

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTA

“ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA Y RETROACCIÓN
ANDINA CON FLEXIBILIDAD PARA REFUGIOS EN LA
PARROQUIA DE COTALÓ
PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Volumen I

KARINA JIMÉNEZ BELTRAN

DIRECTOR ARQ. ANDRÉS CEVALLOS

QUITO – ECUADOR
2018

Presentación

El TT.” Escuela de Educación Básica y Retroacción Andina, con flexibilidad para refugios ante erupción volcánica, Cotaló -Provincia de Tungurahua”

Entrega en un DVD que contiene:

El volumen I: Investigación que da sustento al proyecto arquitectónico.

El Volumen II: Planos y memoria gráfica del proyecto arquitectónico.

Una colección de fotografías de la maqueta

y la Presentación para la Defensa Pública, todo en formato PDF.

ÍNDICE:

Fotografía: 1	9
Fotografía: 2	12
Fotografía: 3	12
Fotografía: 4	13
Fotografía: 5	20
Fotografía: 6	21
Fotografía: 7	22
Fotografía: 8	23
Fotografía: 9	24
Fotografía: 10	26
Fotografía: 11	28
Fotografía: 12	29
Fotografía: 13	29
Fotografía: 14	30
Fotografía: 15	31
Fotografía: 16	40
Fotografía: 17	45
Fotografía: 18	52
Fotografía: 19	66
Fotografía: 20:Fotografía de maqueta	80
Fotografía: 21: fotografía de maqueta	81
Fotografía: 22 fotografía de maqueta	82
Fotografía: 23:fotografía de maqueta	82
Fotografía: 24:Fotografía de maqueta	83
Fotografía: 25 Fotografía de maqueta	83
Fotografía: 26 Fotografía de maqueta	84
Fotografía: 27 fotografia de maqueta	85
Ilustración 1	9
Ilustración 2	11
Ilustración 3	25
Ilustración 4	31
Ilustración 5	33
Ilustración 6	34
Ilustración 7	39
Ilustración 8	42
Ilustración 9	46
Ilustración 10	49
Ilustración 11	50
Ilustración 12	50
Ilustración 13	53
Ilustración 14	54
Ilustración 15	65
Ilustración 16	66

Ilustración 17	67
Tabla 1	16
Tabla 2: Programa arquitectónico	61
Tabla 3 demanda de recursos energéticos en la construcción	64
Tabla 4	68
Tabla 5	69
Planimetría: 1.....	35
Planimetría: 2.....	36
Planimetría: 3.....	37
Planimetría: 4.....	38

Contenido

Introducción.....	1
LINEAS DE INVESTIGACION:	2
ANTECEDENTES:	2
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
METODOLOGÍA.....	5
CAPÍTULO 1	8
Hábitat regenerativo en comunidades ubicadas en sectores de alto riesgo	8
.1.1.1 Análisis referentes mitigación de riesgos	11
1.1.2 Sistemas alternativos aplicables a comunidad de Cotaló:	14
1.1.3 Agua	14
Energía.....	15
Tratamiento de residuos.....	16
1.2.4 Biodiversidad.....	17
1.2.5. Urbanismo	17
2.1. Metabolismo circular alternativo.....	18
CAPÍTULO 2	19
Cotaló – Tungurahua	19
2. Cotaló datos generales	19
2.1 Análisis de la parroquia Rural de Cotaló.....	19
2.1.1 Análisis contexto social	21
2.1.2 Análisis contexto urbano	23
2.1.3 Foda/lugar	25
2.2 Análisis PDOT existente	25
2.3 Análisis potencial de resiliencia.	26
2.4 Problemática	26
CAPÍTULO 3:	27
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL / Cotaló Regenerativo e Identitario	27
3.1 Diagnóstico de la parroquia.....	28
3.2 Postura de planificación urbana rural	33
3.2.1 Concepto.....	33
3.2.2 Estrategias.....	33
3.2.3 Zonificación de POT propuesto desde la Cosmovisión Andina.....	35

