso y aplicado a las necesidades convenientes de cada población, vivienda, parque o lugar en que se piense desarrollar.

Debemos tener siempre en cuenta al diseñar micro hidroeléctricas, que de acuerdo con la Asociación Internacional de Pequeñas Plantas Hidroeléctricas, un límite hasta 10MW se está aceptando generalmente. Para asegurarse que los proyectos de plantas hidroeléctricas tengan un bajo impacto y cumplan con las prioridades de la comunidad, es un imperativo que cada esquema de plantas hidroeléctricas sea planeado, elaborado y operado de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Nacional de Presas, patrocinada por el Banco Mundial y por IUCN.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> UNEP United Nations Environment Programme. [www.irsead.net](http://www.irsead.net) 2006.

## Capítulo 4. Las ideas propuestas.

## **Propuesta del plan maestro Tecno- Urbano para el desarrollo de los Dinamos III y IV.**

He distinguido personalmente que la organización por zonas o de tierra precede a la definición de cualquier programa en específico, sea arquitectónico formal o conceptual envolviendo por consecuencia un planteamiento de carácter urbano en la creación de una ciudad célula.

Demostrando que la tesis de generadores urbanos como es el caso de esta, o llamémosle arquitectónico tecno-urbano, como el catalizador para cualquier tipo de actividad o función independiente del camino formal que estas tomen. Estos **gencid** (Generadores arquitectónicos de ciudad) funciones y programas se fusionan e interceptan en un sin fin de tolerancias e intolerancias entre ellas mismas tratando de organizarse en su propio espacio, tiempo y física del lugar, gencids a gran escala se conciben como proyectos que se extienden con el tiempo en el que la noción de un programa múltiple y heterogéneo inevitablemente se ve substituido por la unidad y homogeneidad del concepto maestro.

A este nivel y por su propia escala de proyecto y la impredecible densidad el parque Nacional de los Dinamos lo que está generando en sus primeros años de vida es un evento de bipartición y copia en otros lugares que aplican el ecoturismo ayudar a la conservación del medio ambiente. El parque lo veo como un montaje de estas atracciones o de colisiones programáticas eco-turísticas en donde la importancia del proyecto no reside en el fondo del programa realizar un plan de conservación ambiental que se concentre en luchar por prevenir el desgaste del agua y la energía que sufre tanto el parque como la Delegación.

Este proyecto me confronta con la creación de programas específicos sobre la base de la colisión de componentes actualmente históricos y componentes actualmente definidos para creación de nuevos conceptos, ambos definidos en tiempo y espacio. Este nuevo concepto arquitectónico me define que cualquier efecto o acontecimiento local es tan importante como uno de sus elementos formales, creando las condiciones normales de un nuevo evento urbano actual, creando una nueva relación entre evento y espacio, es decir, la lucha por conservar el agua y la energía a partir de un evento: el eco-turismo.

En lugar del cuestionamiento de la tecnología en su creación (Construcción) estoy tratando de envolver ésta como un elemento tecnológico y teórico en su concepción física y escrita en éstas páginas. La idea que nace a partir de esta investigación es hacer de este proyecto un instrumento de generación de muchos eventos y acciones envueltas con la propia física del lugar mezclado en su ecosistema, su nuevo tiempo y su actual espacio. Y es a través de esta actitud en la cual hago que relacionar los programas que están siendo adaptados dentro de la Delegación hacia el eco-turismo para que formen parte del concepto arquitectónico propuesto en un espacio y un tiempo cambiante.

En otros casos la utilización de este componente ha llegado a ser benéfico como la resurrección y adaptación de redes complejas e interactivas para que funcionen y se interrelacionen.

Formalmente hablando lo que me llama la atención es concentrarme en promover la creación de eventos relacionados con otros del carácter físico del lugar en un lenguaje del tipo formal y funcional que hace que estos doten de vida y ubicación a la infraestructura eco turística ya iniciada dentro del parque. Hacen que estos tengan un carácter de proyección en un tiempo y en un espacio.

D-201 consiste en el desarrollo de una microhidroeléctrica eco turística, es un proyecto de interacción, confrontación, programación y desprogramación que ubicará los eventos en un tiempo y espacio para la creación de otros de su mismo rango y así podrá proyectarse hacia nuevas expansiones, usos de carácter con relación a su sitio y proyección hacia el futuro y lo más importante es que está siendo un proyecto que lucha por la conservación del agua y la energía.

Iniciaré la configuración de esta idea, por medio de la organización por zonas que precede a la definición de cualquier programa en específico, sea arquitectónico formal o conceptual. Este generador urbano, es el catalizador para la creación de cualquier proyecto que albergara en su interior, ya que además es un espacio en el que el paisaje y el medio ambiente desempeñan el principal generador de la protección del agua y la energía. Tomando en consideración la proyección de espacios específicos en el dinamo III y IV para desarrollar la conceptualización de más actividades integradas dentro del plan urbano eco-turístico. La creación de una poligonal sobre la base de estados actuales de la zona, determinados por elementos físicos como escurrimientos, cerros y barrancas siguió un proceso de análisis de identificación potencial por zona considerándose factores de influencia social y urbana.

Analizados estos factores se diversifico el uso potencial de cada zona contemplando ubicaciones específicas para cada componente de manera que en conjunto conforme el concepto Gral. del plan de la Delegación, el cual siempre me demostraba como diagnóstico y problema la contaminación el agotamiento de los recursos tanto del agua como de la luz.

Por esta razón, he tomado la decisión de hacer consideraciones del tipo ambiental como el rescate ecológico determinando zonas de conservación y de cuidado dentro de los Dinamos a intervenir para hacer la reprogramación y programación urbana que se adapte a las necesidades de diagnóstico que se hablan y escriben actualmente sobre la Deligación .

Con respecto a lo anterior he planteado los siguientes usos de suelo que fueron resultado del análisis del problema actual en respuesta a necesidades reales y actualmente ubicados a lo largo de estas zonas.

El Objetivo fundamental de este plan es el elevar la calidad de vida en esta zona estableciendo bases de coordinación entre los diferentes agentes que intervendrán en el desarrollo de este proyecto.

Al hacer este ordenamiento territorial estoy clasificando el uso del suelo, reservas territoriales, agua, transporte, vialidad y medio natural, lineamientos y zonas de alto riesgo además de equipamiento urbano y paisaje.

Todo esto conservando la identidad del pueblo ubicado en la periferia o dentro de los Dinamos como el de la Magdalena Atlític. Es importante tener en cuenta la conservación del valor ambiental de la zona y a su vez, el rescate y la preservación tratando de conservar el equilibrio ecológico dentro del contexto metropolitano.

Dentro del plan urbano que se plantea dentro de la reprogramación del dinamo II y programación del dinamo IV, se ofrecerán las condiciones necesarias para llevar acabo actividades productivas y la creación de empleos a través de una mejor aplicación de usos del suelo impulsando actividades agroindustriales de gran rentabilidad, a través de la elaboración de programas de manejo considerando el aprovechamiento del potencial turístico de esta zona.

Esta zonificación de desarrollo urbano de proyecto adopta elementos más sencillos y por lo tanto de más fácil control. Con esto la estrategia planteada reforzada con la zonificación se basa principalmente en la conservación de su valor ambiental salvaguardando su fisonomía e imagen particular logrando con esto políticas de mejoramiento conservación y crecimiento.

El objetivo de este estudio es el reordenamiento de ciertos usos para estar preparados en caso de crecimiento y mantener un control así como establecer mecanismos que minimicen el impacto ambiental causado por este proyecto.

De lo cual se deslindan las siguientes zonificaciones.

## **Programa Tecnológico Diseño Urbano.**

1. Replanteamiento de vialidades de acceso y salidas al parque de los Dinamos.

-Revisar las vialidades actuales y propone rutas de acceso y salida para resolver las problemáticas que ocasionan.

-Propuesta de Estacionamiento en el exterior del parque, para evitar el aglomeramiento dentro de éste.

2. Planteamiento de Paradero general (Terminal de autobuses camiones y taxis).

3. Propuesta de transporte interno, permanente dentro del parque.

Se propone:

-Transporte eléctrico

-Acondicionamiento de brechas para caminata por el bosque

-Pistas de ciclismo.

-Teleférico o Funicular.

4. Servicios Generales.

-Administración

-Sanitarios.

-Control de accesos.

-Casetas permanentes de vigilancia.

-Bodegas.

-Tienda de alimentos.

-Servicio Médico (módulos)

5. Mejoramiento de Atractivos y Servicios eco turísticos.

-Cabañas.

- Pista para cuatrimotos.
- Áreas de campamento.
- Pesca de Truchas
- Viveros
- Paseos a caballo
- Zonas para discapacitados.
- Zonas para niños.

## 6. Aspectos tecnológicos.

- Ampliación de la planta potabilizadora de Agua.
- Generación de Electricidad mediante la rehabilitación de los dinamos, turbinas y por medio una micro hidroeléctrica que nutra a paneles de celdas fotovoltaicas y generadores eólicos.
- Cambio de carpeta asfáltica por eco-cemento, ya que la actual se encuentra en mal estado.
- Sanitarios con bio-digestores.

Este proyecto pretende plantear una rehabilitación de toda de los dinamos II y IV a través, de un replanteamiento de los accesos al parque ecológico, así como implementar una serie de atractivos turísticos y que aunado a ciertos aspectos tecnológicos puedan hacer del parque un lugar ecológicamente auto suficiente y auto sustentable.

Una prioridad relevante dentro del desarrollo urbano dentro de esta Delegación es el mejoramiento del medio ambiente, a través del control de las fuentes de contaminación, la recuperación y ampliación de zonas arboladas y forestales además de la aplicación de tecnologías que reduzcan impactos en los ecosistemas.

Este aspecto es de vital importancia por lo que se plantea lo siguiente:

- Impedir la expansión física del área urbana hacia suelo de conservación.
- Identificar medidas de control en suelo de conservación, con actividades que sean compatibles con la función de preservación ecológica.
- Rescatar las áreas de producción rural agroindustrial
- Desarrollar formas alternativas en el tratamiento de aguas negras así como la implementación de plantas de tratamiento

- Conservar el sistema hidrológico, coadyuvando a la preservación, creación energética y recarga acuífera e impidiendo la erosión de suelos.
- Proteger los usos de suelo dedicados a la productividad agrícola y forestal del campo e investigar las posibilidades de uso recreativo en zonas improductivas.
- Priorización de acciones de protección civil en zonas de riesgo geológico, hidrometeorológico y químico
- Elaborar programas de manejo para el área natural protegida.
- Limpieza de Cañadas y construcción de represas para uso energético, agropecuario y de incendio forestal además de colectores marginales y plantas de tratamiento.

### cD201-IV

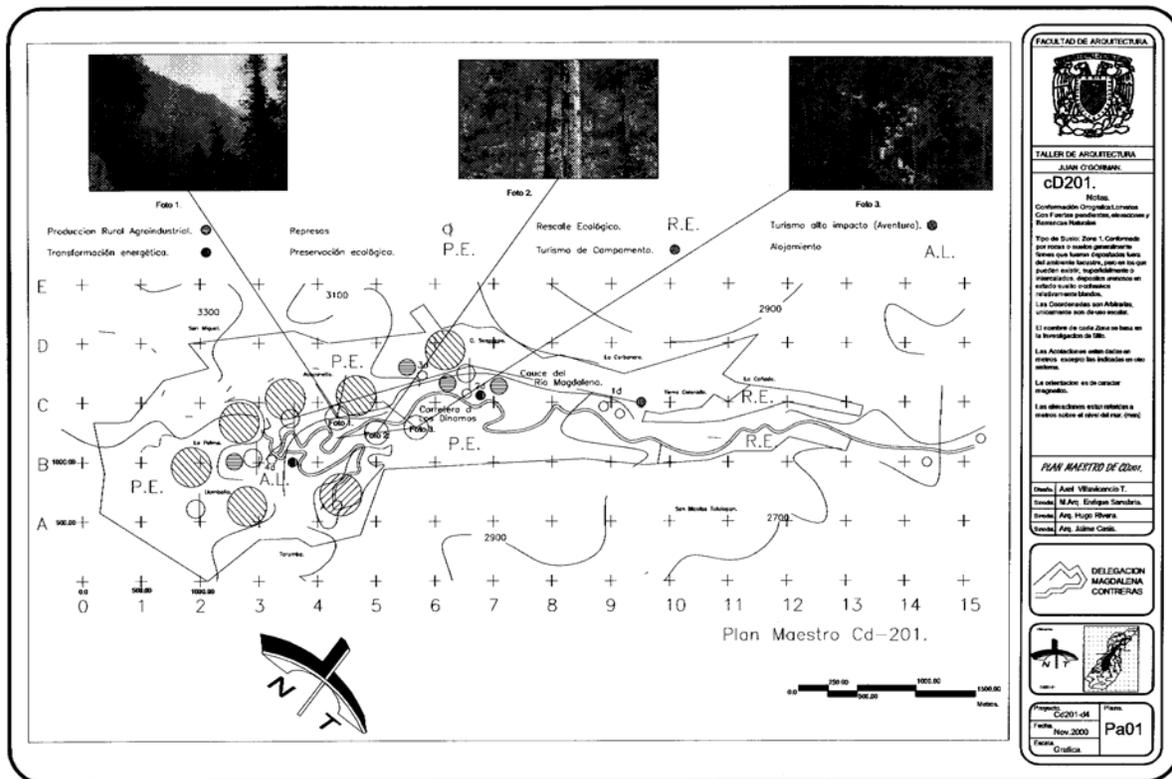


Figura 63. Plano que muestra Delegación es el mejoramiento del medio ambiente, a través del control de las fuentes de contaminación, la recuperación y ampliación de zonas arboladas y forestales además de la aplicación de tecnologías que reduzcan impactos en los ecosistemas. Fuente: Axel Villavicencio.

Después de dejar claros los criterio de conservación ecológica que se pre-establecen dentro de esta investigación para tener presentes dentro del diseño urbano y arquitectónico para generar la transprogramación del dinamo III y la programación del dinamo IV, a continuación empezaré a intervenir.



Figura 64 y Figura 65. Fotos a la entrada en el Dinamo III. Fuente: Axel Villavicencio.

Considero actualmente que el dinamo III tiene un programa muy pequeño y limitado. Tanto que bien pudiéramos tomarlo específicamente como icono de encuentro y ubicación dentro de la zona de los Dinamos, Aun así su programación se baso alguna vez en un tiempo y en un espacio que actualmente después de casi cien años y debido a una desprogramación este callo en el abandono.

El Dinamo IV de forma similar a la del tres, necesita la desprogramación de sus espacios y reprogramación en nuevos para obtención de una mejor física del lugar. Además de contar con hitos de carácter de ubicación este cuenta con dos servicios precariamente ubicados que son el de comercio y un pequeño estacionamiento.

Al estar consumiendo dentro de estas postas el paisaje se ve sometido a observar barreras físicas como las paredes de la posta y perderse de la estenografía natural además de que estas por su condición carecen de servicios primordiales y necesarios para el buen funcionamiento de estos, motivo por el cual la desprogramación de este dinamo es valida y no arbitraria, además de una nueva ubicación de estacionamientos ya que no conviene subir con el vehículo, bajar a pie, subir de nuevo por el vehículo y luego bajar. Este es claramente el ejemplo de desprogramación.

La transprogramación se maneja en el acto de reubicar este eje en uno más accesible y de cierta manera más equitativo en catalogar al tipo de visitante y darle un espacio en el cual se sienta propio y satisfecho al mismo tiempo de dar la ventaja a eventos de cualquier tipo y al mismo tiempo en una misma zona con la sola organización de las áreas con respecto a ejes y circulaciones en busca de una generatriz arquitectónica.

En base a la teoría he llegado al siguiente recuento de datos dentro de la zona y propuestas de origen programático.

### Dinamo III. Situación Actual.

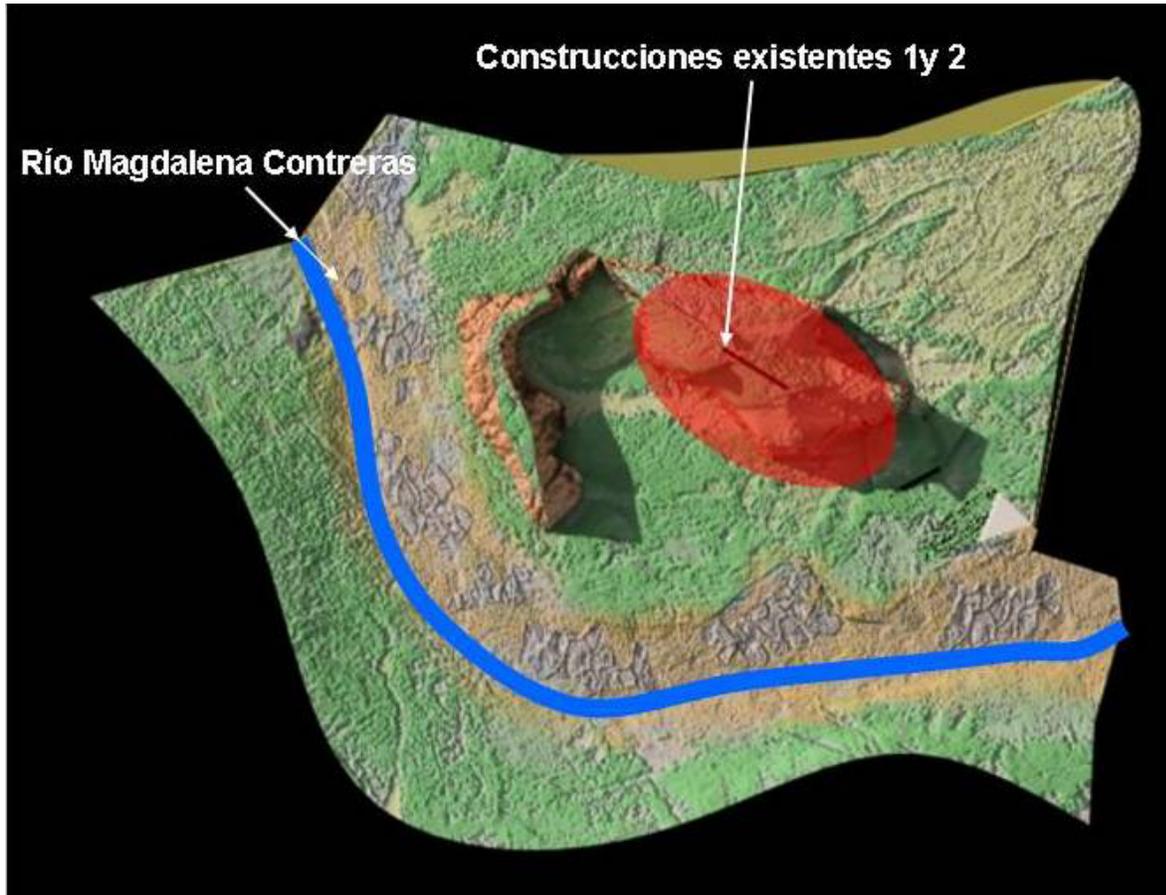


Figura 66. Extrusión en 3d del Dinamo III.

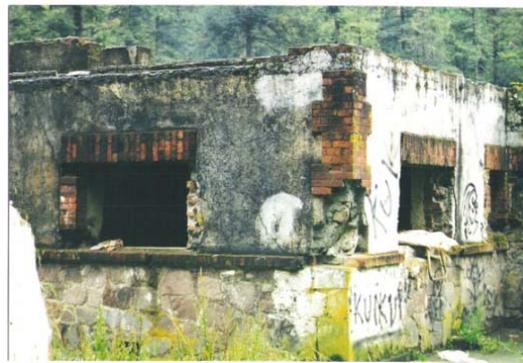


Figura 67 y Figura 68. Fotos del estado actual de construcción en la zona del Dinamo III. Fuente: Axel Villavicencio.

<b>Dinamo III</b>	
Localización: Carretera a los Dinamos	<b>Situación Plástica.</b>
Programación actual: No existente.	Elementos: 2
Programación de espacio y tiempo: Creación energética.	Estado: Deplorable. Elemento uno con techumbre. Elemento 2 no cuenta con este.
Transprogramación : Aceptable	Posible recuperación: Sí
Desprogramación: Aceptable	Posible eventualización: Sí
Reprogramación: NO	Escala de transmisión eventual: En un radio de dos millas
Evento actual: ninguno	Eje eventual primordial: Proyección del río.

Tabla 6. Estado Actual del dinamo 3.

### Dinamo IV. Situación Actual.

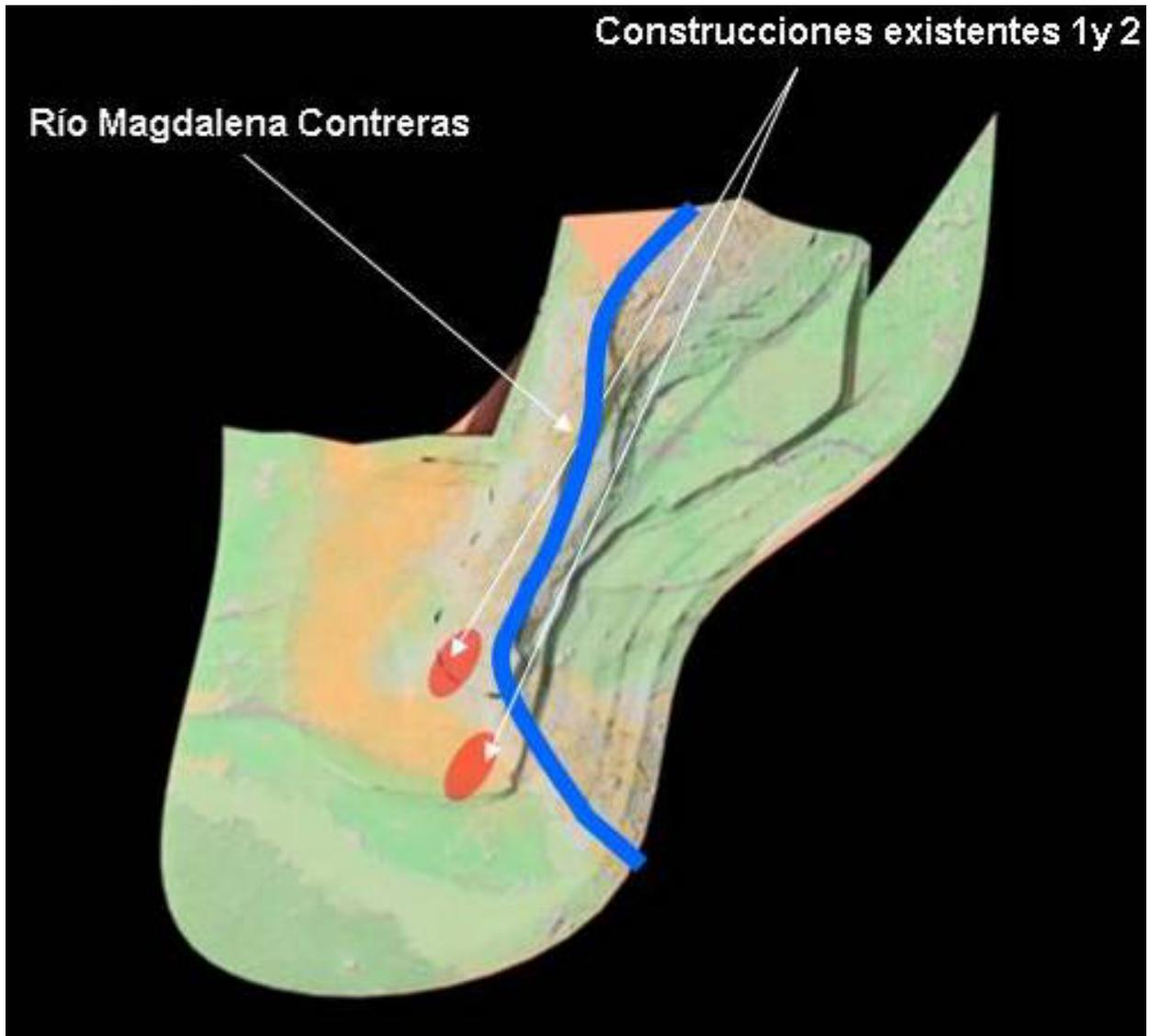


Figura 69. Tridimensional del Dinamo IV.



Figura 70. Vista Actual en el Dinamo IV.

<b>Dinamo IV</b>	
Localización: Final Carretera a los Dinamos	<b>Situación Plástica.</b>
Programación actual: Comercio postal alimentos.	Elementos: 2
Programación de espacio y tiempo: Creación energética.	Estado: Deplorable. Elemento uno con techumbre. Elemento 2 no cuenta con este.
Tranprogramación : Aceptable	Posible recuperación: Sí
Deprogramación: Aceptable	Posible eventualización: Sí
Reprogramación: Aceptable	Escala de transmisión eventual: En un radio de dos millas
Evento actual: convivio recreativo de fin de semana	Eje eventual primordial: Proyección del río.

Tabla 7. Estado Actual del Dinamo IV.

## Re-programación Dinamos III y IV.

<b>Reprogramación Dinamo III</b>	
<b>ELEMENTO I</b>	<b>ELEMENTO II</b>
Programación actual: ninguno	Programación Actual: Ninguna.
Reprogramación: Espacio multifuncional de carácter libre con una rentabilidad basado en conferencias o espacios de carácter teórico experimental	Reprogramación: Espacio con características de rectoría y control de almacenaje de material con concepto eventual.

Tabla 8. Nuevos usos para el dinamo III.

<b>Reprogramación Dinamo IV</b>	
<b>ELEMENTO I</b>	<b>ELEMENTO II</b>
Programación actual: ninguno	Programación Actual: Ninguna.
Reprogramación:  Espacio Comercial en línea para venta exclusiva de productos eventuales del sistema reprogramado del lugar.	Reprogramación:  Espacio multifuncional de carácter libre con una rentabilidad a partir de conferencias o espacios de carácter teórico experimental

Tabla 9. Nuevos Usos para el Dinamo IV.

<b>Elementos de transprogramación.</b>	
<b>DINAMO III</b>	<b>DINAMO IV.</b>
Servicios.	Servicios
Recreación	Recreación.
Lectura	Comercio equipo.
Arte	Comercio Alimenticio
rectoría	Rectoría.
Punto de encuentro.	Producción Agroindustrial
Circulaciones	Albergue
Experimental.	Producción Energética.

Tabla 10. Como se inter relacionan los usos propuestos entre los Dinamos III y IV.

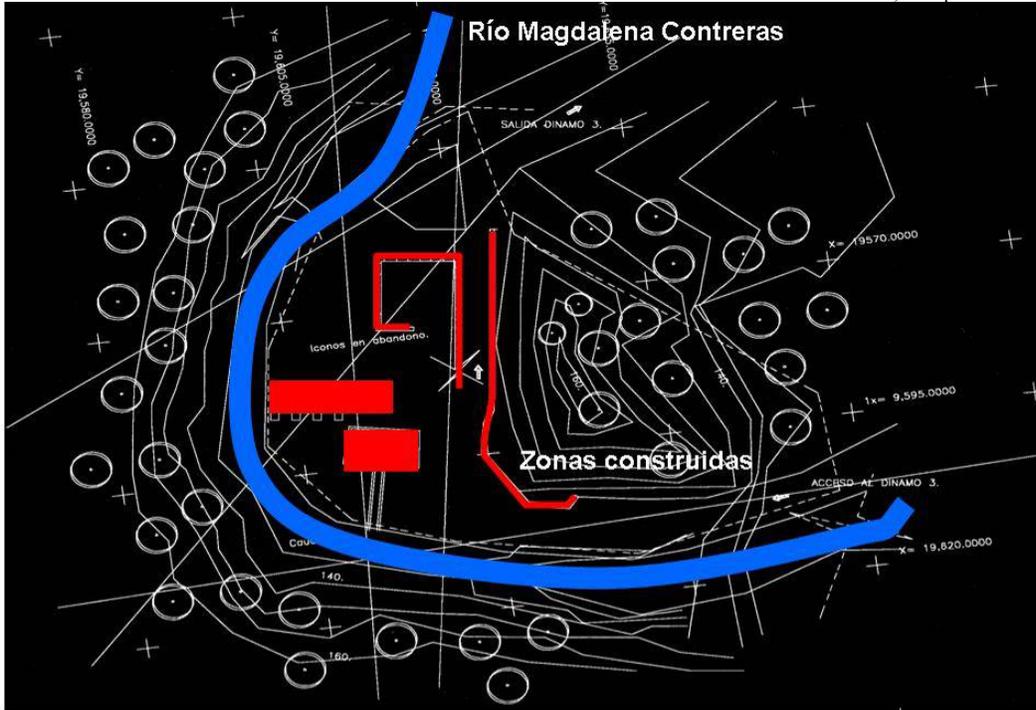


Figura 71 ESQUEMA FORMAL ACTUAL DEL DINAMO III En estado actual con los ejes de transprogamación Inscritos.

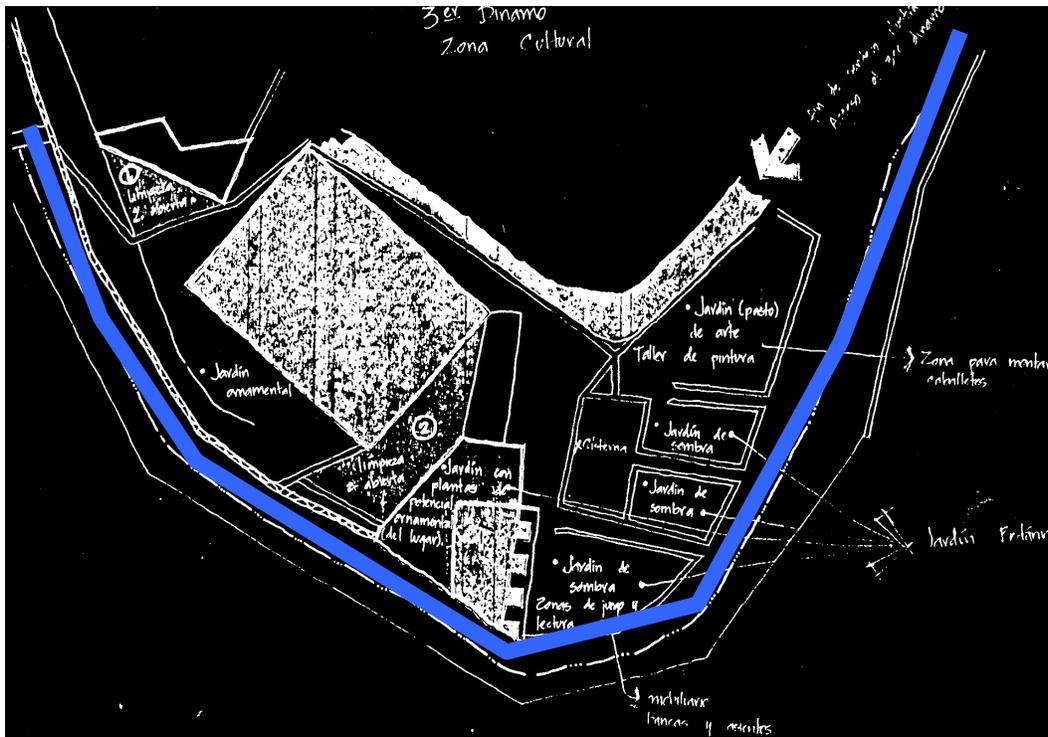


Figura 72 Esquema del Dinamo III con generatriz de eventualidades posibles.

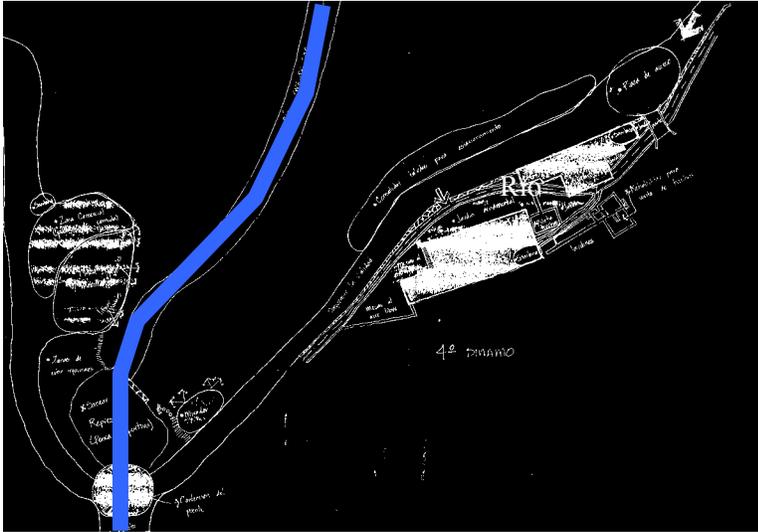


Figura 73 Esquema del Dinamo IV con generatriz de eventualidades posibles

Puede percibirse que existe desorden por falta de ortogonalidad entre estos mismos, pero la naturaleza propia del medio no responde a una ortogonalidad arbitraria sino al simple hecho de que estas se encuentran ahí en su propia media. Existe una circulación, un eje rector y una oquedad, todo esto con el fin de que la generatriz no rompa con el estado actual del lugar y sí un equilibrio entre la nueva plástica física y eventual del proyecto en conjunto con las actuales.

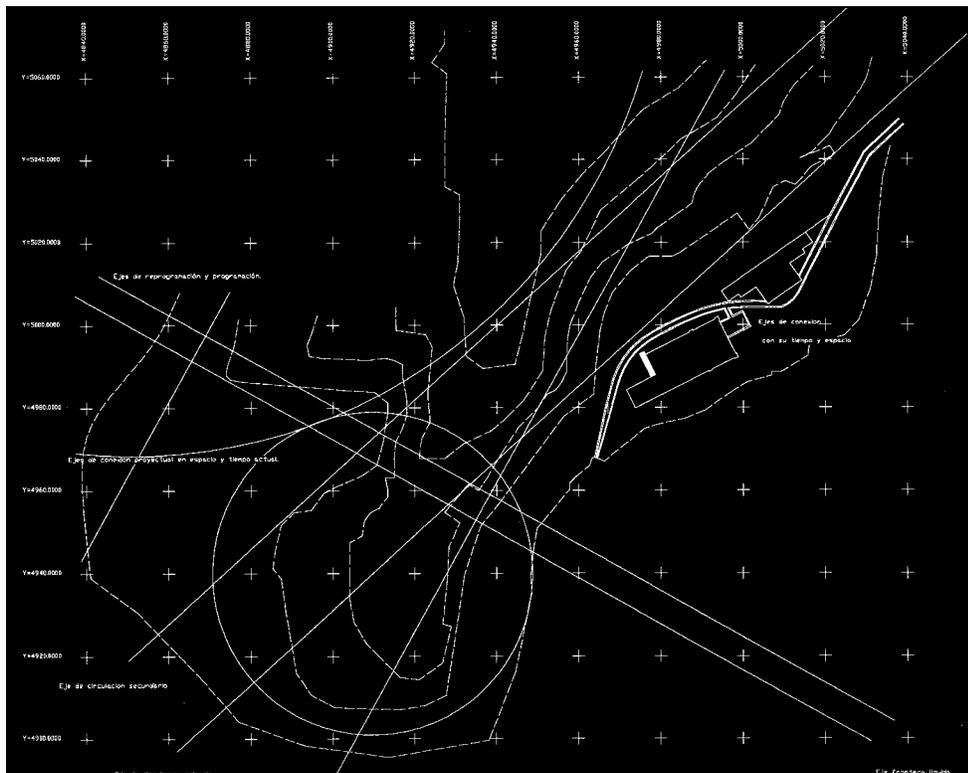


Figura 74 Esquema de ubicación de los ejes programáticos dentro de la situación actual del dinamo IV

## Programación Final.

Dinamo III		Aproximación.
ESPACIO.	USO.	M2
Talleres experimentales de carácter rentable	Mixto y en base de lo que la sociedad o persona quiera hacer con él en el tiempo que lo rente, puede ser como galería de arte o incluso como impartición de talleres. Su renta podría ser trimestral.	150
Jardín de arte con fuente escultórica kinética.	Exposiciones de carácter abierto en espacios con la misma característica. Su propósito será invitar cada periodo a un artista local a exponer su muestra con la elaboración de una escultura Kinética sobre la base de la energía del río.	90
Zona Cubierta.	Es un área de transprogramación que por haber tenido su unificación en zona abierta tendrá que ser cubierta con alguna frontera por su carácter de cruce entre programas además de ser un hito dentro de su pequeño conjunto.	30
Área de Lectura.	Podremos sentarnos placidamente a la sombra de un árbol a leer un buen libro y disfrutar de la corriente del río Magdalena	90
Jardín ornamental	Placer a la vista	90
rectoría	Es el cerebro del proyecto dentro del dinamo III, otro nombre sería el de coordinación, será el encargado del correcto funcionamiento del lugar y contará con una pequeña oficina, bodega, salas de espera y servicios para el desempeño de su función.	100
<b>Circulaciones.</b>	<b>Son los ejes de programación y transprogramación más fuertes dentro del proyecto por lo cual algunos podrían tomar una forma física más fuerte que el clásico caminito.</b>	<b>10% del proyecto en general.</b>

Tabla 11. Conclusiones de uso con carácter sustentable y ecológico. En el Dinamo III



Figura 75, Figura 76 y Figura 77. Intervención Tecno-urbana en el Dinamo III

<b>Dinamo IV</b>		<b>Aproximación.</b>
ESPACIO.	USO.	M2
Zona rentable multifuncional	Súper mixto y de carácter súper eventual, en este podrían llevarse acabo hasta tres eventos al mismo tiempo, se ubicaran servicios sanitarios y de preparación de comida para esta área en específico. Su carácter multifuncional podría asegurar una rentabilidad económica mas fuerte que la del dinamo tres por su grado eventual mayor.	300
Módulos de comercio turismo alto impacto y abastecimiento.	Venta de material para uso de este tipo de deporte, además será el rector del cuidado de la zona en donde se ejerza este tipo de deporte.	200
Represa	Embalse de carácter agro industrial, turismo aventura y creación energética.  Su multiuso es comparable y sobre la base de los ejes de transprogramación ubicados en el lugar.	5'000
Comercio culinario	Postas de carácter alimenticio con antojitos típicos.	200
Creación energética.	Albergue de las turbinas, t registro energético del lugar	70
rectoría	Es el cerebro del proyecto dentro del dinamo IV, otro nombre seria el de coordinación, será el encargado del correcto funcionamiento del lugar y contara con oficina, bodegas, salas de espera y servicios para el desempeño de su función.	200
Vigilancia	Elemento rector de los cuerpos policíacos a cargo del cuidado de la zona, servirá como punto de encuentro entre ellos mismos	100
Albergue	Zona de albergue para pasar la noche en el lugar sobre la base de cuartos con servicios incluidos dentro de estos.	400
Zona de esparcimiento múltiple	Días de campo, fiestas infantiles, o simple recreación, contara con mobiliario.	25% del Proyecto.
Circulaciones.	Son los ejes de programación y transprogramación más fuertes dentro del proyecto por lo cual algunos podrían tomar una forma física mas fuerte que el clásico caminito.	10% del proyecto en general.
<b>Dinamo IV</b>		<b>Aproximación.</b>

ESPACIO.	USO.	M2
Senderos deportivos	Establecidos por la normatividad del turismo de alto impacto y ecología.	5 % dentro del área del proyecto
Estacionamiento.	Se ubicaran por abajo del área del proyecto debido a que este es de carácter peatonal. Únicamente el albergue contara con cierto numero de cajones.	2'500
Servicios sanitarios generales.	De carácter publico y de servicio al usuario de la zona de recreación. Contara con sanitario e inclusive regadera.	200
Menaje común	Zonas de almacenaje de materiales de uso del mismo proyecto	200
Agroindustrial	Cría de trucha para su deslinde en la presa general	1'200
Cultural	Exposiciones dentro del sistema creando eventualidades y dentro de la transprogramación de características físicas sembradas en el lugar.	Dentro de las circulaciones.
Servicios médicos	Elemento de primeros auxilios dentro del proyecto.	100
Viveros forestales	Zonas del tipo de recate ecológico que será muestrario de las especies a sembrar así como de programas para su tratamiento	1'500
Senderos Fotográficos.	De carácter turístico. Tienen que ir separados de los de turismo de alto impacto	Transprogramación de ejes
Servicios al usuario	Modulo de carácter informativo con folleteria y directorio del personal encargado del proyecto	12

Tabla 12. Conclusiones de uso con carácter sustentable y ecológico. En el Dinamo IV.

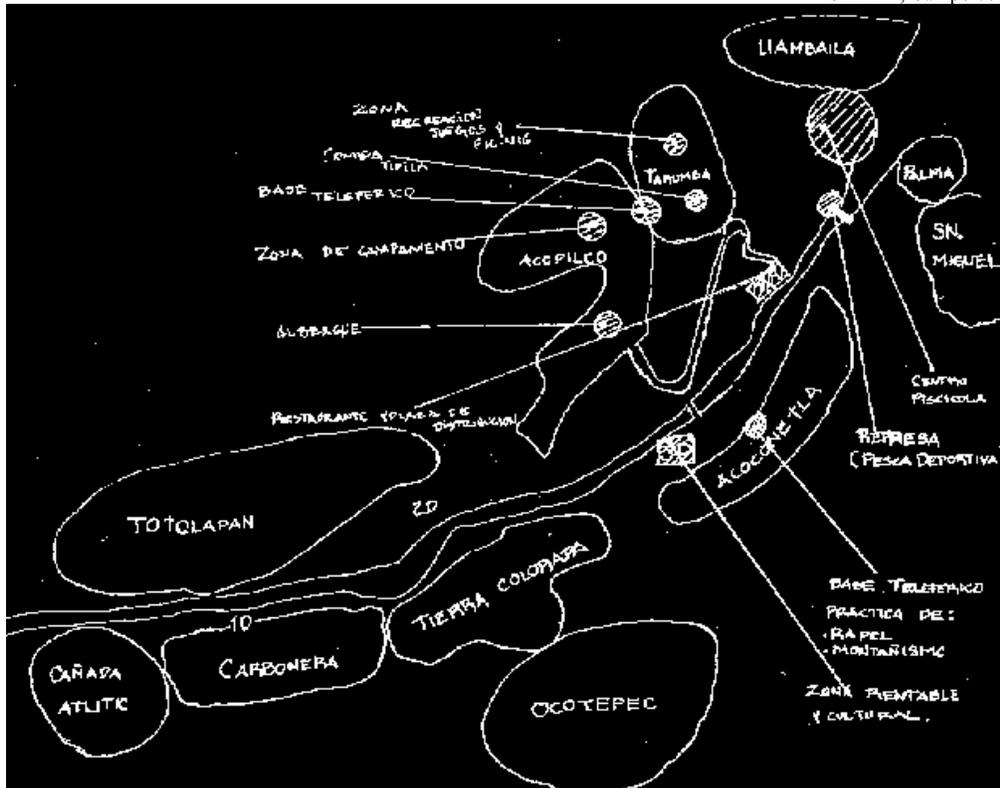


Figura 78. Propuesta Original Dinamo IV.



Figura 79. Propuesta Tecno-Urbana Dinamo IV.

En este marco de referencia, d201, tendrá que desarrollar su potencialidad a nivel urbano, en virtud de sus características particulares para apoyar las actividades económicas generadoras de empleo en las zonas de potencial de desarrollo. A continuación se muestra un esquema generatriz urbano de reordenamiento de los usos dentro del Parque en General, con algunas de las funciones que en consideran importantes desarrollar:

## Diagrama Propuesta Tecno-urbana

Reestructurando la infraestructura eco-turística en el Parque Nacional los Dinamos.