3.2.4 Estrategias/ uso de suelos	37
CAPÍTULO 4:	39
Planteamiento Arquitectónico	39
4.1Análisis de contexto arquitectónico:.....	39
4.2, Potencialidades de la escuela básica y de retroacción Andina como componente del POT:	40
4.2 Sistema reciliente de edificación de doble uso	42
4.2.1 Planificación de Albergues temporales	43
4.3 Conceptos arquitectónicos Generales	44
4.3.1 Sinergia y retroacción.....	44
4.3.2 Conceptos pedagógicos	46
4.3.3 Identidad/ Ancestralidad.....	51
CAPÍTULO 5:	52
Estrategias de diseño Escuela de Saberes Ancestrales	52
5.1 Concepto y Estrategias Urbanas	52
5.2 Programa Arquitectónico.....	54
5.1 Accesibilidad y mecanismos emergentes:	54
5.1.2 Concepto de implantación:	55
5.3 Sinergia entre espacios y usuarios:	56
5.3.1Áreas de aprendizaje y sinergia	56
5.3.2 Espacios activos (TALLERES):.....	56
5.3.3 Espacios pasivos (AULAS):.....	57
5.3.4 Retroacción desde el paisaje:.....	57
5.3.5 Retroacción del sembrar como principio andino:.....	58
5.3.6 Retroacción de la cosecha como principio andino:	59
5.3.7 Retroacción de la convivencia como principio andino.....	59
5.3.8 Retroacción de la crianza como principio andino:	60
5.4 Regeneradores ambientales:	60
5.3 Estrategias de materialidad	63
5.3.1Criterios de construcción sostenible	63
5.3.2 Paisajismo en la materialidad de las fachadas	67
5.4 Análisis del Usuario	68
Conclusiones.....	70
CONCLUSION GENERAL:.....	72
Bibliografía	72