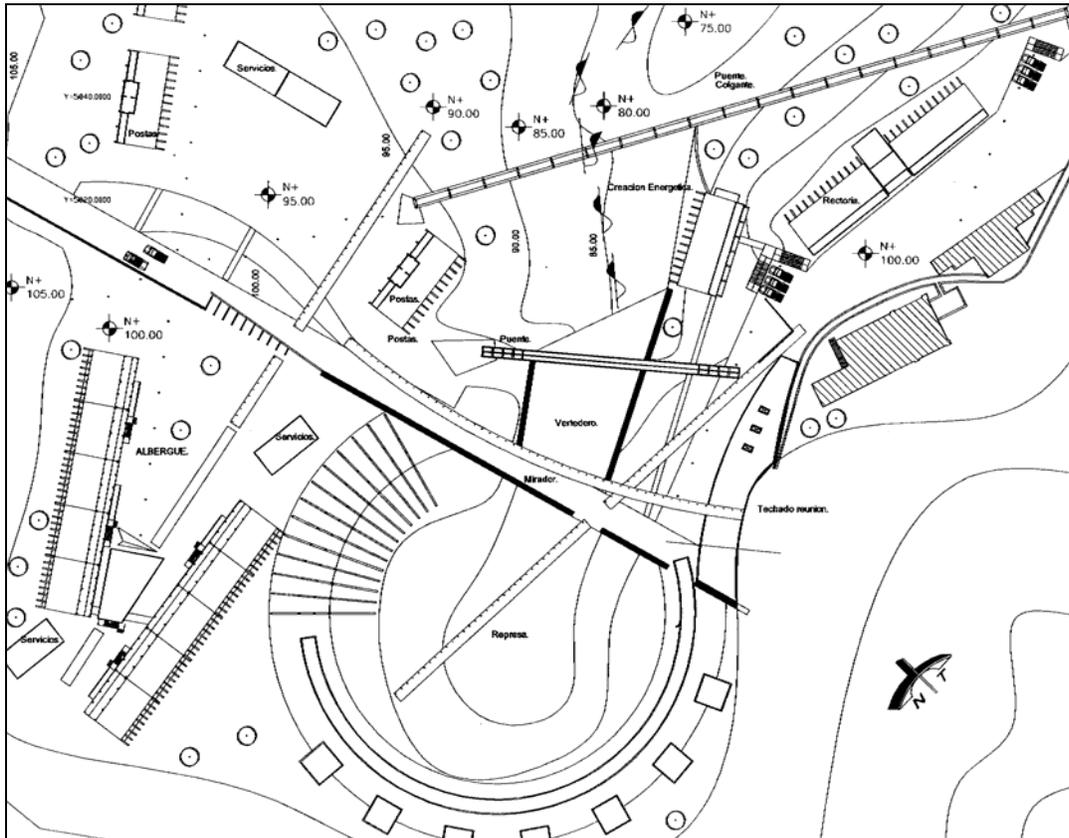


Figura 80, Figura 81 y Figura 82. Trans programación Tecno-urbana, final en el dinamo IV.



**Integración Bioclimática de autogeneración energética de bajo impacto.**



Figura 83. Suavidad y menor impacto para con el entorno.

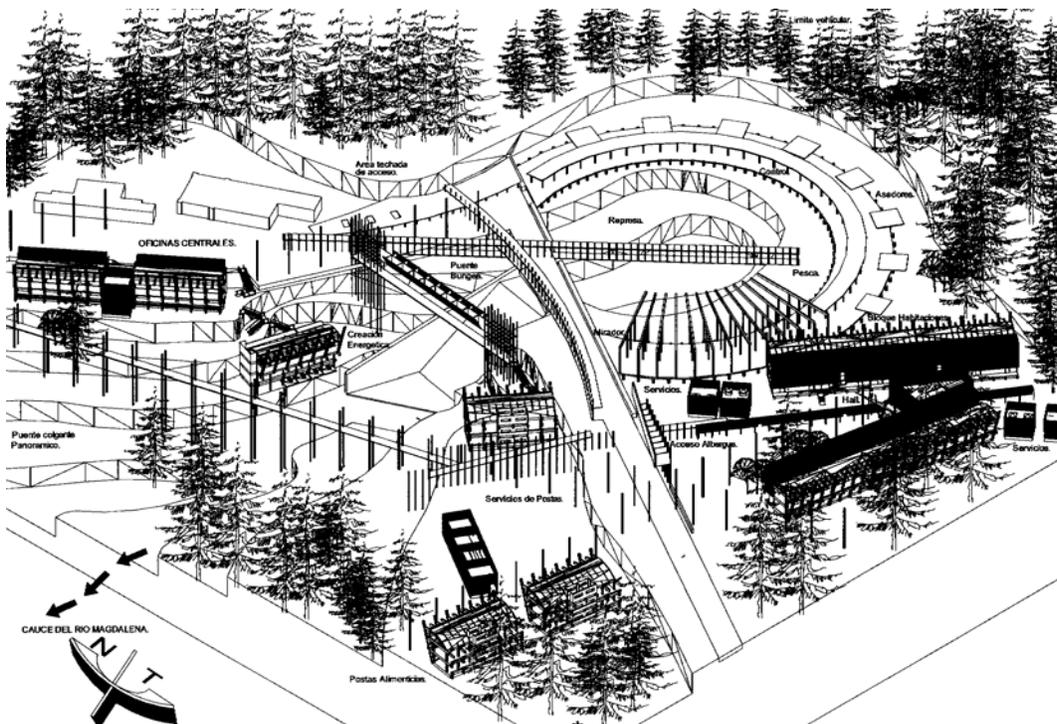


Figura 84. Isométrica de conjunto.

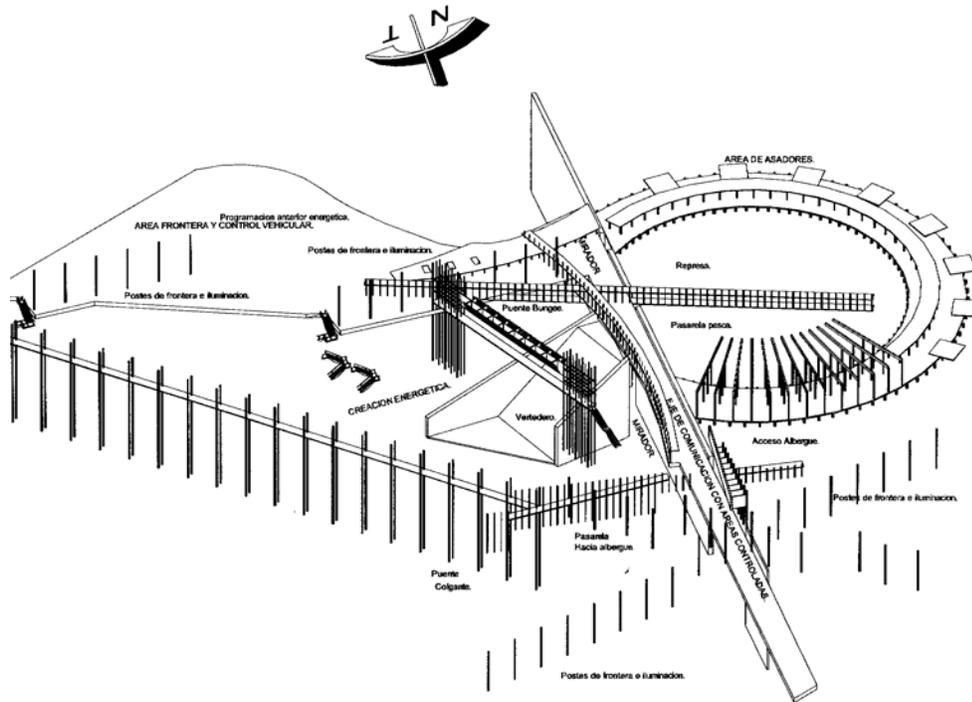


Figura 85. Isométrica con el Hardware tecnológico.

## Propuesta Tecno-Arquitectónica Sustentable en el Dinamo IV

### Una Micro hidroeléctrica Eco-turística: “cd2010”

Esta tesis esta enfocada hacia el desarrollo potencial a pequeña escala de una hidroeléctrica en el dinamo IV, tomando en cuenta la creación de otras en lugares específicos para la generación eléctrica a gran escala.

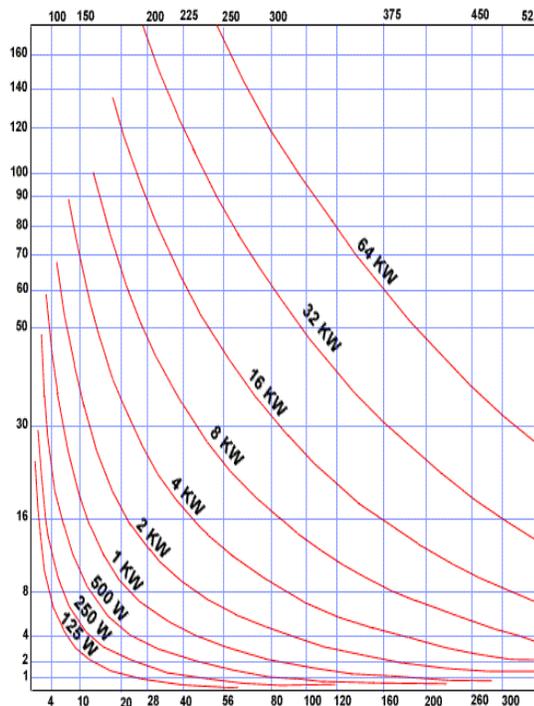
Antes de entrar a explicar la propuesta arquitectónica, es importante dejar claro las siguientes definiciones:

#### *Energía Hidro.*

Todo alrededor de nosotros es energía, esta energía hace que las cosas comunes y corrientes a nuestro alrededor pasen, y si nos asomamos a la ventana durante el día podremos sentir que el sol nos da calor y energía; si es de noche, podemos citar que nuestra casa esta calentita por toda la energía solar que recibió durante el día, o si nos asomamos a la calle, veremos que el alumbrado utiliza energía transformada en LUZ.

La energía la dividiremos en dos tipos:

La energía que esta almacenada se llama potenciala función de una Planta hidro es utilizar la energía potencial del agua almacenada en un lago, a una elevación más alta, y convertirlo, primero en energía kinética y luego en eléctrica, Para tener una idea del potencial de transformación de una hidro tenemos la siguiente tabla:



Alrededor del mundo, las hidroeléctricas en mini y micro escala se han vuelto populares, por su bajo costo en generación de energía. Además de ser suave con su ecosistema, es en sí un proyecto por demás ecológico.

Figura 86. El Poder del Agua.

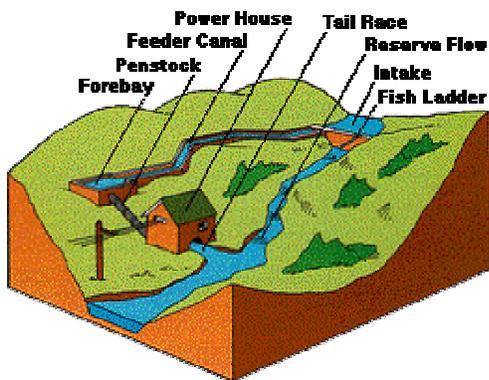


Figura 87. Esquema de una Mini hidroeléctrica.

Un mini generador eléctrico hidro puede ser una fuente de energía barata, independiente, y por demás continua. La generación de energía hidráulica es un excelente método para controlar los recursos naturales con los que contamos en este lugar en una forma ecológica, amigable con nuestro ambiente por supuesto, Barata.

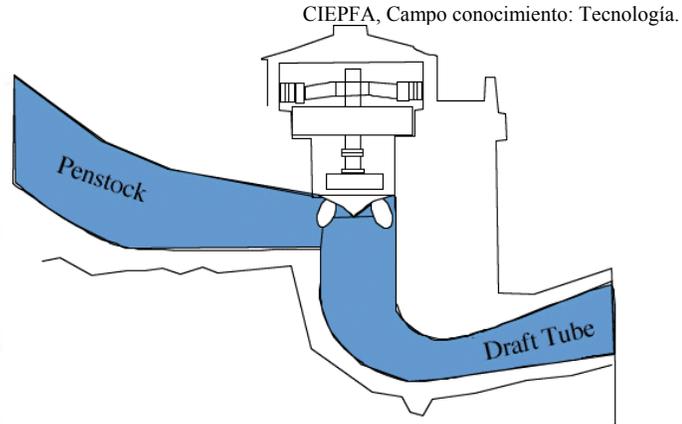
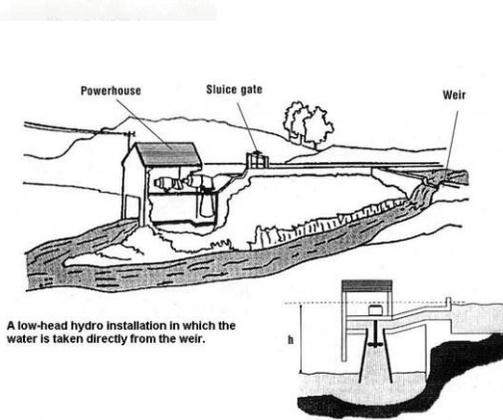
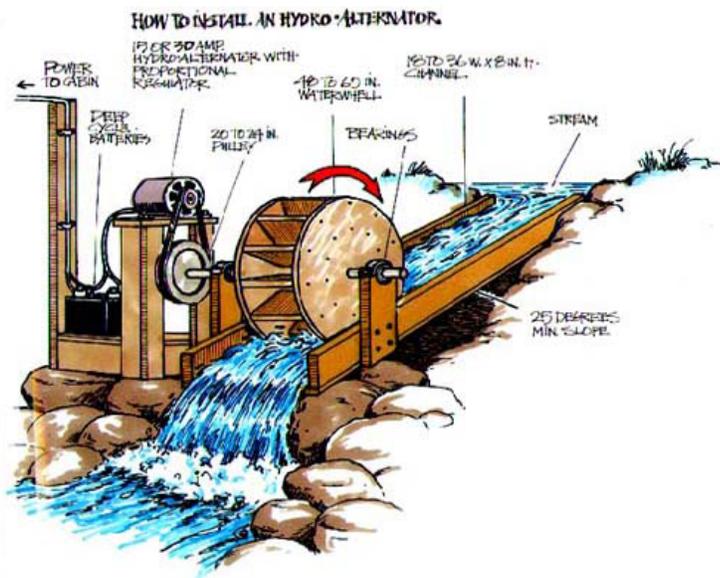


Figura 88 y Figura 89. Esquemas básicos para una mini.

En un sistema de generación hidráulica, la energía eléctrica es generada por una corriente de agua que hace girar los elementos de una turbina, y por supuesto, hacer trabajar un generador. La habilidad del agua para hacer girar esta turbina es la combinación del flujo(Flow), y el cabezal(Head). A mayor volumen de agua y a mayor altura del origen de esta, la posibilidad para generar energía eléctrica se incrementa.



Muchas veces nuestra toma depende de una fuente por demás inconstante, lo cual no es ningún problema para la transformación de esta, existen sistemas de gobierno para el manejo de las turbinas que regulan el flujo antes de ingresarlo al hidrokitt de transformación, estos sistemas de gobierno que controlan la velocidad de transformación sin variar el flujo a través de la turbina existen ya al mercado incluidos dentro del hidrokitt. Además de poder instalar un control automático que hace que la turbina pare en caso de exceso de energía excesiva en hidrokits de 2 a 5 turbinas, permitiendo combinaciones de ellas dependiendo la carga necesaria de alimentación a red. (Fuente: Tamar Designs PTY LTD. Octubre 2001. Traducción del artículo: Axel Villavicencio Torres)

Figura 90 Como Instalar un Alternador Hidro.



Esta información nos ayudara a saber el potencial de nuestro lugar de hidroplanta, seleccionar el sistema, entender el equipo y como darle servicio a este.

Esta investigación, nos dará idea de una nueva forma de empresa limpia en vistas del ecoturismo y mejoría para esta comunidad, para hacer de este lugar una célula autosuficiente, que esperamos se reproduzca en otros lugares del mismo tipo, como el desierto de Los leones, El Ajustco, u otros tantos Localizados dentro de la zona del D.F. que como hemos analizado son puntos principales para el turismo recreativo, de negocios e internacional.

Hemos considerado que el lugar donde ha sido ubicado nuestro proyecto, cuenta con un río, el cual genera una cantidad considerable de energía cinética y que en la generatriz de nuestro proyecto podemos visualizar la opción de utilizar su energía mecánica, la hemos aprovechado, tomando como concepto la energía que puede hacer de este lugar un proyecto autosuficiente y creador de un nuevo mercado de divisas nacional con efectos para la comunidad, enseguida para la delegación y terminar a nivel estatal..

Por lo tanto, a lo largo de esta tesis, Hemos llegado a las siguientes conclusiones.

a) Tenemos los fundamentos necesarios para saber que es la energía eléctrica y mecánica.

b) La teoría de cómo generar energía eléctrica de la mecánica conservada en el agua en movimiento. Pero aun así debemos de tomar en cuenta otros puntos muy importantes que a continuación desarrollaré:



Figura 91. Metodología de la Investigación.

### Elección del lugar.

Debido a las condiciones geográficas y al proyecto que vamos a crear, he tomado en consideración que el mejor lugar para comenzar este proyecto de generación de energía es el Dinamo IV, todo esto sobre la base de que en ese lugar existe una cavidad dentro de su topografía que nos facilitará el diseño de una micro-represa de concreto armado sin lastimar el ecosistema actual de esta zona. Además su ubicación en la parte alta de nuestro plan maestro que abarca los dinamos 4, 3 y la zona de Acopilco, nos abre camino para ir creciendo en número de mobiliario hidroeléctrico en zonas río abajo, aprovechando el agua que ya ha generado energía anteriormente.. Por lo tanto, nuestra planta potabilizadora tendrá que ubicarse río abajo, ya que le hayamos explotado la energía mecánica en

lugares más altos. Esta represa, Hablando formalmente, es la generatriz principal y uno de los elementos más formales del proyecto, cumpliendo con el equilibrio del diseño no solo arquitectónico sino funcional.

Esta energía será canalizada hacia el proyecto y la comunidad existente en un principio, después con el tiempo, sus ingresos y ganancias permitirán crecer nuestra nueva industria para no solamente dar cabida a la creación de energía eléctrica para esta zona, sino el poder crear energía y agua potable para toda la delegación, con lo cual tendríamos los elementos necesarios para diseñar la primer Delegación Autosuficiente

### Corriente del Rio Magdalena en el dinamo IV

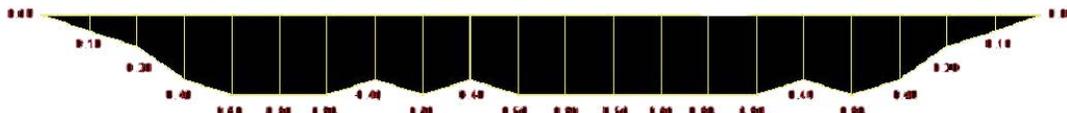


Area Total 1 755m<sup>2</sup>

Velocidad promedio 5m po 4seg con 72c

Distancia tomada a cada 30cm del ancho dle cauce

Area Total: 238m<sup>2</sup>



Velocidad promedio 5m por 5seg en 43c

Figura 92. Sección Esquemática del río Magdalena.

Así mismo, existen manantiales dentro de su territorio que se alojan en la Zona de monte alegre, entre los más importantes están los de Pericos, Mal Paso, Apaxtla, Las ventanas, Cieneguillas, Los cuervos, Y San Miguel que tienen opción a ser aprovechados con el mismo fin.

Particularmente, el río Magdalena Nace en las faldas del Cerro La Palma, ubicada al oeste sobre la región de la delegación Cuajimalpa, Siendo alimentado por numerosos manantiales y afluentes en los que destaca el río esclava, el tepepatlapa y el potrero. Su longitud es de aproximadamente 22 Km. De los cuales a nivel delegacional recorre siete por la zona de reserva ecológica, haciendo una pequeña conexión a la planta potabilizadora existente en el Dinamo No 1, para adentrarse dentro de la zona urbana lugar en donde este se contamina, finalmente llega a la presa Anzaldo, que de ahí se conecta al drenaje de la ciudad, lo cual nos hace ver que estamos tirando energía al alcantarillado desperdiciando un potencial importante de Kinética que podría generar un numero inimaginable de energía, recursos de empleo, bienestar para la comunidad e incluso elevar el nivel de vida de muchas de estas comunidades, logrando con esto que la delegación Magdalena Contreras se vuelva en el prototipo de diseño para otras delegaciones.

He decidido que la red de energía sea subterránea, debido a que empotrar postes y cableado serian de alta peligrosidad en esta zona. Además esto hará de la red de energía algo fácil para su manutención. Para continuar con

esta investigación, debemos abocarnos a otros puntos existentes que no han sido aclarados y que necesitamos saber para la perfecta elección de nuestra planta hidroeléctrica.

1. *Estimar La energía que necesitamos.*
2. *Estimar el flujo de agua existente. Un máximo y un mínimo.*
3. *Medir o estimar el cabezal existente de nuestra corriente.*
4. *Estimar la energía que viene de la corriente.*
5. *Hacer un croquis preliminar de nuestro proyecto.*

En base a que existe una investigación preliminar para conocer estos datos, seré directo en la conversión de estos. Para consulta, solamente retroceda un capítulo y podrá observar como toda esta investigación se lleva a cabo por un método, con lo cual me atrevo a señalar que los datos NO han sido sacados arbitrariamente.

### **1 -Estimación de la energía que necesitamos.**

Par este simple cálculo podremos observar los siguientes datos.

Lámpara compacta fluorescente: 18 w

Lámpara incandescente normal: 75w

Televisión 200w

Gasto promedio de una vivienda: 1,000 w (1 Kw.).

El tamaño de nuestra hidroeléctrica seguirá con los parámetros definidos.

Micro:-Menos de un megawatt

Pequeña.- Menos de 20 megawats.

Así de fácil un mega watt equivale a un millón de Watts.

Según estadísticas relativas a la monografía de la delegación Magdalena Contreras en su demarcación existen 40'300 viviendas, de las cuales el 99.3 % ya cuentan con energía eléctrica, dejando un 0.7 % de personas que no cuentan con esta, las cuales se encuentran localizadas Principalmente en la zona de los dinamos, arriba de La magdalena Atlitic. Y san Nicolás Totolapan Lo cual equivale a cerca de 300 familias.