Anexos:.....	75
Informe favorable:	76

Presupuesto referencial bloque I y II

PRESUPUESTO REFERENCIAL						
OBRA: ESCUELA BASICA DE RETROACCION ANDINA EN COTALO						
Codigo	Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total	
1 Obras preliminares						
1.1	Guachimania y Bodega de obra	m2	32,50	\$ 40,00	\$	1.300,00
1.2	Limpieza de la capa vegetal y extraccion de arboles con desalojo	m2	1048,00	\$ 1,15	\$	1.205,20
1.3	Replanteo y nivelacion	m3	1048,00	\$ 1,57	\$	1.645,36
1.4	seguridad de obra	mes	10	\$ 350,00	\$	3.500,00
1.5	Instalacion provisional de luz	gib	1	\$ 300,00	\$	300,00
1.6	Herramientas de obra	gib	1	\$ 2.300,00	\$	2.300,00
1.7	Transporte y rodaje	mes	10	\$ 200,00	\$	2.000,00
1.8	Baño trabajadores	gib	2	\$ 200,00	\$	400,00
						\$ 12.650,56
2 Movimiento de tierras						
2.1	Relleno de plintos	m3	32,23	\$ 4,52	\$	146,68
2.2	Relleno compacto de muros	m3	45,00	\$ 4,52	\$	203,40
2.3	Relleno de canalización	m3	22,00	\$ 4,52	\$	99,44
2.4	Excavación de ecoacequia	m3	63,00	\$ 3,80	\$	239,40
2.5	Excavación plintos	m3	32,23	\$ 5,80	\$	186,93
2.6	Excavación manual zapata muro	m3	45,00	\$ 5,80	\$	261,00
2.7	Excavación manual zanja cadenas	m3	28,00	\$ 5,80	\$	162,40
2.8	Excavación manual zanja red sanitaria	m3	25,00	\$ 5,80	\$	145,00
2.9	Excavación manual caja de revision	m3	12,96	\$ 5,80	\$	75,17
2.10	Excavación manual sistema	m3	28,60	\$ 5,80	\$	165,88
2.11	Compactacion	m2	460,50	\$ 4,20	\$	1.934,10
						\$ 3.618,40
3 Estructura						
3.1	Replanteo	m3	3,00	\$ 86,30	\$	258,90
3.2	Acero refuerzo en plintos	qq	32,00	\$ 62,20	\$	1.990,40
3.3	Hormigon plintos fc =210 kg/cm2	m3	38,55	\$ 86,30	\$	3.326,87
3.4	Replanteo cadenas	m3	18,25	\$ 48,50	\$	885,13
3.5	Acero refuerzo en cadenas	qq	110,00	\$ 62,20	\$	6.842,00
3.6	Encofrado cadenas	m2	182,30	\$ 12,15	\$	2.214,95
3.7	Hormigon cadenas fc =210 kg/cm2	m3	35,00	\$ 86,30	\$	3.020,50
3.8	Replanteo zapata muro	m3	25,60	\$ 53,84	\$	1.378,30
3.9	Impermeabilizacion muro	m2	692,00	\$ 3,46	\$	2.394,32
3.10	Acero refuerzo muro	qq	84,00	\$ 62,20	\$	5.224,80
3.11	Encofrado muro	m2	190,40	\$ 9,66	\$	1.839,26
3.12	Hormigon muro fc =240 kg/cm2	m3	75,40	\$ 86,30	\$	6.507,02
3.13	Encofrado columnas	m2	65,30	\$ 10,52	\$	686,96
3.14	Acero refuerzo en columnas	qq	111,00	\$ 62,20	\$	6.904,20
3.15	Hormigon columnas fc =240 kg/cm2	m3	29,00	\$ 90,00	\$	2.610,00
3.16	Encofrado losa-vigas	m2	425,00	\$ 11,52	\$	4.896,00
3.17	Acero refuerzo losa-vigas	qq	151,40	\$ 62,20	\$	9.417,08
3.18	Malla electrosoldada losa-vigas	m2	840,50	\$ 3,50	\$	2.941,75
3.19	Hormigon losa-vigas fc =240 kg/cm2	m3	112,00	\$ 86,30	\$	9.665,60
3.20	Riostra horizontal muros fc =180 kg/cm2	m3	21,40	\$ 21,50	\$	460,10
3.21	Bloque alivianamiento 40x40x25	u	3040,00	\$ 0,46	\$	1.398,40
3.22	Encofrado escalera	m2	85,00	\$ 4,50	\$	382,50
3.23	Acero refuerzo escalera	qq	78,00	\$ 62,20	\$	4.851,60
3.24	Hormigon escaleras	m3	18,50	\$ 86,30	\$	1.596,55
3.25	Cisterna	m3	28,60	\$ 45,00	\$	1.287,00
3.26	Masilado de losa	m2	379,30	\$ 2,85	\$	1.081,01
						\$ 84.061,18
Codigo	Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total	
4 Albañileria						
4.1	Mamposteria bloque e=20cm	m2	1519,89	\$ 14,00	\$	21.278,46
4.2	Mamposteria bloque e=15cm	m2	156,37	\$ 14,00	\$	2.189,18
4.3	Mamposteria bloque e=10cm	m2	47,18	\$ 13,00	\$	613,34
4.4	Dinteles	ml	172,2	\$ 10,50	\$	1.808,10
4.5	Enlucido vertical interior e=1,5cm	m2	846,1	\$ 5,50	\$	4.653,55
4.6	Enlucido vertical exterior e=1,5cm	m2	1015,2	\$ 6,50	\$	6.598,80
4.7	Impermeabilizacion contrapiso interior	m2	242,72	\$ 2,43	\$	589,81
4.8	Malla refuerzo contrapiso	m2	242,72	\$ 6,80	\$	1.660,50
4.9	Contrapiso hormigon	m2	242,72	\$ 9,50	\$	2.305,84
4.10	Alisado contrapiso	m2	242,72	\$ 1,56	\$	378,64
4.11	Caja de revision 80 x 80	u	14	\$ 85,00	\$	1.190,00