Lo cual nos lleva a una producción necesaria para estas familias de 300'000 watts.

Según esta monografía existe una tasa de crecimiento del .1.2 % anual

En donde la densidad de familia se estableció a 5.5 habitantes por vivienda.

Lo que nos da un total de 1650 personas viviendo en la zona de los dinamos actualmente.

Con una tasa anual del 1.2%, Equivale a que de aquí al 2010 la población se incrementara de 1650 personas a 1861 con un incremento de 40 familias nuevas dentro de los dinamos, Y nuestro consumo aumentara de 300'000 watts a los 350'000 watts lo cual equivale a 350 Kw. Hasta ahí entraríamos dentro de la categoría MICRO.

Aun aumentando nuestra tasa de población y supervisando que nuestro proyecto de área como el Dinamo IV y III tendrán un consumo aproximado de 50Kw sobre la base del no de Personas que visitaran este lugar haciendo uso de la energía constantemente, nos dará un consumo de 400 Kw..

El área de los dinamos se encuentra catalogada como reserva natural, por lo cual su crecimiento demográfico pertenecerá solamente al Número de habitantes que tienen sus terrenos como propiedad comunal. Por lo tanto, un crecimiento por saldo migratorio no nos lleva a nada. Y sin embargo el factor poblacional puede disminuir por la migración de personas de este lugar hacia otro.

De esto podemos llegar a la conclusión que nuestro requerimiento, de aquí a las 200'000 horas que dura una turbina, equivalentes a 22 años, tendremos un crecimiento a 2428 personas, tomando en cuenta el índice de Mortandad, Llegando a los 50 años desde la creación de este proyecto, tendremos una población fija alrededor de las 3500 personas y para el año 2100, tiempo para el programa Din 2100, tendremos cerca de 5000 personas lo que equivale a 900 hogares, eso si la tasa de habitantes por familia se mantiene en 5.5 dándonos un total de 900'000 watts, ( 950 Kw.) que equivale a menos de un megawatt.

Esto en las condiciones más desfavorables, por lo tanto nuestro dinamo deberá generar hasta un megawatt de aquí a que la energía nuclear llegue a ser un método limpio seguro y de bolsillo como lo es ahora el hidro en el año 2000.

La demanda de energía de la delegación Magdalena Contreras es aproximadamente de 40'000 Kw. , Para poder cubrir esa demanda y hasta más tendríamos que tomar en cuenta la existencia de ríos como el Eslava, Tepepatlapa y Potrero, además de otros cuantos para tener como infraestructura básica para la generación de energía eléctrica.

Podemos concluir este punto, Que para poder empezar, este proyecto debe cubrir una producción de 350Kw y poder ampliarse hasta 900Kw para la recuperación de esta zona y poder crear nuestra nueva empresa sin chimeneas.

Para poder crear una delegación independiente, tendremos que generar una producción de 40 a 50 Mw. en total para esta en lo que la energía nuclear se pone a nuestro alcance.

No debemos de olvidar que existen otras formas de extracción de energía, Así como de ahorro y cerrarnos a que la Hidro energía pueda llenar este consumo, otros conceptos como son la solar y biomasa que pueden surtir efecto para la extracción de esta y crear un prototipo de delegación que cuente con el mayor espacio de reserva ecológica posible y que esta produzca todo para sus necesidades de una forma ecológica aprovechando su ecosistema sin degradarlo ni maltratarlo sino regenerándolo y obteniendo recursos para su manutención y mas.

Con respecto a la red de agua potable, debemos de asumir que la planta potabilizadora en el primer Dinamo no bastará, así que se sugiere la creación de otro sistema más en la misma zona y otros tantos en los ríos antes mencionados.

## **2. - Estimación del Flujo de Agua existente.**

El método de flotación (float&stopwatch). Este método es de lo más útil cuando podemos contar con un espacio de 10 o más metros de longitud linear a lo largo de la corriente en el lecho de nuestra fuente, en donde el ancho y el fondo sean constantes.

Se marca una fuente de datos, en su caso un a piola a tensión y a nivel, marcada a cada 30 CMS. , Y se coloca a lo ancho de nuestra fuente, se mide la profundidad del agua en cada marca y se anota, después se dibuja un corte aproximado de nuestra sección de fuente, todo esto para determinar los metros cuadrados con los que cuenta nuestra sección, todo esto promediando nuestras medidas o subdividiendo nuestras áreas en rectángulos y triángulos para obtener un área lo mas apegada a la existente. Usando un flotador de fácil visibilidad, y multiplicando los metros viajados por este en un minuto, por el área de nuestra sección. Multiplicando este resultado por 0.83para obtener el

flujo en metros cúbicos por minuto. (El 0.83, o  $5/6$ , es la diferencia de taza de flujo entre el agua de la superficie y el lecho bajo de esta. De cierta manera para convertir este resultado en litros por segundo multiplique esto por un factor de 16.67

Nota – el factor de 0.83 adecuado para un lecho suave, otro tipo de factor será utilizado dependiendo el tipo de lecho.

Canal de concreto 0.80

Carrera en grava y arena 0.75

Lecho accidentado 0.60

Tomando en cuenta lo anterior se elaboro el siguiente croquis (pS04) y se saco el área de la sección de río que nos dio como resultado 2.38m<sup>2</sup> recorriendo 5 m l por cada 4 segundos.

Multipliquemos los metros viajados en un minuto por nuestra sección.

O sea que si se recorrieron 5m en 4 s, equivale a que el recorrido en un minuto será de 75 m

2.38m<sup>2</sup> de sección de agua, recorren 75m lineales en un minuto. Lo que nos da un total de 178.5

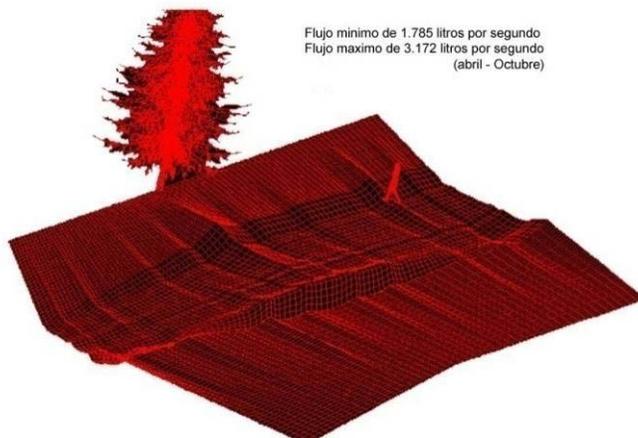
Considerando al lecho bajo de nuestro río de carácter accidentado utilizaremos un factor de 0.60,

Multiplicando 178.5 por 0.60 de nuestro factor, nos da un resultado de 107 m<sup>3</sup> por cada minuto

Multiplicando esto por 16.67 como factor nos da un resultado de 1785 litros por segundo que equivale a 1.785m<sup>3</sup> por segundo.

Es importante el saber no solamente el estimado de nuestro flujo, sino también los mínimos y máximos que podemos esperar, por lo que basados en la documentación obtenida por parte de la delegación Magdalena Contreras podremos obtenerlos, de esta manera podremos asegurar que siempre tendremos el suficiente poder aun con las corrientes de flujo mínimas y necesitaremos las tazas máximas en orden para poder diseñar el sistema de desagüe para no poner en riesgo nuestras instalaciones durante la época pico de nuestra corriente.

Considerando los valores anteriores son los de mayor importancia, ya que son los menores, debemos tomar en cuenta los mayores para no obtener una sobrecarga, de ahí que basados en documentación del Departamento de distrito federal sepamos que los meses de precipitación son en Junio, patrón en que el nivel y flujo del río crecerá, Tomando en cuenta que durante esta temporada, que es la mas seca, existe una precipitación de 450 mm, y la mayor es de 1244 mm, podemos asegurar que nuestro cauce crecerá de 1785 litros por segundo a 3172 litros por segundo.



De Aquí derivamos en lo siguiente

Flujo mínimo de la corriente: 1785 Litros por segundo.

Flujo Máximo de la corriente: 3172 Litros por segundo.

Todo esto, basándose en valores medios alcanzados en esta jurisdicción sobre la base de las estaciones

pluvográficas que opera la DGCOH, con las cuales se determinó esta magnitud, tomando en cuenta las lluvias por la tarde después de las horas calurosas y durante los periodos de verano.

**Figura 93. Estimación Tridimensional de una sección del río Magdalena.**

### 3. - Estimación del Cabezal existente.

Aquí derivaremos dos cabezales (Grosshead) uno para la alimentación de nuestro proyecto y uno mayor para el principio de proyecto a mayor escala para electrificar la delegación Magdalena Contreras.

En Base a las curvas de nivel existentes en el dinamómetro No 4, el área de piso, o +00 lo tomaremos el plano de nuestro espejo de agua de la presa, de ahí, Hacia el cauce mas bajo de la orografía, por donde corre el río sin riesgo de desbordamientos y por seguridad a un nivel de 15 metros menos. , lo cual nos da un grosshead de 15. El cabezal por diseño vendría siendo el 90 % de este, que equivale a 13.5 m

El siguiente cabezal, correspondería a crear una planta de mayor Voltaje que esta y ubicando la represa de captación entre el dinamómetro 4 y 3 con una altura de 3050 msnm y alojando su turbina en el dinamómetro No1 A una altura de 2850 msnm, nos da una diferencia de 200 m de altura entre uno y otro, lo cual, estima que el cabezal de Diseño será de 180 m.

Con esto mismo podemos argumentar el tipo de turbina para ambas, en el caso del dinamómetro IV, por el grosshead existente se puede asignar una turbina a reacción y al segundo, por su caída, una de impulso.

### 4. -Estimación del poder de la corriente.

Una vez que el cabezal ha sido determinado la energía necesaria para iniciar nuestro proyecto puede ser determinado de la siguiente manera

$$\text{Energía (Kw.)} = 10 (\text{flujo en m}^3\text{s}) \text{ d grosshead m}$$

A lo que correspondería

$$\text{Kw} = 10 (1.785)13.5$$

Por lo tanto nuestra corriente Tiene un potencial de 240 Kw.

Existe otra formula dentro de estos cálculos y es la siguiente

$$\text{Energía} = \text{m}^3\text{s}(\text{grosshead m}) 7.8 \text{ Kw.}$$

A lo que corresponde

$$\text{Energía Kw.} = 1.785 (15) 7.8$$

A lo que corresponde la generación de 208 Kw.

Tomando en cuenta la opción de río abajo como proyecto de creación de energía para la delegación obtendríamos resultados entre 2784 y 3570 Kw. de producción. Con la obtención de estos datos, podemos llegar a la evaluación del lugar.

## 5 -Estimación producción de energía

Si estimamos la colocación de 6 turbinas penstock dentro de la micro hidroeléctrica, de 50cm cada una, utilizando 18m<sup>2</sup> del caudal del río, teniendo en cuenta que el río tiene 1.755m<sup>2</sup> en temporada seca, podemos considerar que podremos obtener energía como para 24.000 hornos microondas. El consumo de energía de un horno microondas equivale al consumo de energía de 2 viviendas mínimas. Por tal razón esta micro hidroeléctrica estaría produciendo energía sustentable para 48.000 viviendas.

Vista tridimensional Dinamo IV

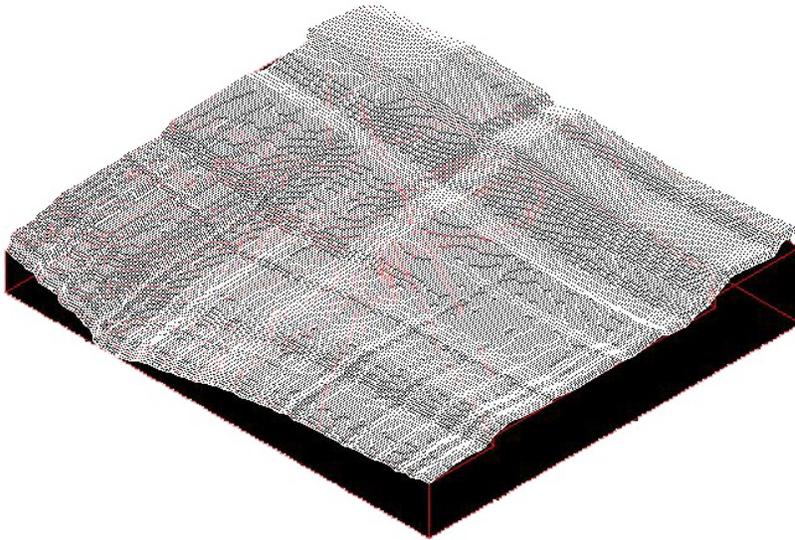


Figura 94. Primer Estudio de la sección del río.

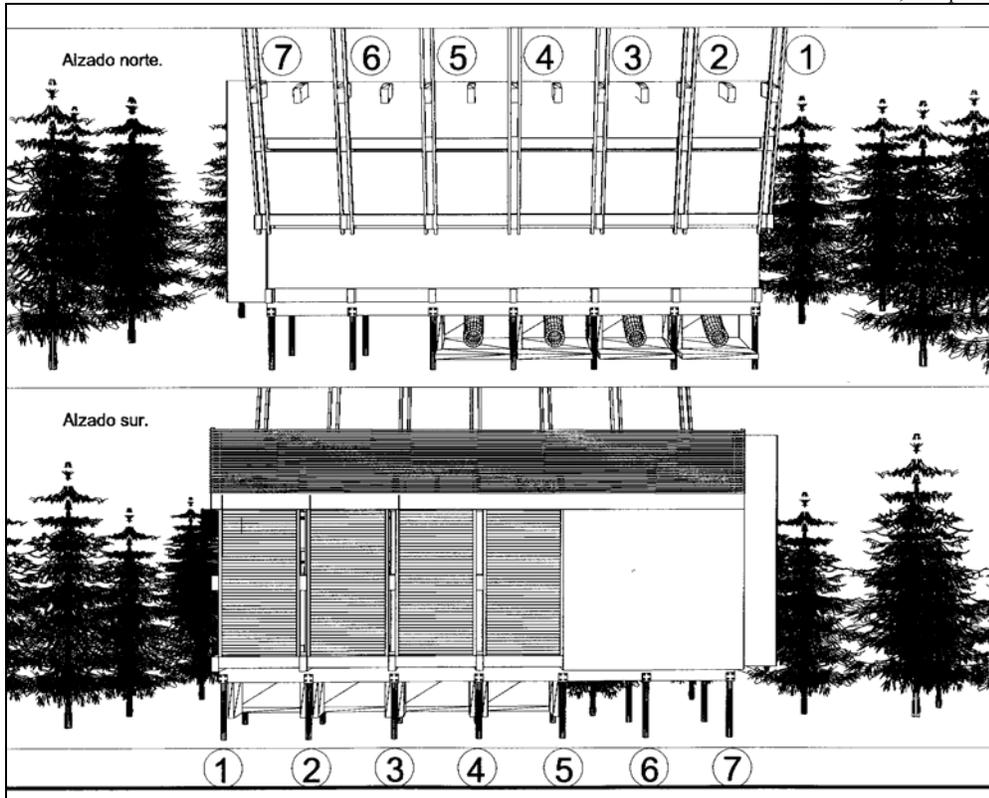
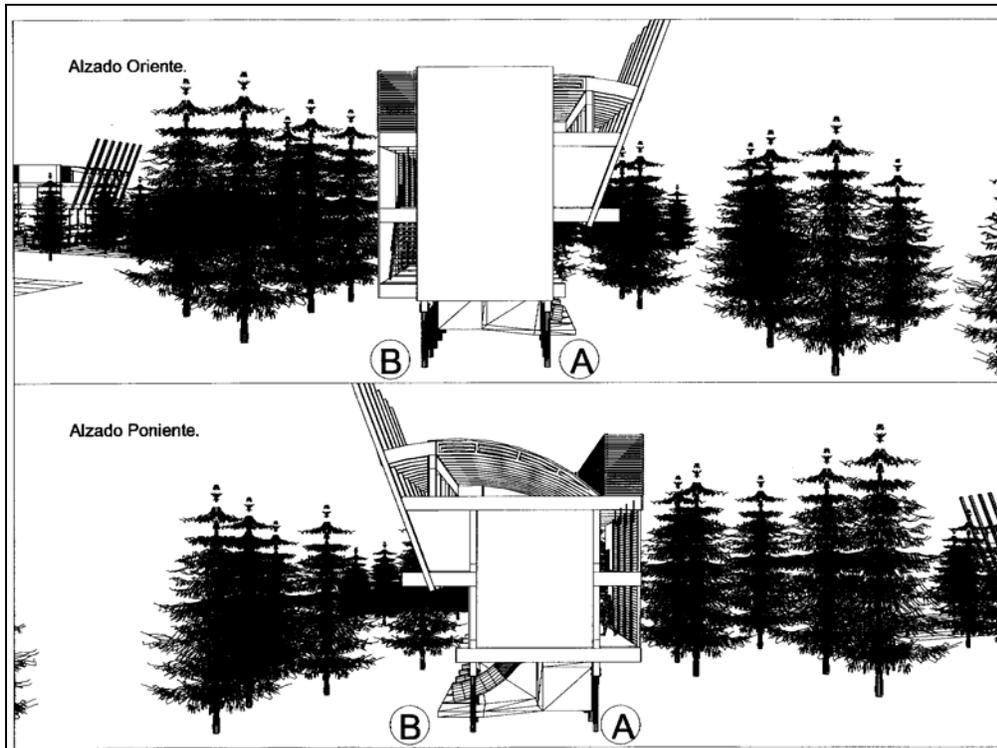


Figura 95 y Figura 96. Alzados de módulos sustentables.



La mayoría de los conceptos, sino es que todos, se manejan en inglés debido a que proveedores de este tipo de industrias solamente son localizados muy al norte del continente, aun en lugares donde esta impuesto el francés, dichos conceptos siguen tomándose en inglés.

Los elementos que marco en este croquis son simples y están adecuados como croquis preliminar al dinamo IV

Por lo tanto, empezaremos a definirlos en una manera rápida y veraz.

### **Intake**

Este es el punto en donde nuestro cuerpo de agua ingresa al sistema, su alineación, sus materiales y la accesibilidad que tenga el agua hacia esta debe de ser considerada en su diseño, su mejor ubicación será en donde haya menos turbulencia, exista el fácil acceso y no se encuentre cerca de fuentes de contaminación sólida.

### **Forebay**

El Forebay sirve como una reserva miniatura o un registro hacia la turbina o la rueda de agua. Su principal función es servir como asentamiento de la corriente del agua por el intake

### **Penstock.**

El penstock Es uno de los elementos más importantes dentro de nuestro sistema Hidro, este lleva y conduce el agua directo a la turbina con una caída y una presión específica. Es muy importante que este sea lo mas corto, derecho y libre de turbulencia posible, todo esto para evitar perdidas a por fricción y longitud.

### **Water conduits (Canales de agua).**

Esto describe y encierra dentro de su termino cualquier conducto, tubo o canal que mueva el agua de baja presión por el intake hasta el forebay o registro. Esto es lo más recomendable en orden de minimizar la distancia acaparada por el penstock debido a que la fricción y la turbulencia de penstocks más largos, se incrementa, provocando deficiencias en el cabezal (grosshead), y en consecuencia con la producción de energía.

### **Dams (presas y represas).**

Las presas o represas tienen dos funciones importantes dentro de nuestra industria, la primera es incrementar el cabezal existente (grosshead) en caso de una corriente con poca afluencia y la segunda, como inversión, que es proveernos de un almacenaje de la corriente del río que variara por la temporada del año, asegurándonos un nivel y volumen de agua constante para nuestra turbina. Típicamente esta se dimensiona para el almacenaje por temporada de fluctuaciones en el régimen diario de flujo.

### **Powerhouse (Cuarto de maquinas).**

Esta será la construcción que contendrá el equipo mecánico y la salida del penstock. Su tamaño, materiales, forma y estructura variara de acuerdo a su función. En el caso de que el sistema resultara extremadamente pequeño el cuarto de maquinas puede llegar a ser muy chico. En sistemas muy grandes esta debe de albergar el material y equipo necesario para su manutención, además de tableros de gobierno y transformadores de energía.

### **Tailrace.**

Esta es la pieza final de nuestro hidrokitt, su propósito es incorporar el agua usada por la turbina a su cauce. Este generalmente es un simple canal en la cual su construcción es menos delicada que el Forebay, debido a que en este

no debemos de tener fugas o filtraciones por pérdida de energía, por lo tanto en el tailrace no es de tanta importancia, ya que la hemos utilizado y la tratamos de regresar a su ecosistema de cualquier manera.

En Si, un esquema más detallado, no dejando de ser simple para su entendimiento es el siguiente, mostrando los componentes principales para la transformación de la energía Kinética de la corriente en energía mecánica y consecuentemente en eléctrica.

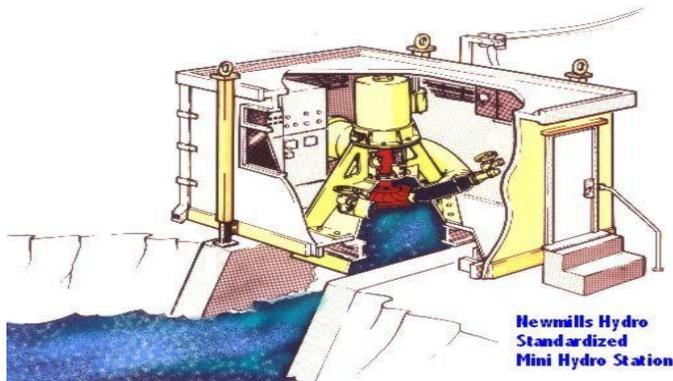


Figura 97. Corte de Micro hidroeléctrica.