4.12	Tapas caja de revision	u	14	\$ 80,00	\$	1.120,00
						\$ 44.376,22
5 Recubrimientos y pisos						
5.1	Cerámica en pisos	m2	42	\$ 30,00	\$	1.260,00
5.2	Cerámica en paredes	m2	23	\$ 30,00	\$	690,00
5.3	Barredera cerámica	ml	28,00	\$ 10,00	\$	280,00
5.4	Porcelanato en pisos	m2	177	\$ 50,00	\$	8.850,00
5.5	Porcelanato en pared	m2	86	\$ 50,00	\$	4.300,00
5.6	Barredera porcelanato	ml	45,00	\$ 20,00	\$	900,00
5.7	Piedra	m2	105,7	\$ 50,00	\$	5.285,00
5.8	Teja	m2	280,79	\$ 17,83	\$	5.006,49
5.9	Zocalo	m2	60	\$ 40,00	\$	2.400,00
5.10	Pisos de madera	m2	148,6	\$ 95,00	\$	14.117,00
5.11	Barrederas de madera	ml	145	\$ 11,50	\$	1.667,50
5.12	Granito mesones cocina	m	16,35	\$ 160,00	\$	2.616,00
5.13	Granito mesones baño	m	11,22	\$ 160,00	\$	1.795,20
						\$ 49.167,19
6 Pintura						
6.1	Pintura vertical interior	m2	846,1	\$ 3,50	\$	2.961,35
6.2	Pintura vertical exterior texturado	m2	1015,2	\$ 4,00	\$	4.060,80
6.3	Estuco interior	m3	846,1	\$ 3,00	\$	2.538,30
						\$ 9.560,45
Codigo	Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total	
7 Instalaciones sanitarias						
7.1	Desague PVC 50mm	pto	8	\$ 22,80	\$	182,40
7.2	Desague PVC 75mm	pto	10	\$ 24,60	\$	246,00
7.3	Desague PVC 110mm	pto	39	\$ 26,40	\$	1.029,60
7.4	Bajante PVC 110mm	m	88	\$ 8,87	\$	780,56
7.5	Bajante PVC 75mm	m	45	\$ 8,35	\$	375,75
7.6	Bajante ventilación PVC 75mm	m	65	\$ 9,00	\$	585,00
7.7	Canalización PVC 160mm	m	58	\$ 13,22	\$	766,76
7.8	Canalización PVC 110mm	m	86	\$ 11,30	\$	971,80
7.9	Canalización PVC 75mm	m	110	\$ 8,87	\$	975,70
7.10	Salida ventilación PVC 110mm	u	20	\$ 15,12	\$	302,40
7.11	Rejilla aluminio 75mm	u	18	\$ 11,45	\$	206,10
7.12	Salida Cu agua fría 1/2"	pto	32	\$ 29,00	\$	928,00
7.13	Salida Cu agua caliente 1/2"	pto	24	\$ 29,00	\$	696,00
7.14	Salida Cu 3/4" agua caliente	pto	8	\$ 80,00	\$	640,00
7.15	Salida cobre 3/4" agua fría	pto	12	\$ 80,00	\$	960,00
7.16	Salida Cu 1" agua caliente	pto	6	\$ 120,00	\$	720,00
7.17	Salida Cu 1" agua fría	pto	4	\$ 120,00	\$	480,00
7.18	Red Cu agua potable 1/2"	m	420	\$ 6,80	\$	2.856,00
7.19	Red Cu agua potable 3/4"	m	230	\$ 11,40	\$	2.622,00
7.20	Red Cu agua potable 1"	m	20	\$ 20,00	\$	400,00
7.21	Cañuelas	m	670	\$ 1,80	\$	1.206,00
7.22	Rejillas para ventilación	u	25	\$ 5,50	\$	137,50
7.23	Salida medidor agua potable	pto	1	\$ 240,00	\$	240,00
						\$ 18.307,57
8 Muebles sanitarios						
8.1	Lavamanos (incluye griferia y abastos)	u	8	\$ 310,00	\$	2.480,00
8.2	Inodoros (incluye abasto)	u	7	\$ 280,00	\$	1.960,00
8.3	Griferia	u	9	\$ 240,00	\$	2.160,00
8.4	Griferia ducha	u	7	\$ 240,00	\$	1.680,00
8.5	Lavamanos linea economica incluye griferia y abastos)	u	1	\$ 98,00	\$	98,00
8.6	Inodoro linea economica	u	1	\$ 150,00	\$	150,00
8.7	Lavapropia	u	1	\$ 118,00	\$	118,00
8.8	Fregadero de cocina 2 pozos+escurridor	u	2	\$ 280,00	\$	560,00
8.9	Extractor de olores cocina	u	1	\$ 320,00	\$	320,00
8.10	Griferia monomando	u	4	\$ 147,80	\$	591,20
8.11	Llave campanola	u	6	\$ 14,67	\$	88,02
8.12	Rejillas de piso	u	34	\$ 16,00	\$	544,00
8.13	Llave de lavadora con caja	u	1	\$ 72,80	\$	72,80
8.14	Llave de manguera	u	6	\$ 12,00	\$	72,00
						\$ 10.894,02
Codigo	Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total	
9 Instalaciones eléctricas y telefónicas						
9.1	Salida iluminación	pto	135	\$ 19,50	\$	2.632,50
9.2	Salida iluminación exterior	pto	43	\$ 19,50	\$	838,50
9.3	Salida iluminación de piso	pto	6	\$ 28,00	\$	168,00
9.4	Salida tomacorriente 110 V	pto	128	\$ 12,30	\$	1.574,40
9.5	Salida tomacorriente 110 V exterior	pto	15	\$ 15,30	\$	229,50
9.6	Salida tomacorriente 220 V	pto	2	\$ 17,23	\$	34,46
9.7	Interruptores	pto	70	\$ 14,60	\$	1.022,00
9.10	Salida portero eléctrico	u	1	\$ 450,00	\$	450,00
9.11	Tablero de distribución	u	3	\$ 280,00	\$	840,00
9.12	Acometida eléctrica	u	1	\$ 345,00	\$	345,00

Fotografías de maqueta:.....	80
------------------------------	----

Introducción

El presente documento consta de cinco capítulos, los cuales tienen los siguientes enfoques:

Capítulo I: Análisis de un hábitat en comunidades de alto riesgo. Capítulo II: Análisis de la parroquia de Cotaló. Capítulo III: Propuesta de un nuevo plan de ordenamiento territorial. Capítulo IV: Estrategias de diseño de escuela de educación básica y retroacción andina con flexibilidad para refugios. Capítulo V: Planteamiento arquitectónico.

Los primeros tres capítulos describen el hábitat como zona de alto riesgo, debido a fenómenos que ha ocurrido en estas zonas del Ecuador por su situación geográfica, la cual implica aspectos que limitan y condicionan la implantación de poblados a lo largo de su territorio.

Se habla de hábitat resiliente y regenerativo como estrategia de supervivencia ante estos hechos por lo que se propone un sistema de abastecimiento de agua, energía, tratamiento de residuos, biodiversidad sistemas constructivos y urbanismo, conformados dentro de un ciclo íntegramente verde que no solo garantice la supervivencia de los pobladores sino del medio ambiente.

Mientras que los dos últimos capítulos, sintetizan el análisis urbano rural a partir de los principios y valores identitarios de la parroquia de Cotaló, para diseñar una infraestructura educativa puntual, que enfatice la comunicación de dichos valores que fortalezcan la identidad y el carácter regenerativo de esta comunidad a través de prácticas ancestrales.

LINEAS DE INVESTIGACION:

La presente formulación de un problema para el posterior diseño de un proyecto arquitectónico urbano toma en cuenta el siguiente enfoque investigativo: Territorio, cultura, medio ambiente, vulnerabilidad, calidad de vida, paisaje y vulnerabilidad ya que pretende hacer uso de estas temáticas para proporcionar soluciones a través de la arquitectura al servicio de sus usuarios cotidianos buscando solucionar la problemática de habitar. También utiliza como enfoque investigativo la tecnología en el manejo de sistemas constructivos y estructuras con las siguientes características: bajo costo, eficiencia, versatilidad para con el entorno, con capacidad de ser gestionados por la comunidad; e innovación al aplicar sistemas alternativos para generación de agua, energía, tratamiento de residuos y biodiversidad; a su vez se busca que estas estrategias de diseño hagan uso de materiales autóctonos de la zona, ya que esto fortalece la identidad de sus habitantes en los espacios de expresión cultural propuestos; mientras que materiales derivados del contexto industrial de la parroquia serán utilizados tecnológicamente como soporte de seguridad ante la vulnerabilidad volcánica.

El escenario de esta dinámica es La parroquia Cotaló ubicada en la provincia de Tungurahua, lo cual implica un desafío de planificación en una comunidad ubicada en una zona de alto riesgo en busca de su supervivencia.

ANTECEDENTES:

El estado actual de la comunidad de Cotaló como escenario de estudio, describe como se manifiestan los asentamientos rurales en las comunidades ubicadas en sectores de alto riesgo, la presencia del volcán Tungurahua es el factor principal que implica que dicho poblado no haya logrado desempeñarse eficientemente a favor del bienestar social de los pobladores en un esfuerzo inútil por reubicarlo.

La industria avícola y agropecuaria ha llegado a ser la principal fuente de recursos y de economía; su producción no ha sido amigable con el medio ambiente; el mal manejo de esta industria evidencia el alto grado de contaminación existente y el poco interés del ser humano para evitarla.

En otra instancia a pesar de que Cotaló posee una belleza natural extraordinaria, con paisajes rurales hermosos y suelos fértiles no ha aprovechado este tipo de recursos de la manera correcta trayendo como consecuencia condiciones de vida precarias, poco desarrollo y daños a su infraestructura, todo esto solo ha aumentado la pobreza, migración de los jóvenes la falta de trabajo y educación entre otros.

Los esfuerzos por habitar a pesar de la constante actividad volcánica han creado un estado de fraccionamiento en el sector, social, cultural, económico, ya que tras evacuaciones realizadas no se ha logrado encontrar una solución para el desempeño ininterrumpido de las actividades cotidianas. La calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Cotaló puede ser rehabilitada a través de propuestas urbano arquitectónicas al servicio de sus necesidades ante su condición de vulnerabilidad; de forma paralela revalorizan las condiciones del paisaje, medio ambiente, y conjugar el espacio público y el privado a través del abastecimiento de servicios de forma equitativa.

JUSTIFICACIÓN

Debido al estado de afectación por la actividad volcánica en Cotaló, su proximidad al volcán Tungurahua implica que varios sectores sociales sean afectados, principalmente los más vulnerables; en tanto, aspectos socioeconómicos, el comercio y producción han frenado sus procesos ya que la actividad volcánica crea una atmósfera no favorable para que sus habitantes puedan desempeñar sus labores cotidianas. El estado actual de este poblado ha causado que la comunidad tome como aspecto secundario su educación, cultura y valores ya que sus habitantes los dejan de lado, para dedicarse al trabajo para subsistir y salvar sus tierras. Por lo tanto la necesidad de una infraestructura que se regenere a sí

misma es la única alternativa de supervivencia en las comunidades ubicadas en sectores de alto riesgo como el volcán Tungurahua.