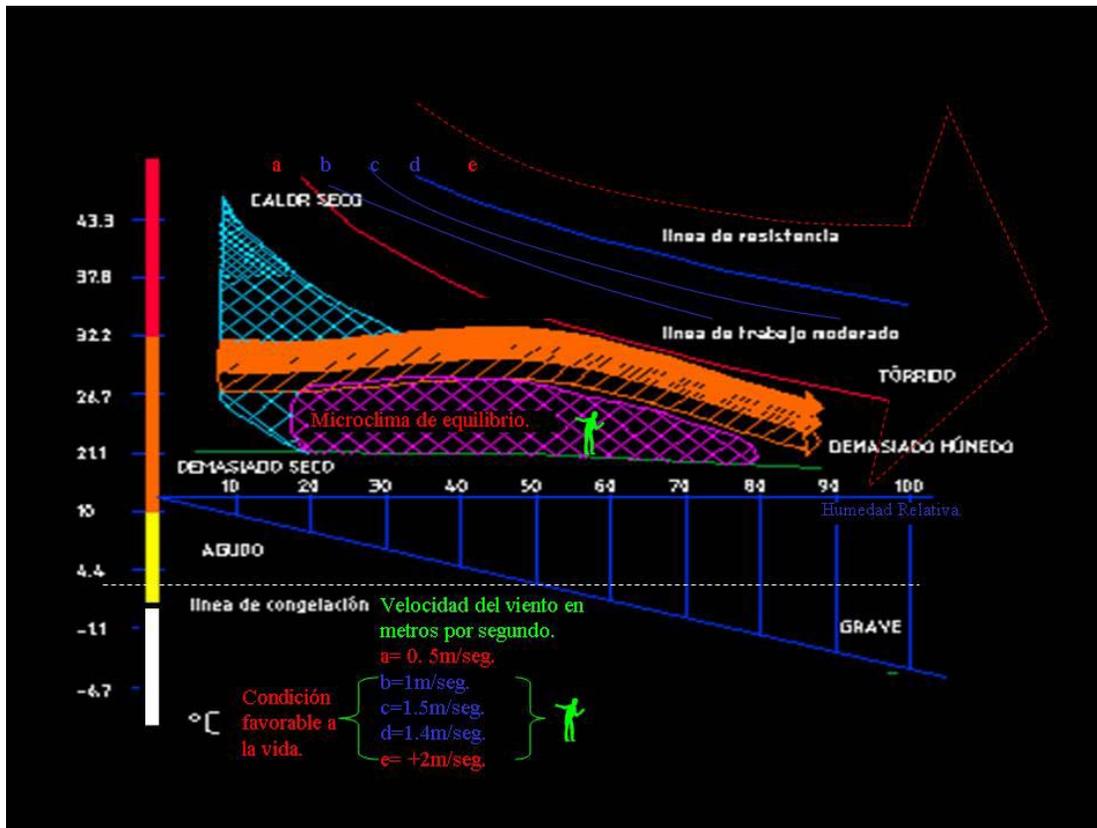


Figura 98. Confort en las unidades del proyecto.

Por último puedo concluir que este edificio dará albergue a 4 usuarios, y equipo especializado de transformación energética, 1 motherboard, 4 paneles de monitoreo

Los usuarios tendrán generatrices de 1.2 a 2.4 metros en planta alta

5.2 a 6 metros en planta baja

Así mismo los codos serán definidos por el uniforme de trabajo consistente en un mono de algodón y un suéter opcional por debajo. Debido a que este debe estar libre y sin obstáculos como son chamarras, chalecos, chalinas, bufandas o cualquier otro accesorio que interfiera con el desempeño físico del ocupante.

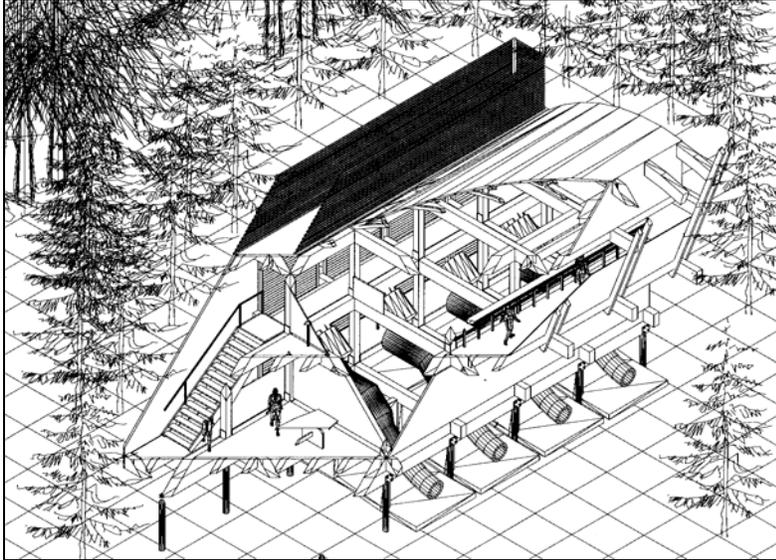


Figura 99. Sección isométrica del contenido del módulo tipo.

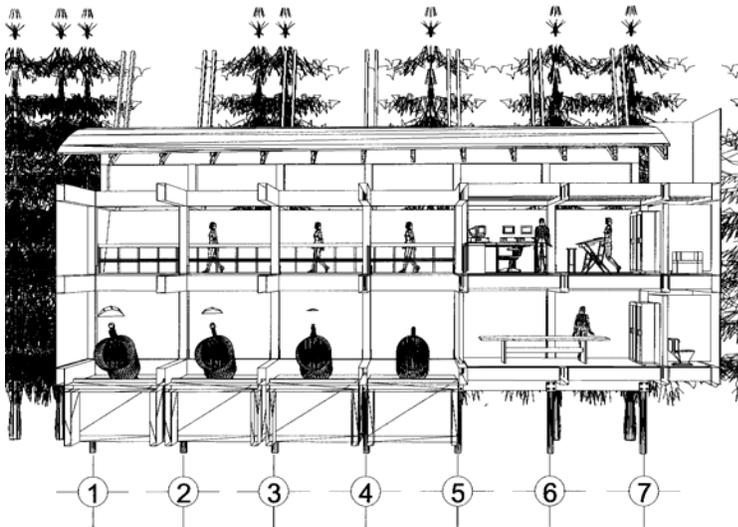


Figura 100. Sección en perspectiva por detrás de las turbinas.

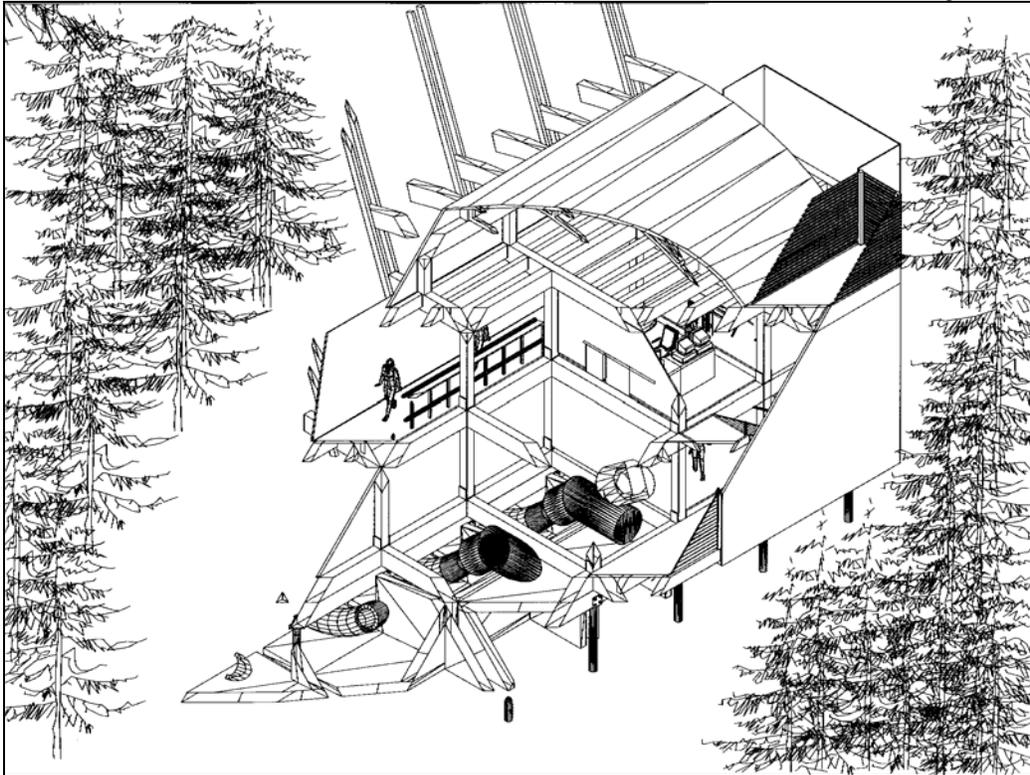


Figura 101. Seccion más cercana donde se aprecia el paso de gato, las turbinas y el cuarto de maquinas.

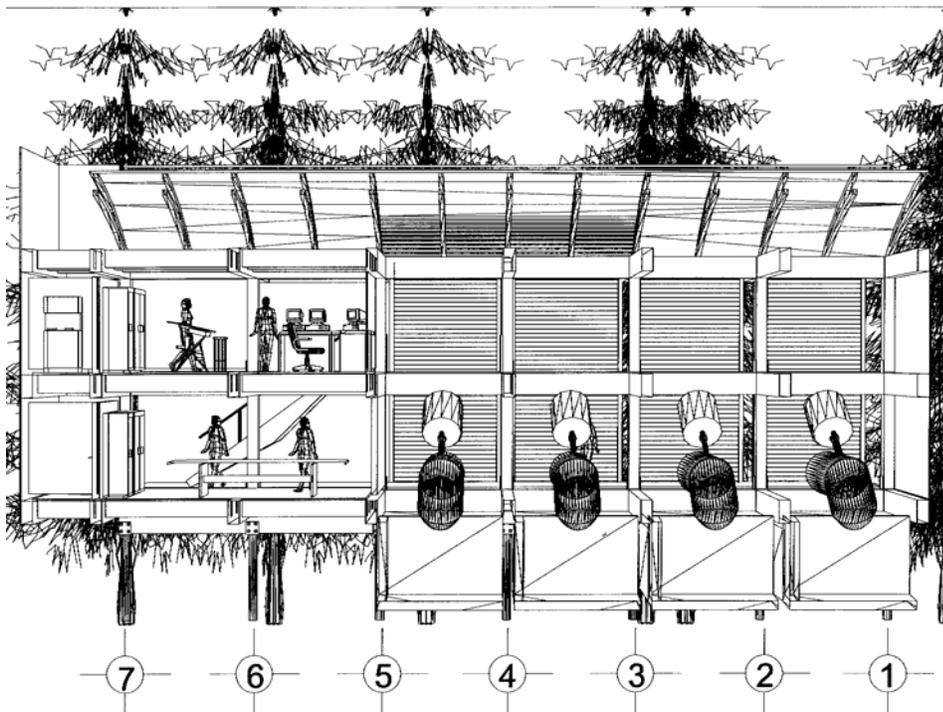


Figura 102. El taller y cuarto de turbinas en Planta Baja. Arriba se encuentra el cerebro con un “coffee station”.

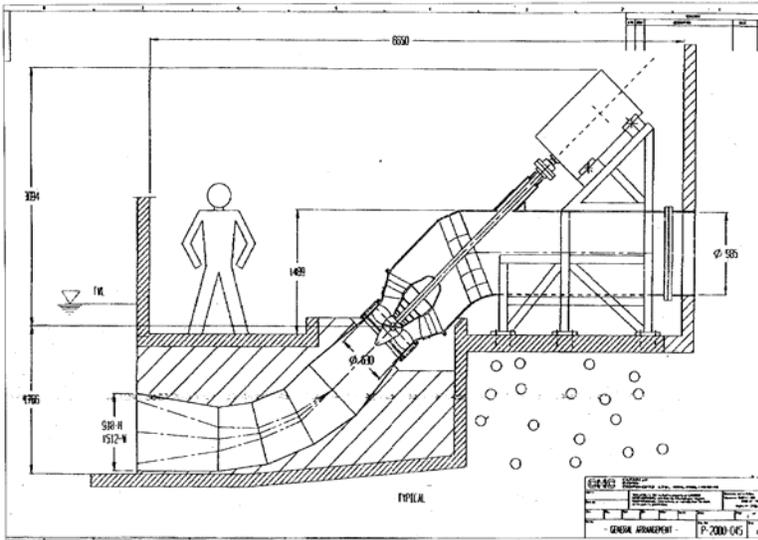


Figura 103. Cortes de la micro hidroeléctrica utilizada.

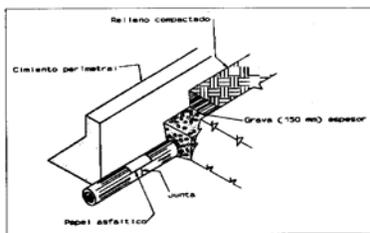


Fig. 1 Detalle de tubería con Protección.

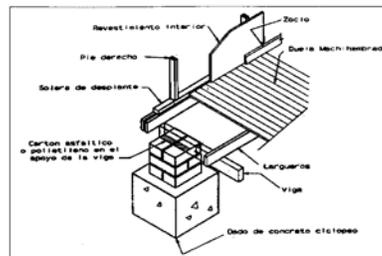


Fig. 2 Protección contra humedad en piso de madera elevada con dimensión alada.

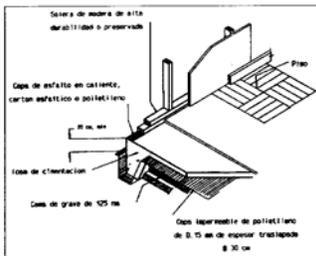


Fig. 3 Protección contra la humedad en losa de cimentación.

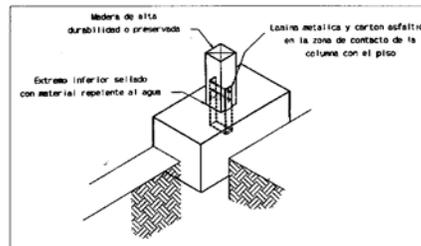


Fig. 4 Protección contra la humedad para columnas en contacto directo al suelo.

Figura 104. Detalles constructivos de cimentación de módulo 1.

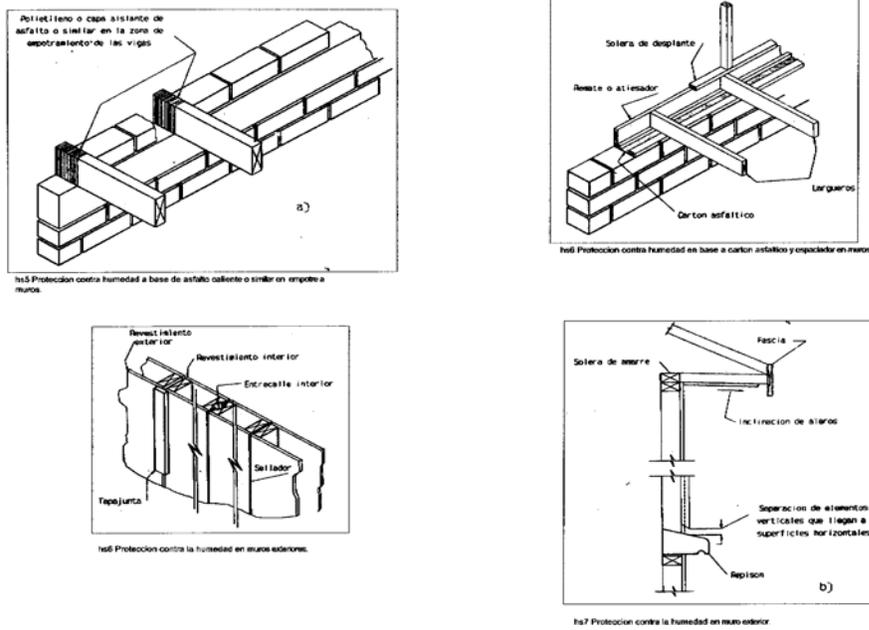


Figura 105. Detalle de arriostrado para las losas.

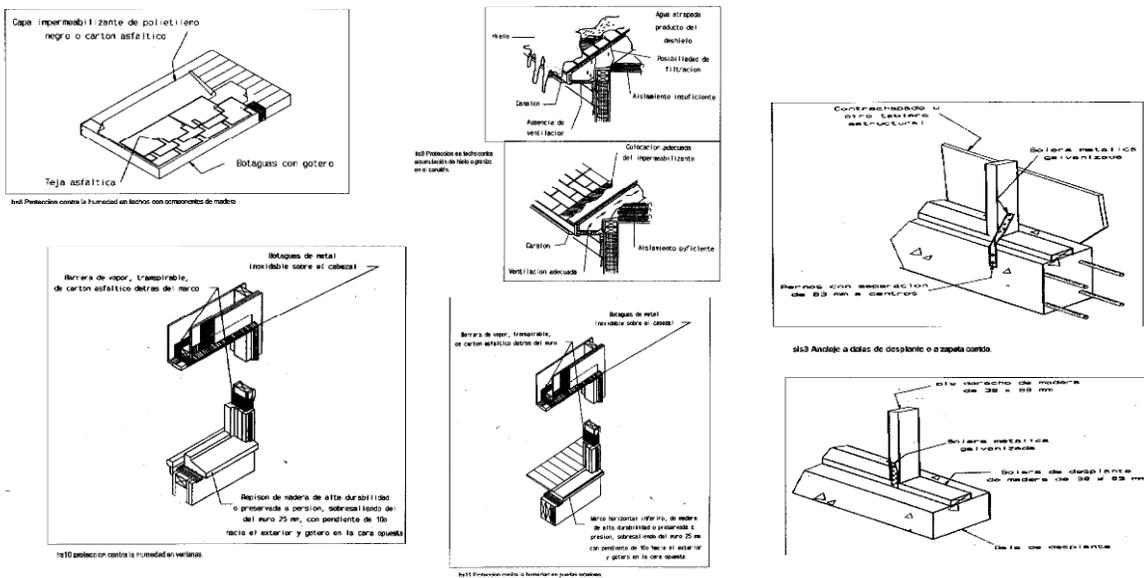


Figura 106. Detalle de uniones en madera.

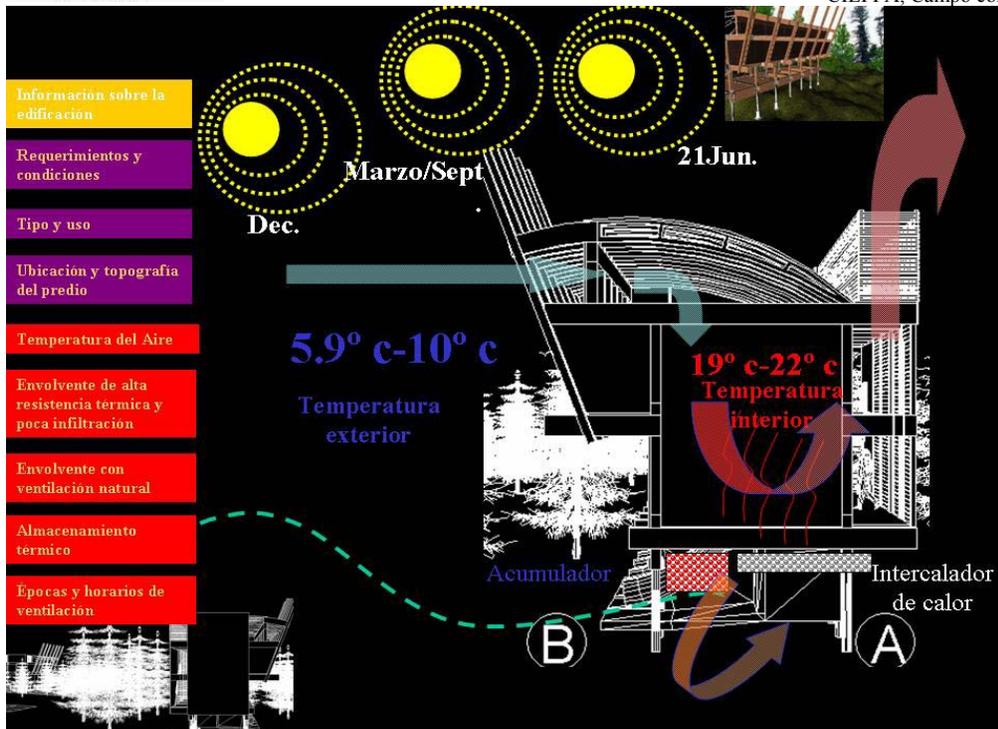


Figura 107 . Confort ambiental dentro del micro hidroeléctrico.

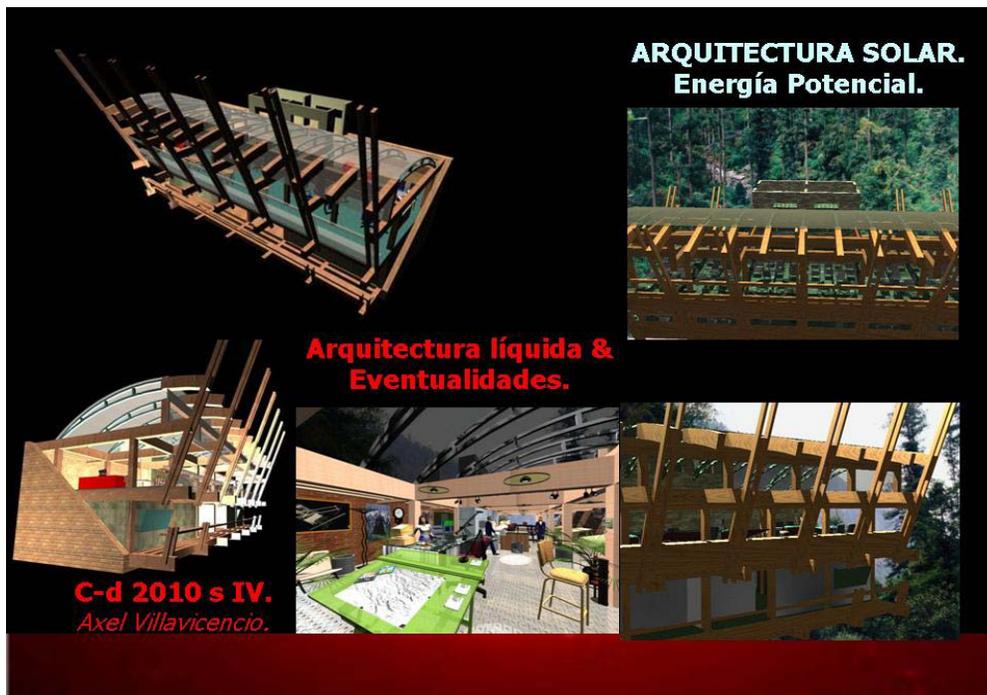


Figura 108. Imagen final del prototipo 1..