La reconstrucción del tejido social y económico es fundamental para el progreso de las comunidades rurales ya que gran parte del sector agropecuario se encuentra ubicado en estas zonas (Baigorri, Espa, & Sociolog, 1995).

En consecuencia, se planea el uso de tecnologías alternativas que abastezcan de servicios a la comunidad en la cotidianidad y en caso de emergencia, teniendo en cuenta la conservación del medio ambiente su paisaje y biodiversidad.

Por lo que el proyecto descrito propone no solo la educación convencional sino, educación con cultura para con su entorno natural y social dirigida hacia el nivel primario complementando su carácter de resiliencia con el uso de energías alternativas. (Francés, 2012).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Diseñar una infraestructura educativa, la cual aplique principios de conocimientos ancestrales para regenerar la calidad de vida.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Realizar la propuesta de un equipamiento semilla cuya germinación y desarrollo genere los espacios de instrucción comunitarios, conjugados con los ejes viales y paisajísticos que dan lugar al espacio público a través de las ramificaciones del proyecto.
- Combinar las intenciones urbanas con los principios de cosmovisión andina, para reconstruir el tejido social y económico de Cotaló.
- Implantar una escuela dirigida hacia la educación básica, con la finalidad de enseñar un ciclo de vida íntegramente verde a las nuevas generaciones, cuyo aprendizaje garantice la supervivencia de Cotaló como comunidad andina ubicada en un sector de alto riesgo.

METODOLOGÍA

Titulación del Taller Profesional: Bio-Arquitectura.

Nombre del docente a cargo: Arq. Andrés Cevallos

- Exposición conferencia explicativa sobre aspectos fundamentales en la planificación de una comunidad autosostenible (por parte del docente: Arq. David Jácome Polit). Temática biomimesis en la arquitectura: metabolismo y homeóstasis vs resiliencia y diseño regenerativo.
- Lectura y revisión de bibliografía sobre cómo escribir un artículo científico.
- Inscripción en concurso Ciu-Habitat III temática: Reubicación y vivienda en Zonas de alto riesgo. Participantes: Tapia Amelia, Salazar Wladimir, Montenegro Santiago, Del Pozo Henry, González Samanta, Jiménez Karina, Abdo Gustavo, Flores Alexander, Calvopina Jessica, Encalada Patricio, Serrano Álvaro.
- Mesa redonda (debate) para decidir componentes de un plan masa de hábitat regenerativo de los cuales se propuso: Agua, Energía, Biodiversidad, tratamiento de residuos, Sistemas constructivos.
- Inicio de método de maximización, grupos de trabajo en parejas: Agua(Serrano Álvaro, Encalada Patricio); Energía(Del Pozo Henry, Jiménez Karina); Biodiversidad(Tapia Amelia, Calvopina Jessica); Tratamiento de residuos(Montenegro Santiago ,González Samanta); Sistemas constructivos(Abdo Gustavo, Flores Alexander); Urbanismo (Salazar Wladimir, Vera Esteban).
- Lectura de Literatura / referentes, útiles para la investigación de los subtemas enumerados.
- Salida de campo para lograr percibir la realidad actual de la comunidad de forma directa.
- Levantamiento Fotográfico en la comunidad de Cotaló.

- Recolección de muestras como: Ceniza, Residuos orgánicos, Agua para ser analizadas de forma experimental en conjunto con bibliografía.
- Segunda fase del Método de Masificación: escritura de un artículo científico publicable sobre agua, energías, tratamiento de residuos, biodiversidad, urbanismo etc. como componentes de un plan masa de tendencia regenerativa y autosostenible.
- Visita a expertos Ing. Michael Davis, Ing. Jiménez Jaime, Ing. Feliz Vaca para informarse sobre prototipos de posible elaboración artesanal (construibles por la comunidad) que aporten estrategias de supervivencia ante la actividad volcánica.
- Revisión de referentes/Documentales: Solar Cities (propuesta subtema: Energía) para la construcción de una maqueta/Biodigestor.
- Lectura y análisis minucioso Plan de ordenamiento Territorial de Cotaló.
- Lectura y mapeos sobre referentes de normas sobre mitigación de riesgos en áreas de actividad volcánica.
- Exposiciones en formato digital sobre agua, energía, tratamiento de residuos, biodiversidad, urbanismo y biodiversidad para determinar la unificación de aspectos negociables, aspectos no negociables de los sistemas alternativos en un plan masa.
- Realización de diagramas descriptivos de la problemática de Cotaló: Vialidad, Recursos, Equipamientos, llenos y vacíos etc.
- Adoptar una postura de planificación Urbano/Rural que solucione la problemática del lugar asignación de los siguientes grupos de trabajo y temas e integrantes: “Perennizar Cotaló a través del tiempo” Integrantes :Del Pozo Henry, Abdo Gustavo, Encalada Patricio, Flores Alexander; “Cotaló Regenerativo e identitario” Integrantes: Serrano Álvaro, Gonzales Samanta, Vera Esteban, Jiménez Karina; “Cotaló Educativo” Integrantes: Tapia Amelia, Montenegro Santiago, Salazar Wladimir, Calvopina Jessica.)
- Análisis de ordenanza 0172 y plan de uso y ocupación del suelo para determinación de los Equipamientos planteados en Cotaló.
- Proposición de un plan de ordenamiento territorial tomando en cuenta opiniones brindadas por la comunidad.

- Elaboración de encuestas y dinámicas aplicados al poblado (ejercicios imaginarios: consiste en que la comunidad dibuje su expectativa sobre calidad de vida) para ser aplicados en una segunda visita de campo.
- Dibujo de perspectivas y elementos del lugar a mano alzada.
- Dibujo de plano base de Cotaló por el concurso Ciu-Habitat III (infraestructura actual).
- Levantamiento fotográfico.
- Lluvia de ideas y mesa redonda, para determinar las posibles intervenciones Arquitectónicas y Urbanas.
- Exposición de maquetas sobre prototipos de resiliencia: Biodigestor, Colector solar térmico, atrapa nieblas, bloques elaborados con ceniza, maqueta topográfica del lugar (plan masa estructurado en maqueta).
- Análisis complementarios del trazado urbano: mapeo de flujos, mapeo de servicios, ejes visuales, ejes viales.
- Comparación del POT propuesto con el POT existente.
- Tercera Salida de Campo.
- Visita y reconocimiento de Posible áreas de intervención.
- Diagrama de fortalezas, oportunidades, deficiencias y amenazas (FODA) del estado general de Cotaló.
- Diagrama de fortalezas, oportunidades, deficiencias y amenazas (FODA) específico de cada posible área de intervención como proyecto de plan masa.
- Dibujo de perspectivas proyectadas a futuro (plan masa) y situación actual.
- Listado de equipamientos, viviendas, etc. (propuestas para determinar el enfoque de temáticas individuales).
- Salida de campo número 4.
- Consulta de información sobre terrenos de intervención para los proyectos individuales.
- Levantamiento de los terrenos de intervención para los proyectos individuales: levantamiento fotográfico, levantamiento métrico, levantamiento a base de dibujo.
- Análisis y levantamiento de equipamientos infraestructura actual: escuelas, iglesia, industria, etc.

- Análisis técnicos pertinentes: análisis de vientos, análisis de soleamiento, análisis de entorno libre y construido.
- Realización de mapeos de necesidades de usuarios para posibles anteproyectos
- Trazado esquemático de un concepto urbano y arquitectónico del terreno individual de intervención.

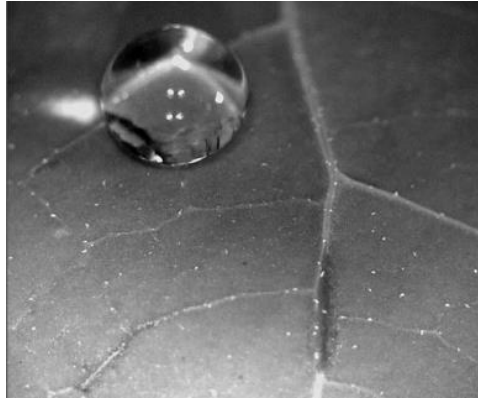
CAPÍTULO 1

Hábitat regenerativo en comunidades ubicadas en sectores de alto riesgo

La biomimesis descrita por (Schroeter, 2010) es tomada en cuenta en el ámbito científico como el punto de partida que permite establecer comparaciones entre los procedimientos de la naturaleza en búsqueda de una semejanza con el desarrollo de la ciencia y tecnología para ser utilizada como herramienta en la solución de problemas; (McDonough ;Michael Braungart, 2002) explican que el diseño ecológico se deriva del planteamiento de un ciclo de vida íntegramente verde que implica el conjunto de procesos donde se puede adaptar analogías sobre el funcionamiento de la naturaleza tomadas en cuenta como principios de vida; ejemplo de eso son las siguientes funciones naturales: homeostasis, adaptabilidad, ecosistema, metabolismo, etc. Los cuales pueden ser aplicados a la planificación de estrategias de supervivencia ante las adversidades volviéndose regenerativos.