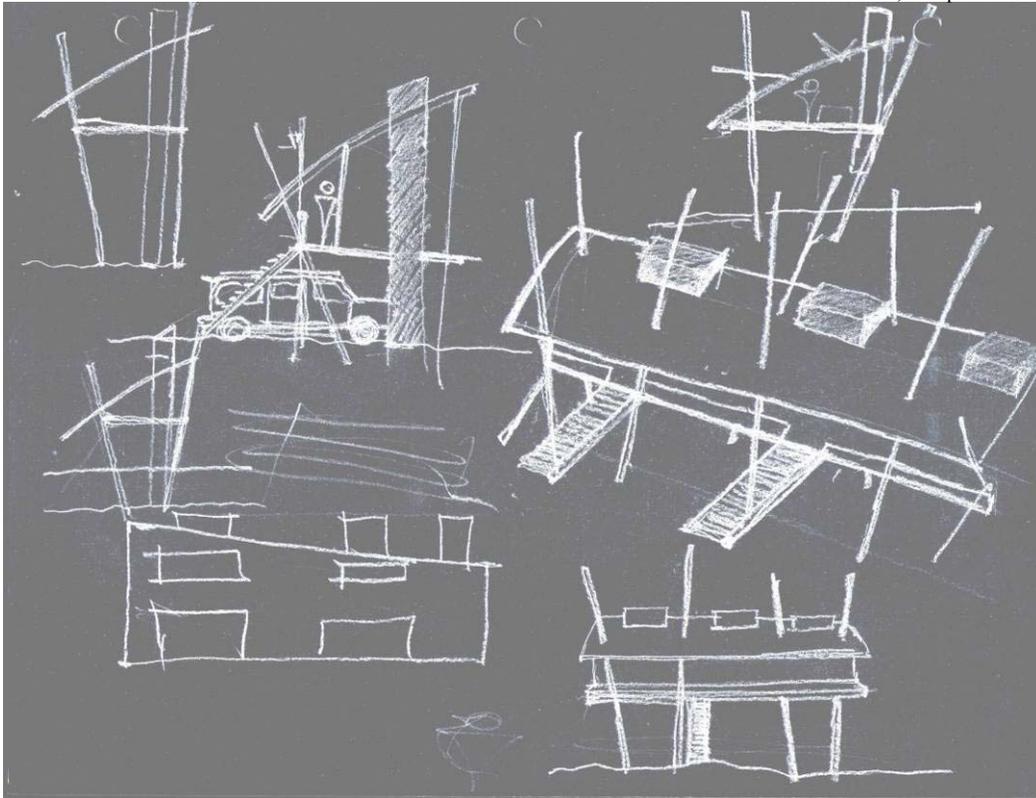
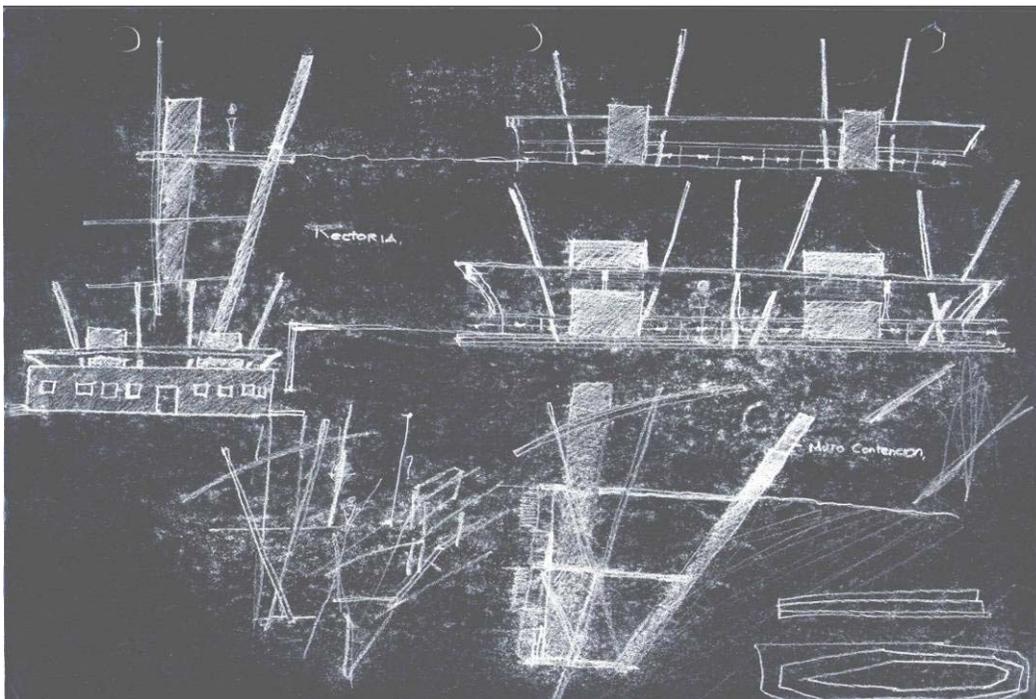


Figura 109 y Figura 110, Una memoria sobre las primeras aproximaciones al diseño tecno-arquitectónico de la micro hidroeléctrica.



## Capítulo 5, Una reflexión.

## **Conclusiones y proyecciones sobre el desarrollo sustentable de la Delegación Magdalena Contreras.**

El desarrollo sustentable de la Delegación ha estado encaminado para abastecer las necesidades de reforestación y mejoramiento de espacios urbanos a partir de una educación ambiental. Educación que según a mi criterio y experiencia de investigación desarrollada dentro de la Delegación considero que hace falta que se promueva dentro de la infraestructura eco turística pre-establecida, trabajar en el desarrollo tecnológico para que luche por la conservación y utilización racional del agua y la energía.

A partir de esta situación nace la necesidad de generar una organización por zonas que precede a la definición de cualquier programa en específico, por lo que ya establecidas las características y delimitantes de esta zona, considero que el territorio está listo para la programación y desprogramación tecnológica eco turística de proyectos en los dinamos III y IV.

Ambos proyectos tendrán que enfrentarse primero a la desprogramación debido a sus características y entrar a la reprogramación con características tecnológicas en base a las necesidades problemas y potencial de la zona para poder crear un proyecto no solamente con las características formales de expresión sino que funcionalmente este estará ejerciendo un evento de reducción de impactos ambientales negativos dentro del del ecoturismo que se está ejerciendo en la zona teniendo como consecuencia la recuperación del equilibrio perdido ecológica y socialmente hablando.

Así mismo a partir del desarrollo del la transprogramación de los dinamos se establecen ciertos requerimientos tecnológicos que necesita d210 para su funcionamiento y conservación dentro y con la delegación Magdalena Contreras. De no llevarse acabo cualquiera de las sugerencias, no solamente el proyecto se vería acechado por la incertidumbre sino la delegación completa ya que esta estaría perdiendo parte del valor ecológico, la conservación y producción de sus fuentes de abastecimientos primordiales que son el agua y la energía y a nivel ciudad, perdería su consideración como pulmón dentro de la zona metropolitana.

## **Conclusiones y proyecciones sobre el desarrollo sustentable de la propuesta Tecno-urbana y Tecno-arquitectónica planteada en los dinamos III y IV.**

La organización por zonas precede a la definición de cualquier programa en específico, sea arquitectónico formal o conceptual envolviendo por consecuencia un planteamiento de carácter urbano en la creación de un proyecto como lo es este. Este generador urbano, es el catalizador para la creación de cualquier proyecto que albergara en su interior, ya que además es un espacio en el que el paisaje y el medio ambiente desempeñan el principal generador. Tomando en consideración la proyección de espacios específicos en los dinamos 3 y 4 y la conceptualización de mas actividades integradas en este plan

La creación de una poligonal sobre la base de estados actuales de la zona, determinados por elementos físicos como escurrimientos, cerros y barrancas siguió un proceso de análisis de identificación potencial por zona considerándose factores de influencia social y urbana.

Analizados estos factores se diversifico el uso potencial de cada zona contemplando ubicaciones específicas para cada componente de manera que en conjunto forme el concepto Gral. del plan.

Así mismo se hacen consideraciones del tipo ambiental como el rescate ecológico determinando zonas de conservación y de cuidado.

Con respecto a lo anterior los siguientes usos de suelo fueron resultado del análisis del problema actual en respuesta a necesidades reales y actualmente ubicados a lo largo de estas zonas.

El Objetivo fundamental de este plan es el elevar la calidad de vida en esta zona estableciendo bases de coordinación entre los diferentes agentes que intervendrán en el desarrollo de este proyecto.

Al hacer este ordenamiento territorial estamos clasificando el uso del suelo, reservas territoriales, agua, transporte, vialidad y medio natural, lineamientos y zonas de alto riesgo además de equipamiento urbano y paisaje.

Todo esto conservando la identidad del pueblo de la Magdalena Atlitlic, conservando el valor ambiental de la zona a su vez de estar rescatando y preservando con las características actuales en esta área. Tratando de conservar el equilibrio ecológico dentro del contexto metropolitano.

Se ofrecerán las condiciones necesarias para llevar a cabo actividades productivas y la creación de empleos a través de una mejor aplicación de usos del suelo impulsando actividades agroindustriales de gran rentabilidad, a través de la elaboración de programas de manejo considerando el aprovechamiento del potencial turístico de esta zona.

Con estos usos de suelo determinaremos las actividades que se puedan llevar a cabo en diferentes zonas y que estas se puedan complementar entre sí. En consecuencia a toda esta zona le corresponde una zonificación y esta se encuentra determinada en los planos respectivos.

Esta zonificación de desarrollo urbano de proyecto adopta elementos más sencillos y por lo tanto de más fácil control. Con esto la estrategia planteada reforzada con la zonificación se basa principalmente en la conservación de su valor ambiental salvaguardando su fisonomía e imagen particular logrando con esto políticas de mejoramiento conservación y crecimiento.

El objetivo de este estudio es el reordenamiento de ciertos usos para estar preparados en caso de crecimiento y mantener un control así como establecer mecanismos que minimicen el impacto ambiental causado por el desgaste con el agua y la luz que necesitan a diario para abastecimiento dentro de la Delegación.

## **Conclusiones y proyecciones sobre la situación del agua y la energía en la Delegación Magdalena Contreras a partir de la propuesta elaborada.**

Esta propuesta nace a partir de una preocupación y una motivación por emprender proyectos que se conjuguen con intenciones para proteger el medio ambiente como son infraestructuras planteadas y pensadas como el eco-turismo.

Esta investigación dentro de los estudios para la conservación del agua y la energía considera que lo sustentable y el eco-turístico hace falta mayores adelantos en desarrollo de tecnologías urbanas y arquitectónicas que ayuden a desarrollar instalaciones rentables tanto para el desgaste del medio ambiente como para los usuarios que vana visitar a diario la Delegación, ya sea para descansar o para hacer ecoturismo.

Esta investigación es sólo una inquietud alarmante por conjugar la tecnología con la sustentabilidad y el ecoturismo en la delegación Contreras. Específicamente para contribuir a resolver el problema del agua y abastecimiento de energía que presenta actualmente no solamente la delegación sino toda la Ciudad de México.

Tecnología que ayuda a abastecer las necesidades de la población en general.

Y así por medio de esta investigación pongo como testimonio que hay que desarrollar avances tecnológicos sustentables dentro de esta delegación para que ayuden a conservar, renovar, transformas, las fuentes de abastecimiento de energía y agua dentro de esta delegación.

Este proyecto como lo dije desde un principio, es un ejemplo que pretende desarrollarse en un punto específico pero, que se podría utilizar en otros puntos de la Ciudad que también lo necesitan.

## **Anexos. Una visión Resuelta.**

## Entrevistas

**Dr. José Antonio Eduardo Roa Neri**

Área de Física teórica y Matemática Aplicada

Universidad Autónoma Metropolitana

Teléfono: 52-(55)- 5318 9508

Oficina: H-388

Correo electrónico: [mjae@correo.azc.uam.mx](mailto:mjae@correo.azc.uam.mx)

Enviado: 25 julio 2006.

Dr. José Antonio Roa Neri,

Reciba un cordial saludo.

Permítame presentarme, soy el Arq. Axel Villavicencio y actualmente me encuentro finalizando mi investigación para graduarme como Maestro, en la Maestría de Tecnología en Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Para finalizar la etapa de investigación, deseo hacer unas entrevistas relacionadas sobre el tema que estoy investigando. tecnologías sustentables.

Mi caso de estudio es la delegación Contreras. Y como arquitecto, estoy proponiendo una micro hidroeléctrica.

Esperando poder generar un punto de encuentro entre la física y la arquitectura, para desarrollar avances dentro de la tecnología que se aplica en la arquitectura sustentables, envíe un cuestionario que le agradecería mucho que me pudiera responder.

1. ¿Qué es la energía?
2. ¿Cómo se produce?
3. ¿Cómo se difunde?



**M. en C. Mirna Villavicencio Torres.**

Profesor de Carrera Asociado B TC,

Departamento de Física.

[mirna@graef.ciencias.unam.mx](mailto:mirna@graef.ciencias.unam.mx)

Universidad Nacional Autónoma de México

[Física Contemporánea.](#)

M en C. Mirna Villavicencio Torres

Reciba un cordial saludo.

Permítame presentarme, soy el Arq. Axel Villavicencio y actualmente me encuentro finalizando mi investigación para graduarme como Maestro, en la Maestría de Tecnología en Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Para finalizar la etapa de investigación, deseo hacer unas entrevistas relacionadas sobre el tema que estoy investigando. tecnologías sustentables.

Mi caso de estudio es la delegación Contreras. Y como arquitecto, estoy proponiendo una micro hidroeléctrica.

Esperando poder generar un punto de encuentro entre la física y la arquitectura, para desarrollar avances dentro de la tecnología que se aplica en la arquitectura sustentables, envío un cuestionario que le agradecería mucho que me pudiera responder.

1. ¿Cómo piensa que se relaciona o se puede relacionar la interrelación entre áreas de conocimiento física, arquitectura y tecnología?
2. ¿Existe algún ejemplo dentro de alguna investigación de avance tecnológico en donde se haya dado la relación entre éstas áreas?, ¿Puede darnos una breve reseña, si existe?



## Gadienich

1. ¿En general, qué significa la energía atómica para un físico?
2. ¿Cuál considera usted que es el futuro a corto plazo y a largo plazo de la energía atómica dentro del área de conocimiento en la física?
3. ¿Considera usted que la energía atómica puede ser aplicada dentro del conocimiento que se está desarrollando actualmente en las áreas de conocimiento de ingeniería para aplicarla a las tecnologías de punta que son consideradas sustentables o “tecnologías limpias”?
4. ¿Dentro de estudios que se han elaborado en investigaciones sobre energía atómica, considera usted que se puede aplicar un sistema tecnológico nutrido de energía atómica para que produzca energía que contribuya al consumo que requiere un edificio, una casa o cualquier construcción arquitectónica a partir del desarrollo de pastillas y no de plantas, como las que se usan para nutrir los edificios a partir de plantas eléctricas convencionales o hidroeléctricas?
5. ¿Considera que la física puede trabajar conjuntamente con los adelantos tecnológicos que se aplican en la investigación, experimentación y construcción de energías renovables para la aplicación de tecnologías sustentables dentro de la construcción de edificios o casa?

## Textos

### Arquitectura líquida.

*Presionado por el gran Phillip Jonson ¿el retraso en mi vida estará desperdiciando mi tiempo? Observando a Richard Rogers con esquemas que en forma de sueños destrozan su mente. Es más difícil de lo que ves. Guardar sumisión a un trabajo del cual sabes que el dinero no viene día con día ni aun, ahora..... Toda la majestuosidad de un paisaje urbano, todos estos tristes días de nuestras vidas a través de esos sueños de concreto que veo con el ojo de mi mente, toda la felicidad que yo veo a través de la vista de estos arquitectos, Cuando el viento sangra a través de las traves de Babel, a través de ese niño peón que ve lo natural de la arena con esos anillos de carne en las torres de acero, en esa cimentación etérea de arena y grava, esos hoyos inmundos de verano, esta maldita vida muerta de hambre, toda la majestuosidad de un paisaje en la ciudad, esos días tan amargos en nuestras vidas. Todos esos sueños de hormigón armado en los ojos de mi mente, toda esa alegría que yo veo a través de mis ojos de arquitecto.*

*Es más difícil de lo que puedes ver.*

*D. Bowie. Thru this architect eyes. Outside.1995*

En esta actualidad nos encontramos inmersos dentro de la propia espacialidad de identidades culturales demostrando nuestra propia autonomía. Las fronteras y limitaciones pasan a ser el elemento aburrido y el deseo se hace el principal objetivo de trascendencia en nuestras vidas.

La arquitectura no es inmune a esta enfermedad de proceso generativo llámese de mutación o distorsión, el poder viajar de un país a otro, el sexo por teléfono, el navegante cibernético, la inseminación artificial de eventos a través de una realidad paralela inscrita en un cable indudablemente cambian el aspecto actual y cotidiano al que estábamos acostumbrados hace diez años, indudablemente reconfiguran la comprensión del espacio al estar presentes en actos de suma importancia vía Internet. O por lo menos a mi libre albedrío.

De ahí viene el citar a Bowie con la caracterización de eventos cotidianos que ve a través de los ojos de un par de arquitectos, eventos que no van solo de la vista del creador sino de quien vive momentos dentro del espacio creado, del visitante o del turista o extranjero que esta ahí, a través del Ojo de su mente.

El vigía eventua el espacio al recorrerlo y elabora un archivo iconográfico-sensible con cada minuto recorrido. Cada texto, cada mapa, cada recuerdo se almacena en un tiempo y se proyecta sobre un espacio como lo hace en una postal, esta (Hablando físicamente de una postal) además de ser la prueba de una estancia es un evento pregrabado en nuestra conciencia.

Estas imágenes son la evidencia física del lugar que nuestra mente depura en forma de eventualidad.

Actualmente este tipo de experiencias del tipo programático en obtención de mejores vistas, mejores oportunidades e incluso la iluminación espacio y tiempo perfectos nos envuelve en forma inmediata familiarizándose con el entorno no olvidando que de cierta manera él es ajeno a ese lugar puesto que no es su casa y esto ayuda a que lo familiarice a través de eventos que conlleve en ese preciso instante.

El formato v8 es la muestra que pudiéramos tomar además de recuerdos, la imagen es capturada y su contenido no solo representa un lugar en particular, sino se encuentra ligado a la plástica conceptual del evento por lo cual la teoría y física del proyecto se transforma en señales magnéticas dentro de esta y puede aun transformarse en cualquier otro medio para su difusión (De ahí arquitectura Líquida).

Este tipo de transformación en arquitectura abarca todo ámbito, todo se puede transformar. Eventos que actualmente están pasando en el polo extremo del continente pueden visualizarse aquí mismo y en el preciso momento que este se requiera.

La arquitectura (que no es inmune a este proceso) tiene que mutarse e incluso distorsionarse proyectándose dimensionalmente en su tiempo y en su propio espacio. Anticipatoria imperfecta y desalineada ya que esta es el corazón mismo de la edificación que es la concretización del teoricismo de investigación de proyecto y diseño en acción de perpetuidad en la proyección de su tiempo.

La arquitectura siempre esta en combate con la gravedad. La física del lugar crea el ambiente eventual que por sus características puede transformarse en media para su propagación.

Esto se debe a que en los últimos años ha surgido la sensibilidad necesaria que no solo refleja la distancia de nuestra cultura respecto a la estética de la maquina de los años veinte sino que además enmarca un cambio de dirección después de tres décadas en las que el debate arquitectónico se concentra en la creación de la plástica formal. Actualmente esta descompensación de conceptos en sus componentes se centra en el potencial de la superficie arquitectónica en relación con eventualidades tratando de demostrar la innovación artística sobre la base de una investigación, una reexaminación del lugar con objeto de bloquear la determinación de un bendito concepto y transformada en el simple echo del *Dog made me do it* y la tecnología, no interesando las cualidades visuales y materiales de la superficie sino el significado que estas puedan eventualizar dentro de la transformación media que tome esta arquitectura liquida filtrándose en la percepción visual y la reestructuración de sus componentes en vista del vigía.

El paradigma de programación evento desprogramación y respuesta lleva a aspectos metodológicos y prácticos que generan un impacto haciendo de los dibujos, rayones y maquetas de estudio parte esencial de la estimulación de ideas permitiendo un nivel de precisión que en el ámbito verbal no se puede alcanzar.

Esta programación, desprogramación, evento actual y proyección en el tiempo es la herida entre el pasado y el futuro. Es el acelerado cambio social económico y ambiental originado en la ininterrumpida ola de consuelo que pueden localizar el presente en relación con el pasado y el futuro.

Este genocidios con funciones o programas intersectos es el montaje de atracciones o colisiones programáticas que es donde reside la importancia del proyecto encontrando confrontaciones de programas específicos definidos en espacio y tiempo. El proyecto empieza con un programa que organiza el suelo en proposición de espacios más nítidos y con conciencia, Esta arquitectura se vuelve más nítida al llegar el evento que pasa por sus componentes creando conceptos formales y arquitectónicos de proyección en su tiempo y espacio.

El evento actual, la programación, íter programación, la transprogramación y la desprogramación representan el inevitable periodo de la materialización de los conceptos arquitectónicos con cada conjetura en búsqueda de resultados.

La teoría es responsable de la Teoría y esta materialización de conceptos se enfoca a su concepción constructiva social y económica basada en una realidad política ya que esta rendirá cuentas a aquellos que en su uso serán los creadores de los eventos, a aquellos que financian y a aquellos que pagan, todo esto envuelto en un cuerpo económico social y político como unidad.

Citamos anteriormente Que la teoría es responsable de la teoría así que tomando en cuenta el concepto programático al que nos estamos refiriendo, este podrá cubrir todo el desarrollo y conservación ambiental de la zona a favor de

este y los usuarios por medio del uso exacto y gentil del sistema así como propagando su conservación ecológica e histórica.

Facilidades físicas existentes tendrán que ser desprogramadas y reprogramadas con nueva ubicación y con un equipamiento físico adecuado en demanda requerida para vías de reducción de impacto ambiental de factor negativo basándose en la hipótesis de que las condiciones ecológicas del ambiente en cuestión se vean influenciadas por la reestructuración urbana a someter, por su intensidad de uso de suelo, su heterogeneidad y conexión entre estos que será puesta a prueba por los usuarios y su ecosistema.

Así el sistema humano y el natural se unirán por medio de agentes de carácter urbano, ambiente actual y reprogramación. Incorporando al impacto de la actividad humana dentro del ambiente actual ya que estos son los que determinan mayor fuerza contra los del medio natural.

#### APARTADO A-X

#### **Fundamentación constructiva líquida conceptual.(teoría constructiva).**

*Las condiciones actuales impuestas por las características naturales del entorno (siendo las mismas que a principios del siglo XX) del lugar, dentro de su misma plástica, se basaba en tabique rojo con recubrimiento de mortero y uso innovador en aquel entonces de piezas en acero al carbón con geometría sobre la base de sus requerimientos de carga, fueron características y reflejo de los adelantos tecnológicos para ese periodo. El adobe había sido reemplazado por bloques de menor tamaño en uso comercial.*

*De menor espesor y mayor resistencia el acero reemplaza la madera debido a la geometría que en su manufactura permitía la obtención de claros de mayor longitud sin el uso de apoyos intermedios.*

*Llegar a pensar que dichos elementos son la generatriz de este proyecto en su constructiva líquida conceptual sobre la base de que esta es determinante en la presentación de eventos y más como tarjeta de presentación en su transformación líquida dentro de la media sería tomar las cosas arbitrariamente, sin el uso de razón y todo el estudio que se ha llevado a cabo. Puedo asegurar que la persona que tuvo el cargo de diseñar dichos aposentos con el carácter de resguardo de material altamente desarrollado en vías de creación energética se le encausa a la creación de un elemento en que dicha arquitectura (Tomando como ejemplo la arquitectura de las consolas de manejo del cpu de un ordenador) tuviese las características necesarias de ampliación, funcionalidad y resguardo contra el medio natural existente con la base de los nuevos adelantos tecnológicos en carácter constructivo para la creación de aposentos con un gran claro y sin columnas que estorbaran (Planta libre).*

*Me atrevo a blasfemar que dicha obra pudiera ser categorizada como las primeras del tipo High tech dentro de su época o en mi forma de ver dentro del tiempo y el espacio en el cual fueron proyectadas.*

*El high tech, como todos sabemos básicamente, trata de enfatizar su teoría constructiva en bases conceptuales de que los componentes al mostrar que su física demuestra la belleza de su funcionalidad y su propia plástica. Un tensor en conjunto con la viga de acero en bóveda de cañón podría hacernos ver la fuerza almacenada en este al obligar a la pieza a mantener esa forma. Los grandes claros que albergaban los implementos de transformación energética demostraban el avance en tecnología en Gral. al resguardar “maquinas de progreso” dentro de una arquitectura innovadora de “Progreso” como habrían denominado en ese entonces.*

*El objetivo dentro de esta plástica arquitectónica situada dentro de los dinamos caería dentro de la frase coloquial de algunos arquitectos que internacionalmente cita “Form follows function” muy citado a los principios del siglo XX y que hasta hoy parece ser el lema preferido de generatriz para muchos arquitectos. Siguiendo este mismo concepto, esta temprana arquitectura del tipo tech, tenía componentes como vigas de acero y los grandes ventanales ubicados para la mejor captación de luz enmarcando la manguetería y la forma de la ventana en un*

marco detallado para lo simple que tenía que ser su arquitectura, contaba con una serie de canales que más que elemento plástico conducía el agua a través de las turbinas y metros mas adelante incorporaba de nueva cuenta al cauce del río Magdalena. Además de ser una arquitectura tecnológica, esta estaba muy apegada a que la forma seguía a la función desplazando en forma indiscutible la estética del proyecto mas que una expresión artística al desarrollo de una función, resultando en el carácter de que los elementos tecnológicos de esa época eran y son capaces de crear una identidad del tipo arquitectónica sin haberlo pensado muy detenidamente. Todo esto muy dentro del concepto que duro hasta la cuarta parte del siglo XX con la maquina para vivir.

Aun con dicha situación de funcionalidad el “concepto” como muchos piensan que es la base primordial de la arquitectura (Aunque yo prefiero basarme en el dog made me do it de mi propia propuesta.), la poética del río se vio afectada con la intrusión de estos elementos dentro de su medio no importando mas que llevar a cabo su función y evento para el cual fue concebido, diseñado y construido en vías de progreso y con lo ultimo en tecnología de creación energética y arquitectura para este tipo de fin, no me atrevería a asegurar que este sea el motivo único para tomar a ese par de elementos como generatriz de la constructiva líquida conceptual del proyecto.

Actualmente una frase de desatino entre los seguidores del “form follows Function” en el cual el termino form envuelve a que los materiales son del carácter del que dependiendo la función depende el material. existe la contraparte, situada en el evento y tiempo contemporáneo de “THE FORM FOLLOWS FICTION” pasando de filo al “Function follows Form” y el “less is more” frases que ciertamente lograron un avance teórico de pasos agigantados pero que en los cuales no reside toda la temática de un proyecto arquitectónico y menos la expresión artística que esta pueda tomar, Claro aseverando que el termino fiction no recae dentro de la ficción sino al simple resalto de que actualmente la arquitectura juega con la gravedad que existe y quiere mantener los proyectos con los pies en la tierra y no en el cielo, motivo por el que magníficos proyectos que pudieron llevarse a cabo con un “concepto” extraño, nuevo o raro como lo quieran nombrar se ve mitigado por cualquiera de las frases anteriores encontrando la creatividad plástica del autor una serie de parámetros que obstaculizan su forma de pensar e idea.

Naturalmente acaparándonos o escudándonos dentro de cualquiera de estas citas entraríamos dentro de la anarquía y categorización arquitectónica ampliamente conocida en el medio. Esa manía de sembrar elementos al por mayor sobre la base de teoremas expuestos por diversas corrientes cayendo en la imposición de conceptos e ideas que actualmente, dentro del régimen plástico actual caerían en la reabundancia y mezcla de estilos y concebirían un híbrido sin forma ni concepto ni teorización, por lo tanto su ubicación y proyección dentro de un tiempo y un espacio se ven nulas y obtusas en vías a la falta de expresión individual del artista en trabajo.

Dicho artista, aun en vías de seguir cualquiera de las citas, debe de saber con que material va a trabajar, cual es el más maleable, cual el más resistente e incluso cual resaltaría mejor el “concepto” de su proyecto. Por lo tanto el manejo de una teoría constructiva sobre la base de la funcionalidad, objetivo y “Concepto” de su proyecto ayudarán mas a resaltar el carácter individual de este así como daría motivos y situaciones reales en forma de eventos y transmisión en media para la expresión individual, como su obra.

En vías de escoger el mejor concepto constructivo y ubicarlo dentro de una situación geográfica en específico, existen diversos elementos a los que nos hemos referido en toda la tesis. Este tipo de eventos como son el crecimiento del cauce del río, su potencialidad dentro del rango energético y agroindustrial además de sus características del tipo turístico ambiental de alto y bajo impacto (considerando el convencional) Podemos citar que la elección de dicha anatomía se tendrá que basar en materiales de características que el uso pida para que estos elementos formales propicien eventos proyectados a un mayor numero en tiempo y sobretodo en un solo espacio especificado dentro de la ubicación de eventos (Plan Maestro) para evitar la invasión de estos en lugares a los que no corresponde por el entorno particular de cada uno de sus usos.

Retomando en este párrafo la situación de proyección en espacio y tiempo en específico que tuvieron los elementos formales dentro del dinamismo 3 y 4, llego a la conclusión que la anatomía de estos elementos corresponde como

*reacción ala acción de elementos naturales sobre el medio a llevar a cabo, por lo cual su respuesta tiene que ser de carácter actual sobre la base de elementos de carácter actual y albergando mecanismos con un carácter no actual sino en proyección mas adelantada a su tiempo (vías de progreso). La base sobre la cual me sujeto es que los elementos que estamos ubicando de nueva cuenta dentro de la zona de los dinamos es una situación a la que actualmente llamamos ecoturismo y recae en la creación de una nueva empresa sin chimeneas y sin contaminación, además de crear energía para su consumo y en un bien social para la comunidad existente y que son catalogados como conceptos verdaderamente actuales (me atrevo a decir que la única situación que parecerá replanteada mas no lo es, es la creación energética, pero esta situación responde a que actualmente existe un potencial de energía Kinética desperdiciándose cuando esta bien podría usarse en vías de la industria y en el aumento de equipamiento urbano par en lo social de esta comunidad que actualmente no tiene este servicio) por lo cual esa nostalgia arquitectónica la podemos conllevar, no olvidarla y transprogramarla con efectos básicos y físicos dentro de esta nueva empresa. Por lo tanto el uso de materiales actuales dentro de sus componentes no afecta el entorno actual, ya que este es idéntico al que existió a principios del siglo XX en la creación de dichos elementos.*

*Si nos basáramos en las características anatómicas y físicas de estos elementos dentro de la fundamentación constructiva actual, recaeríamos talvez en uno de los errores más comunes y corrientes dentro del quehacer de la expresión arquitectónica cayendo en un fachadismo inadmisibile par esta sociedad en la que actualmente la Veracidad de elementos es lo que estamos pidiendo. No sé en que bases se sitúe dicha arquitectura que recae en retomar dichos conceptos y neutralizarlos en base a fibra de vidrio como elemento actual y a su anatomía como algo recordatorio de conceptualización de eventos anteriores. Si esto fuese algo valido, entonces la tecnología estaría solo en bases de la creación de nuevos aspectos formales pero a donde quedaría la lucha en contra de la gravedad que antes mencioné, Esta queda desprestigiada con la creación de un nuevo estilo que tratan de recrear elementos característicos de la zona. Si nos ubicáramos dentro del contexto actual como ellos dicen ubicarse, nos daríamos cuenta que a mediados de 1980 surgió una nueva tendencia sobre la base de que el postmodernismo había Muerto.*

*Dentro de este medio recordaremos que el postmodernismo era tomar en cuenta la estética generatriz de culturas y civilizaciones muy anteriores a la nuestra, después transformándose en un postmodernismo regional sobre la base de las civilizaciones que se situaron en un tiempo atrás pero en el mismo espacio, esto es que los arcos y capillas romanas que pasaron primero por el renacimiento respetando su teoría constructiva e implementando el uso constructivo del material a compresión de características pétreas, viaja por diferentes espacios dentro de un mismo tiempo, posteriormente se ve retomado en el postmodernismo con el uso de nuevos materiales con características diferentes pero estéticamente similares, el acero trabajaba a compresión pero este tenia un fuste, un capitel y una base y nuevamente el espacio a proyectarse es en muchos lugares que van desde Francia hasta Italia pasando por Inglaterra y Alemania teniendo muchísima aceptación dentro del medio americano. Prácticamente este postmodernismo paso un tiempo y luego se transformo en el regional, pero a base ya de polímeros montados en soberbias estructuras de acero, cosa que no duro mucho tiempo en vías de que la nueva tendencia llegó: el Decón.*

*En México, simpáticamente el postmodernismo regional se desarrolla actualmente con gran éxito sin la sinceridad de una estructura real, los polímeros en lugar de ser un elemento de carácter constructivo pasan a ser los elementos formales de recubrimiento de una estructura que categorizan de insípida y aburrida por lo cual lo cubren con un elemento regional echa con polímeros y dar una “visión actual de la región” sobre la base de estilos que ellos bautizan como el “Neo-maya”, el “Nuevo Quich’e” sin darse cuenta que si buscan categorizarse dentro de las tendencias arquitectónicas al nivel teórico y de punta en diseño olvidan una cosa. Dentro de esta misma teoría, este tipo de arquitectura lleva muerto cerca de 25 años a la fecha.*

*No con esto trato de ubicarme en un lugar teórico arquitectónico y mucho menos categorizar la arquitectura que pueda resultar dentro de esta investigación, lo que busco es la ubicación de la plástica arquitectónica del proyecto sobre la base de una anatomía que sea acorde a su proyección en tiempo y espacio y esta se sitúe en ese lugar por*

*todo el tiempo que le reste a esa zona. Las bases para decatalogar el uso de los materiales existentes en la física de los elementos en los dinamos no existen. Solamente estoy anteponiendo que actualmente existen materiales que nos pueden ofrecer la mayor durabilidad de estos dentro del sistema natural y ayudarnos a que la vida de esta empresa sea optima para consigo misma. Esto es que par al fundamentación de esta teoría liquida conceptual existe otro factor que debe considerar no eclecticamente sino en vías de la vida del proyecto.*

*A lo que trato de referirme con el párrafo anterior es que la arquitectura de principios del siglo XX ubicada en la zona de los dinamos olvida un factor muy importante en vías de su “Progreso y albergue de tecnología” que seria comparable actualmente a la robótica de las armadoras de carros, esto es la física del lugar, el entorno o como le gusten llamar. El agua, la humedad, los elementos naturales fueron corroyendo los elementos formales arquitectónicos causando estragos tales como los que se ven dentro del dinamo 3, en el dinamo 4 las bases de las edificaciones se ven carcomidas por las corrientes que por temporadas bajan de situaciones aledañas e incluso hasta su interior se ve afectado. Los grandes diseñadores de esa época pasaron por alto el entorno y, mas el abandono que sufrieron, casi las conlleva a su desaparición total que con este proyecto espero frenar.*

*La constructiva liquida conceptual de este lugar además de proyectarse dentro del tiempo en formalidad debe de tomar muy en cuenta el espacio en donde lo esta haciendo para que exista los argumentos necesarios de defensa de anatomía física plástica del lugar diseñado en contra de las ideas teóricas catalizadoras de categorías de algunas corrientes arquitectónicas, para que esencialmente estas no nos cataloguen ni tachen de estar en vías de una arquitectura de carácter anárquico haciéndonos pensar que la teorización actual de corrientes arquitectónicas es más poderosa que el tiempo y espacio en donde estamos proyectando, todo esto a que la programación natural es mucho mas fuerte que la artificial generada por un plan rector, confiándonos a que la arquitectura liquida conceptual en vías de su material constructivo de ciertas maneras puede verse estéticamente ajena al lugar pero físicamente y anatómicamente ayuda a mantener el Equilibrio perdido entre esta y la naturaleza. Y no con esto quiero hacerles pensar que usemos materiales biodegradables para la creación de este elemento, me refiero a que debemos de utilizar materiales que no lo sean para que estos físicamente tengan una durabilidad y no se deshagan con el tiempo, ya sea con el uso de agentes químicos o características físicas y anatómicas propias del material que usemos para la consolidación y construcción de la teoría en el proyecto.*

*Un ejemplo dentro del diseño con relación a protección contra agentes naturales en forma suave seria las botas para Climas del tipo invernal. Estas eran hechas en cuero y actualmente todavía se hacen algunas, de características muy cerradas, pero si no se les da el mantenimiento adecuado en base a ceras que te vende el mismo fabricante del producto estas pronto se intemperizan y la piel termina por partirse perdiendo sus características de hermetismo contra el medio natural. Actualmente existe una manufactura que hace del área de contacto con agentes una barrera de hule muy suave con una base resistente garantizando una hermeticidad adecuada sin el uso de agentes extraños como lo era la cera, el resto del zapato sigue siendo de piel, pero su durabilidad y funcionalidad se incrementa con el uso de un material de cierta manera ajeno al ecosistema como lo es este hule en forma industrializada a base de polímeros y otros componentes como catalizadores para su flexibilidad. Con esto observamos que la arquitectura del zapato cambió para bien de la protección de la planta del pie de un humano que tiene que trabajar en ese MEDIO natural tal como lo tendrá que hacer la arquitectura implementada dentro de ese sitio con las eventualidades y ejes programáticos que este albergara dentro de su sistema.*

*Si nosotros llegáramos a proponer algún material del tipo biodegradable, este tendrá que hacer uso de algún químico como agente de conservación, ya que si este se desmorona, la arquitectura lo hará también. Además si este elemento permite que la humedad se almacene en esta, sus características húmedas podrían traer consigo algunas incomodidades o inconvenientes dentro del mismo proyecto. No con esto neguemos el uso de este tipo de materiales por pequeñas inconveniencias ya que hasta este mismo material podría hacer que nuestra teoría conceptual se identifique más con el medio ambiente en un equilibrio tanto visual y constructivo con lo teórico y propositivo del mismo proyecto. Existen actualmente tanto agentes químicos para el tratamiento de este tipo de superficies en*

*contacto de los agentes extremos de la naturaleza que materiales con distintas composiciones moleculares que hacen de estas un factor emético a dichas eventualidades naturales del lugar. A la combinación de estos dentro de la física arquitectónica del proyecto podríamos crear un equilibrio dentro de la tecnología en relación con el medio ambiente sin causar ninguna irreverencia ni anarquización de conceptos.*

*Abordando el tema mas a sus adentros podemos discernir que cada uno de los componentes de los conceptos de transprogramación debido a su uso pueda requerir un material distinto en cada uno de ellos no por diversificación sino por las características particulares que cada uno tiene por mantener una identidad propia de carácter ubicativo dentro de su zona. Por lo que el material de un conector puede ser diferente al de una circulación linear dentro del mismo proyecto ubicado en el mismo espacio y al mismo tiempo.*

*La diversificación de dichos materiales será sobre la base del uso programático que se le vaya a dar y sobre la base de su ubicación, teóricamente y plásticamente los convergerá en el tiempo con el uso del material adecuado para cada una de las características individuales. Por situar un ejemplo, no podríamos usar el mismo elemento constructivo de un componente dentro de una barranca pegada a esta con un costado hundido a la tierra que con otro que se encuentra en tierra firme en una planicie, ya que uno tiene contacto a la tierra con una sola cara y en cambio la otra como se encuentra enclavada su superficie de contacto es mayor, por lo que la transminación del agua podría llegar a invadir a nuestro componente y destruirlo por completo, por lo cual diferentes elementos químicos, artificiales o de diversa construcción molecular tienen que ser usados en estos dos sitios debido a que su situación espacial es muy diferente entre ambas, pero estas se seguirán situando en un mismo tiempo y espacio con pequeñas variantes para su preservación dentro del medio.*

*La materialización de los conceptos en sus componentes sobre la base del medio natural y la tecnología aplicada a cual fuera el caso nos lleva a la forma más suave y gentil con el entorno en el que estamos situando en base de una anatomía física constructiva del lugar inteligente y bien planteada en el medio, ya que los eventos que esta provocaría se podrán llevar exitosamente debido a que estos funcionalmente están llevando a cabo su objetivo al brindar de protección, comodidad y durabilidad al usuario sobre la base de su material de manufactura.*

*Con esta diserción hemos llegado a la conclusión de que el uso de materiales actuales dentro del proyecto es tan valida como el tratar de mantener una imagen, pero pensemos fuera de la tipología arquitectónica y de la teorización, Estos diseñadores ¿habrían usado materiales con antecedentes de 100 años atrás para la creación de un espacio que albergaría un contenido por demás decirlo altamente tecnológico? ¿Le habrían dicho No al acero únicamente por su carácter experimental? La respuesta esta claramente planteadas en la morfología que alguna vez tuvo y en el contenido que una vez albergó.*

*AXEL VILLAVICENCIO TORRES.*

## Arquitectoni-k (arquitectónica).

### SÍNTESIS.

En lo que los anteriores años los textos teóricos sobre arquitectura han sido sujetos a un tratamiento para su interior, acumulándose en gruesas investigaciones textuales, los proyectos y espacios arquitectónicos han sido víctimas de la edición en forma de libro de estampitas en los cuales el propio proyecto a sido disminuido dejando a un lado su teoría.

Este documento, solo relata los datos más importantes sobre la investigación y proceso de diseño de un proyecto que ha tomado cerca de tres años. Estas paginas solamente tratan de hacer índice sobre la paciente elaboración que cualquier proyecto por pequeño que sea debe llevar a que la arquitectura es la materialización de los conceptos en una plástica formal.

Estas paginas demuestran que esta misma materialización conceptual se basa en su propia descomposición en componentes físicos y tangibles.

Cada uno de los proyectos que desarrolle es la historia de este concepto y conjunto de componentes, por lo tanto, cada uno como objeto, representa un sinónimo con la arquitectura que va desde estrategias de organización del territorio como lo es el plan maestro a aquellas establecidas individualmente por el proyecto individual del dinamo 3 y 4. El sustantivo de este enunciado es la unión o hiperlink que existe en relación de estos tres proyectos causando de cierta manera un efecto urbano con relación a ellos mismos, demostrando que no hay arquitectura sin la creación de estos elementos bajo un régimen organizativo y que si estos elementos no cuentan con sus mismos componentes esta se encuentra lacerada y por lo tanto mutilada e incompleta. Por consecuencia sin la creación de conceptos sin sus componentes no nos lleva a nada.

He distinguido personalmente que la organización por zonas o de tierra precede a la definición de cualquier programa en específico, sea arquitectónico formal o conceptual envolviendo por consecuencia un planteamiento de carácter urbano en la creación de una ciudad célula.

Demostrando que la tesis de generadores urbanos como es el caso de esta, o llamémosle sistema arquitectónico, es el catalizador para cualquier tipo de actividad o función, independiente del camino formal que estas tomen, estos gencid (Generadores arquitectónicos de ciudad) funciones y programas se fusionan e interceptan en un sin fin de tolerancias e intolerancias entre ellas mismas tratando de organizarse en su propio espacio, tiempo y física del lugar, gencids a gran escala se conciben como proyectos que se extienden con el tiempo en el que la noción de un programa múltiple y heterogéneo inevitablemente se ve substituido por la unidad y homogeneidad del concepto maestro. Si consideramos que los cascarones originales de producción energética fue un gencid muy aparte de la ecotecnia actual, d-201 se confronta con el espacio y tiempo vestigio existente y el espacio tiempo actual de componentes y definiciones del recate del mismo proyecto, tanto anterior, como el actual, y se ven en la homogeneidad de la creación de nuevos componentes sobre la base de los actuales de carácter histórico para conservar su vida propia e irradiar su concepto en los alrededores.

A este nivel. Su propia escala de proyecto y la impredecible densidad que este pueda generar en sus primeros años de vida es suficiente para la creación de un evento de bipartición y copia en otros lugares. Aun cuando es el montaje de estas atracciones o de colisiones programáticas en donde la importancia del proyecto reside.

En estos proyectos estamos confrontándonos con la creación de programas específicos sobre la base de la colisión de componentes actualmente histórico y componentes actualmente definidos para creación de nuevos conceptos, ambos definidos en tiempo y espacio. Este nuevo concepto arquitectónico nos define que cualquier efecto o

acontecimiento local es tan importante como uno de sus elementos formales, creando las condiciones normales de un nuevo evento urbano actual, creando una nueva relación entre evento y espacio.

En lugar del cuestionamiento de la tecnología en su creación (Construcción) estoy tratando de envolver esta como un elemento tecnológico y teórico en su concepción física y escrita en estas paginas. Hacer de este proyecto un instrumento de generación de muchos eventos y acciones envueltas con la propia física del lugar mezclado en su ecosistema, su nuevo tiempo y su actual espacio. Y es a través de esta actitud en la cual hago que estos programas relacionados con adaptaciones y cataclismos formen parte del concepto arquitectónico estacionado en un espacio y proyectándose hacia un nuevo tiempo.

Actualmente estos conceptos experimentales se han llevado acabo de una manera por demás ligera, en la cual elementos con su propio carácter histórico entran en la programación y desprogramación de componentes en colisión como es el cambio de recintos con carácter religioso en carácter de creación de nuevos eventos de carácter nocturno como el auge de algunos bares en el centro histórico de la ciudad. Eventos que se encuentran dentro de su propio tiempo y nuevo espacio que se conllevan con componentes que tuvieron un tiempo y otro espacio muy distante al actual.

En otros casos la utilización de estos componentes ha llegado a ser benéficos como la resurrección y adaptación de redes complejas e interactivas como ocurrió con varias plazas que se someten a la creación de nuevos elementos como lo son cines, restaurantes, bares y centros de negocios. Hemos de recordar que la industria de proyección cinematográfica empezó con declive a la creación de la VCR, y por lo tanto esta industria hubo de adaptarse a nuevos conceptos arquitectónicos y formales como su anexión y uso de tecnología, actualmente la respuesta a estos nuevos conceptos se ven en la acústica casera y el hometheater, sin embargo esta ahora no desplaza a las nuevas salas gracias a la anexión de otros conceptos y sus componentes.

Formalmente hablamos de eventos relacionados con otros del carácter físico en un lenguaje del tipo formal y funcional lo que hace que estos doten de vida y ubicación a este proyecto. Hacen que estos tengan un carácter de proyección en un tiempo y en un espacio.

d-201 Es un proyecto de interacción, confrontación, programación y desprogramación que ubicara los eventos en un tiempo y espacio para la creación de otros de su mismo rango y así podrá proyectarse hacia nuevas expansiones, usos de carácter con relación a su sitio y proyección hacia el futuro.

Axel Villavicencio Torres.

## **Glosario. Términos usados frecuentemente en la presente Tesis.**

El glosario dentro del tema es amplio. Pero cito algunas palabras que es importante aclarar su significado dentro de esta investigación y que es importante tener claras ya que son derivadas de percepciones multidisciplinares dentro del mundo de la arquitectura, tecnología, medioambiente y transformación energética y por ende, aquí se tienen presente sus múltiples significados pero, al mismo tiempo, su relación, connotación e importancia..

**Acre:** Medida de área superficial equivalente a 43,560 pies cuadrados.

**Acre-Pie:** Medida del volumen de un cuerpo de agua grande, como un lago. Se calcula multiplicando el área superficial de un acre (43,560 pies cuadrados) por un pie de profundidad. Si un pie cúbico = 7.48 galones, puede concluir que un acre-pie = 325,851 galones US.

**Ancho en la base:** Espesor o grueso máximo de la represa medida horizontalmente desde la cara aguas arriba hasta la cara aguas abajo de esta.

**Atmósfera:** Es una delgada envoltura gaseosa que rodea al planeta. Cerca del 95% de la masa de aire del planeta se encuentra en la capa más interna de la atmósfera, conocida como Troposfera, que se extiende unos 17 Km. Sobre el nivel del mar. La segunda capa de la atmósfera que se extiende de 17 a 48 Km. Sobre la superficie de la tierra, se llama estratosfera.

**Biosfera:** Todo el dominio donde se encuentra la vida. Consta de partes de la atmósfera (la Troposfera), la hidrosfera (principalmente el agua superficial y subterránea) y la litosfera (principalmente el suelo y las rocas y los sedimentos en el fondo de los mares y océanos donde se encuentra la vida.

**Clima:** Es el agente más importante entre los que tienen influencia en la formación del suelo. Dentro de los elementos climáticos se destacan la humedad (precipitación, evaporación y humedad relativa), la temperatura y el viento.

**Compuerta de esclusa (sluice gate):** Compuerta o válvula localizada en la parte inferior de una represa y se usa para vaciar el embalse o hacer descargas parciales con distintos propósitos.

**Comunidad Bioma:** Son regiones ecológicas de gran extensión habitadas por ciertos tipos de vida, especialmente vegetación. Ejemplo de estas zonas de vegetación a gran escala son los bosques, desiertos y praderas. Cada bioma consta de un gran número de ecosistema, cuyas comunidades se han adaptado a diferencias pequeñas en el clima, suelo y otros factores ambientales dentro del bioma.

**Contaminación:** Todo cambio indeseable en las características del aire, el agua, el suelo o los alimentos que afecta nocivamente la salud, la sobrevivencia o las actividades de los humanos u otros organismos vivos.

Los efectos que genera la contaminación son:

- 1. Daños a la propiedad:** Corrosión de metales, disolución de los materiales de construcción de los edificios.
- 2. Daño a la vida vegetal y animal:** producción disminuida de árboles y cultivos, efectos nocivos para la salud de los animales.
- 3. Daño a la salud humana:** diseminación de enfermedades infecciosas, irritación y padecimiento del sistema respiratorio, daño genético, reproductivo y cancerígeno.
- 4. Alteración de los sistemas naturales:** que soportan la vida a niveles local, regional y global. Cambio del clima y disminución del reciclado natural de sustancias químicas, suministros energéticos.
- 5. Molestias y deterioro:** olores, sabores desagradables, visibilidad atmosférica reducida, edificaciones y monumentos deteriorados y manchados.

#### Contaminación del aire:

El aire limpio se compone de elementos químicos que se han producido naturalmente por miles de años. El nitrógeno y el oxígeno son los elementos que conforman mayoritariamente el aire. El aire limpio contiene cantidades variables de vapor de agua y trazas de gases como el helio y dióxido de carbono. Se dice que el aire es limpio cuando los niveles químicos y físicos de sus componentes, no afectan el bienestar humano.



Figura 111. Esquema de materiales contaminantes.

La contaminación del aire se asocia a la actividad del hombre, aunque la naturaleza también tiene un efecto contaminante, por ejemplo durante erupciones volcánicas. La contaminación se agudiza con el aumento de la población y las actividades derivadas de la industrialización y del uso masivo de los diferentes medios de transporte. Esto se debe a que la mayor parte de las fuentes de contaminación se asocian al uso de combustibles fósiles, tales como el carbón, petróleo, gasolina y gas natural. La quema de combustibles fósiles produce gases dañinos, entre otros, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles (COV); también genera materiales con partículas de pequeños tamaños, tales como el hollín y la ceniza.

### **Contaminación Acústica:**

El ruido es una de las principales causas de preocupación entre la población de las ciudades, ya que incide en el nivel de calidad de vida y además puede provocar efectos nocivos sobre la salud, el comportamiento y actividades del hombre, y provoca efectos psicológicos y sociales. El incremento de los niveles de ruido ha crecido de forma desproporcionada en las últimas décadas y sólo en España se calcula que al menos 9 millones de personas soportan niveles medios de 65 decibelios (db), siendo el segundo país, detrás de Japón, con mayor índice de población expuesta a altos niveles de contaminación acústica.

### **Contaminación Urbana:**

La contaminación de las ciudades está determinada por un sinnúmero de variables. El ambiente natural regido por elementos geográficos define que una ciudad sea más contaminada que otra; las características del ambiente cultural también son determinantes en los grados de polución urbana. Dentro de los factores que pueden influir en la contaminación urbana tenemos: **Factores geográficos, vientos regionales, vientos locales, volumen de población, tamaño y forma de la ciudad, hacinamiento, marginalidad, etc....**

### **Contaminación de las aguas:**

Los ríos, lagos y mares recogen, desde tiempos inmemoriales, las basuras producidas por la actividad humana. El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación. Pero esta misma facilidad de regeneración del agua, y su aparente abundancia, hace que sea el vertedero habitual en el que arrojam los residuos producidos por nuestras actividades. Pesticidas, desechos químicos, metales pesados, residuos radiactivos, etc., se encuentran, en cantidades mayores o menores, al analizar las aguas de los más remotos lugares del mundo. Muchas aguas están contaminadas hasta el punto de hacerlas peligrosas para la salud humana, y dañinas para la vida. La degradación de las aguas viene de antiguo y en algunos lugares, como la desembocadura del Nilo, hay niveles altos de contaminación desde hace siglos; pero ha sido en este siglo cuando se ha extendido este problema a ríos y mares de todo el mundo. Primero fueron los ríos, las zonas portuarias de las grandes ciudades y las zonas industriales las que se convirtieron en sucias cloacas, cargadas de productos químicos, espumas y toda clase de contaminantes. Con la industrialización y el desarrollo económico este problema se ha ido trasladando a los países en vías de desarrollo, a la vez que en los países desarrollados se producían importantes mejoras. En América Latina la cantidad de aguas tratadas es pequeñísima: se estima que menos de 2% de las aguas residuales de la región reciben algún tipo de tratamiento. En una de las mayores y más modernas ciudades de la región,

Sao Paulo, sólo se trata 5% de los 25 m<sup>3</sup>/seg. de los efluentes de la zona metropolitana. En otras ciudades la situación es aún más seria. Situación que se agrava por el mal funcionamiento de las plantas existentes, debido a problemas técnicos de operación, de mantenimiento o simplemente su subutilización.

**Cresta:** Superficie de más alta elevación de cualquier porción de la presa, por ejemplo: la cresta del vertedor.

**Cuenca:** Territorio, montes, ríos y quebradas aguas arriba de un lago cuyas aguas fluyen hacia el lago y se almacenan en este.

**Ecosistema:** Es un sistema cerrado y en equilibrio para lo que respecta a la materia, y como un sistema abierto para la energía que procede del sol. Son ejemplos de ecosistema un lago o un bosque etc. En los ecosistemas encontramos los componentes Abióticos: agua, las sales, las sustancias orgánicas, el oxígeno, el anhídrido carbónico, la acidez, la presión, la temperatura etc. Y los elementos Bióticos: seres productores (vegetales fotosintéticos y bacterias quimiosintéticas), seres consumidores (herbívoros y carnívoros).

**Efecto Invernadero:** Se conoce por efecto invernadero, al papel que desempeña la atmósfera en el calentamiento global de la superficie terrestre.

La atmósfera es casi transparente a las radiaciones solares, que la cruzan y llegan a la superficie de la Tierra, donde, o son absorbidas, o reflejadas al exterior. Sin embargo, esa energía que escapa puede volver a la Tierra si se encuentra con determinadas moléculas, entre las que destacaremos la de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono). Si se produce un aumento de dicha sustancia en la atmósfera, es evidente que escapara menos energía de lo normal, lo que provoca el ya mencionado calentamiento global.

**Energía Solar:** La energía solar recibida en distintas épocas, actúan como mecanismos de control de la temperaturas atmosféricas que a su vez tienen influencia decisiva en las variaciones de presión, movimiento de las masas de aire, precipitaciones y corrientes marinas. Todos estos elementos determinan conjuntamente los distintos climas de la tierra.

**Estribos (derecho e izquierdo) (abutment):** Lados de una represa mirando en dirección de la corriente, o aguas abajo. Puntos de contacto entre la represa y la montaña o terreno en que está construida la represa.

**Geosfera:** Formada por el núcleo, el manto y la corteza (que contiene el suelo y las rocas). Los combustibles fósiles y los minerales que usamos, se encuentran en la corteza en el manto superior de la tierra, conocido como Litosfera. Esta consta de varias placas gigantescas que han estado moviéndose muy lentamente durante ciento de millones de años.

**Hidrosfera:** El agua líquida (océanos, mares lagos, y otros cuerpos de agua superficial y subterránea), agua congelada (casquetes polares, témpanos de hielo flotantes y hielo en el suelo conocido como permafrost o de congelación permanente), y cantidades pequeñas de vapor de agua en la atmósfera.

**Kilovoltio-amperio (kva):** Medida de la potencia o capacidad total, expresada en miles, de un circuito o de un equipo eléctrico de corriente alterna. Esta incluye la porción de la potencia que utiliza la carga real o activa, como resistencias, y la porción que se utiliza para crear campos magnéticos, por ejemplo: bobinas y motores eléctricos.

**Kilowatt (Kw.):** Medida de la porción real o activa de la potencia o capacidad de los equipos eléctricos como generadores y transformadores. Kilo significa mil, así que el término equivale a 1000 watts y a 1.34 caballos de fuerza.

**Kilowatt-Hora (Kw.-hr.):** Medida de la cantidad de energía eléctrica que se genera, distribuye y vende, expresada en miles de wattss-hora.

**Latitud:** Distancia angular sobre la superficie terrestre, medida a partir del ecuador (hacia el norte y hacia el sur).

**Medio Ambiente:** Todas las condiciones y factores externos, vivientes y no vivientes (sustancias y energía), que influyen en un organismo u otro sistema específico durante su periodo de vida. El medio ambiente es el hábitat de una especie muy concreta, la del hombre. Este viene definido en función de las características y requerimientos de la especie humana, la cual tiene ciertas peculiaridades añadidas en relación a las demás especies animales o vegetales que pueblan la Tierra. El hombre es una especie cultural y tecnológica: adapta su propio hábitat y emplea para ello elementos que él mismo genera. Por ello, el medio ambiente como concepto autoecológico (antropocéntrico) va a incluir tanto el hábitat natural, el seminatural y el rural como el urbano: todo el hábitat del hombre. El medio ambiente va a determinar en el área de arquitectura el uso del suelo, seguridad, confort para aprovechar el máximo del mismo.

**Entropía Ambiental:** Es aquella situación de degeneración y desequilibrio del medio natural, generando el rompimiento del sistema como tal por la alteración de uno de los elementos.

**Megawatt (Mw.):** Mega significa un millón. El término expresa millón de watts.

**Megawatt-Hora (Mw.-hr.):** Cantidad de energía eléctrica expresado en millón de wattss-hora.

**Msnm:** Metros sobre el nivel del mar. Se utiliza el nivel del mar como referencia para designar las elevaciones de las montañas y otros puntos en tierra.

**Pared central (core wall):** Pared que se construye usualmente en concreto en el centro o núcleo del cuerpo de una represa de tierra y roca para evitar salideros de agua.

**Precipitación:** Suministra el agua necesaria para las actividades biológicas y químicas. Al disolverse las sustancias en el agua, ellas se ionizan, lo cual facilita el intercambio de elementos necesarios para el desarrollo de las plantas y del suelo.

**Represa o presa (Dam):** Barrera que se construye en el cauce de un río para embalsarlo o para desviar el agua.

**Represa de concreto (gravity dam):** Represa construida en concreto y que depende de su masa para la estabilidad de su estructura

**Represa de tierra o relleno (embankment dam):** Represa construida en más del 50% de tierra y roca molida bien compactada

**Topografía:** Forma física de la superficie del terreno, por ejemplo: llano, montañoso con laderas empinadas, lomas, etc.

**Tubo de carga ("penstock"):** Tubo que lleva el agua desde un embalse o lago a una elevación alta, hasta una turbina hidráulica localizada en una elevación más baja. Está diseñado para soportar la presión del agua.

**Túnel:** Canal cerrado, construido mediante la excavación en el terreno o a través de las montañas para conducir el agua a algún lugar como otro lago o una planta generatriz.

**Vertedor (spillway):** Estructura sobre la cual fluye el agua cuando el lago se desborda. Su función es mantener el lago en un nivel seguro para la estructura de la represa, descargando el exceso de agua. El tamaño del vertedor se diseña para que sea capaz de descargar el volumen de agua que corresponda al nivel de la creciente máxima proyectada. El vertedor puede ser de flujo controlado, si tiene compuertas; o no controlado si no las tiene. Las represas de concreto generalmente tienen el vertedor construido en la porción central. Cuando las represas son de tierra y roca, el vertedor es del tipo "morning glory" (estructura de concreto, cónica, parecida a una flor) y está localizado en alguna otra parte dentro del lago o embalse.

**Viento:** Aumenta la evaporación y arrastra la superficie en las regiones que están desprovistas de vegetación.

## **Bibliografía. Material Consultado.**

## LIBROS

1. Tschumi Bernard, "Event-cities, praxis", Ed. The MIT press, 1994.
2. Deffis Caso Armando, "Ecoturismo categoría 5 estrellas, ED. Árbol editorial, 1998.
3. Colmenares Ismael, "De la prehistoria a la Historia", ED. Quinto Sol, 1988.
4. Sheppard T. Powell, "Water conditioning for industry" Ed. Limusa, 1998.
5. García Melitón, "Síntesis Histórica y Turística de la Magdalena Contreras" s/ed, 1993.
6. GCM, "Monografía de la Delegación Magdalena Contreras", 1997.
7. Comaco, "Manual de construcción de estructuras ligeras de madera" ED. Comaco, 1999.
8. DGCOH, "Plan Hidráulico de la Magdalena Contreras", Editado por la DGCOH, 1997.
9. HERAS CELEMÍN, Maria del Rosario; MARÍN MORILLAS, Francisco. Tecno ambiente, núm. 71, pp. 35.
10. Secretaria de Desarrollo Urbano, "Normas de ordenación 1997-2000", 1998.
11. B.D.Rahmatullah. "Potential for small Hydropower in Bangladesh", Ed. Shakti, 1999.
12. Hydro comp. "Fundamentals of Hydroelectric generation" Manual de operación de planta, 1996.
13. EDWARDS, Brian con la colaboración de HYETT, Paul. "Guía básica de la sostenibilidad." Ed. Gustavo Gili. Barcelona – España. 2001.
14. Periódico, "Las Provincias de Valencia". Artículo: Ciencia para la sociedad del s.XXI. 9 diciembre/ 2004.
15. ANTEQUERA, Joseph. El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos. investigador de la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la UPC. 2005. [www.eumed.net/libros/2005/ja-sost/](http://www.eumed.net/libros/2005/ja-sost/). 2006.
16. MARCANO, Josè E. "Foro para el Turismo Sostenible." <http://www.turisos.net/nature/ecotour/ecotour.html>. 2006.
17. MACÍAS, Manuel. CIEMAT, Tecno ambiente, pp. 60. 2003.
18. ROGERS, Richard. "Ciudades para un pequeño planeta." Ed. Gustavo Gilli. 2002. Barcelona-España.
19. Las Energías Renovables en España, Balance y Perspectivas 2000, 4 Edición, Secretaría de Estado de Energía y Recursos Minerales, Ministerio de Industria y Energía, pp. 6.
20. SANTAMARTA José, GAIA Invierno 94-95, pp. 54 ss.

## PAGINAS WEB

21. <http://www.monografias.com> (Se obtuvieron algunas definiciones sobre el glosario anexo capítulo XXIV). 2006.
22. Naciones Unidas, Centro de Información. [http://www.cinu.org.mx/temas/des\\_sost/energia.htm](http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/energia.htm) . 2006.
23. Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa> . 2006
24. CZAJKOWSKI, Jorge Daniel y GÓMEZ, Analia Fernanda. “¿Qué es arquitectura sustentable?” [http://www.arquinstal.com.ar/novedades/arquitectura\\_sustentable.htm](http://www.arquinstal.com.ar/novedades/arquitectura_sustentable.htm) . 2006
25. HOLCIM AWARDS. “Premios Holcim entregados a Proyectos de Arquitectura Sustentable.” <http://noticias.arquired.com.mx/arqArticulo.ared?lid=es&seccion=1&idArt=491> 2006.
26. Información cartográfica del INEGI sobre la Delegación Contreras última actualización, año 2004. <http://www.inegi.gob.mx> . 2006
27. KEAN YEANG . [www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm](http://www.jersemar.org.il/2000/yeang.htm) . 2006.
28. Artículo: Prototipo de vivienda bioclimática. [http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3\\_bioclima/1\\_protovivienda/](http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/3_bioclima/1_protovivienda/) . 2006.
29. Carlos Martínez Camarero, <http://www.ccoo.es/publicaciones/DocSindicales/renovables.html> .2006
30. Carlos Martínez Camarero, <http://www.ccoo.es/publicaciones/DocSindicales/renovables.html> .2006
31. The GEF Small Grants Programme. Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero con la rehabilitación de la hidroeléctrica de la comunidad de los Gallegos. <http://sgp.undp.org/index.cfm?Module=Projects&Page=ShowProject&ProjectID=8720#javascript>
32. UNEP United Nations Environment Programme. [www.irsead.net](http://www.irsead.net) 2006.
33. Hidroeléctrica en Río Hondo, Zacapa. <http://www.agg.guate.com/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=1081> . 2006
34. Proyecto de tren ecológico eléctrico de la Comunidad Ventanas – Alto Tambo. 2005. <http://www.codeso.com/TEVentanas01.html>