Fotografía 1:

Biomimesis Molécula de agua analogía 1



Fotografía: 1

Fuente Introducción a la Biomimesis Pag 1(Schroeter, 2010)

Biomimesis analogía industria/naturaleza



Ilustración 1

Fuente: Introducción a la Biomimesis Pag 1(Schroeter, 2010)

La investigación realizada por (Abdo, G.a, Calvopiña, J. a, Encalada, P. a, Flores, A. a, González, S. a, Jiménez, K. a, Montenegro, S. a, Del Pozo, H. a, Salazar, W. a, Serrano, A. a, Tapia, A. a, Vera, 2012) propone aplicar el concepto de metabolismo circular con la finalidad de implementar estos conceptos de la naturaleza a través de una analogía a las actividades cotidianas de un entorno urbano, planteando soluciones en tanto a energía, agua, tratamiento de residuos, sistemas constructivos, biodiversidad y urbanismo . entre sus

estrategias se puede resaltar la creación de un sistema con un porcentaje de independencia elevado (off the grid) argumento respaldado por (Francés.G, 2012) .

En consecuencia del aporte o autosuficiencia de estos sistemas (energía, agua, tratamiento de residuos, sistemas constructivos, biodiversidad y urbanismo) se mejora productividad como planificación de supervivencia ante la vulnerabilidad del sitio. Sin embargo el tomar conceptos que parten del funcionamiento de la naturaleza no soluciona la problemática de un lugar ya que estos pretenden la intervención de la comunidad para lograr “el uso de recursos locales disponibles en flujos de energía renovable” (Inta-catamarca, 2009) por lo que de forma simultanea es necesario dar lugar a un análisis sobre mitigación de riesgos para proteger a la comunidad y sus recursos (secretaria de gestion de riesgos, 2014).

El plan de ordenamiento territorial GAD Cotalo,(2015) describe que la comunidad de Cotaló ha puesto en riesgo tanto el bienestar de sus habitantes como el de su patrimonio natural debido a actividades con fines de lucro por sobre el interés ambiental como la tala de árboles, la contaminación del agua, contaminación por desechos pecuarios, plagas de insectos debido a la predominancia de la industria por sobre cualquier otro tipo de uso de suelo dentro de su territorio . Lo cual (McDonough ;Michael Braungart, 2002) asegura ser denominado un metabolismo lineal lo cual es el punto generador de la presente investigación.

Cotaló ubicación provincia de Tungurahua 1

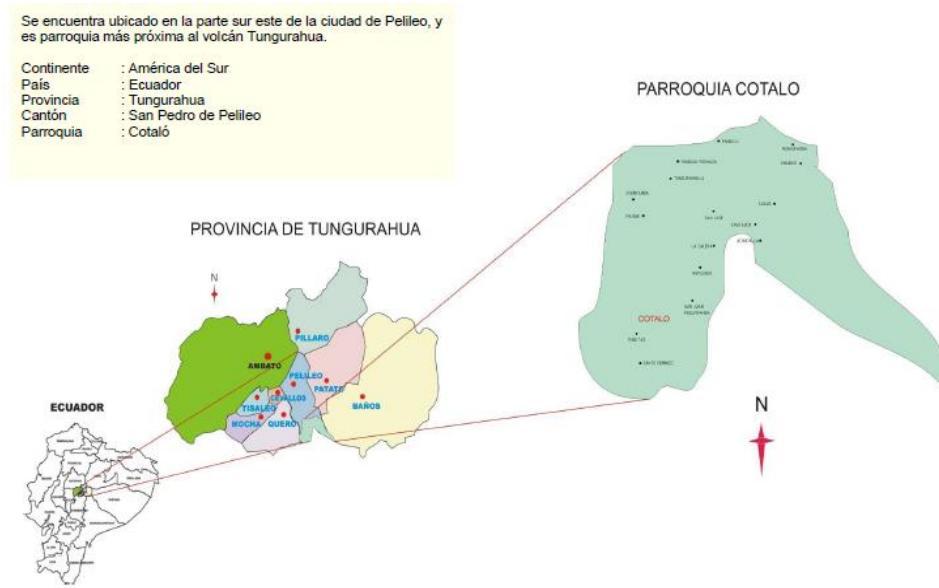


Ilustración 2

Fuente:(GAD Cotalo Digi, 2015)

1.1.1 Análisis referentes mitigación de riesgos

Tomando como referente semejante a la situación actual de Cotaló Un poblado ubicado en proximidad del volcán colima México llamado “La Yerbabuena” (Morrill, 2006) documenta de forma puntual la percepción de riesgo de los habitantes ubicados en esta zona de actividad volcánica desde un punto de vista interno ante los hechos manifestando el sentido de pertenencia de una comunidad que se niega a ser reubicada ; Al contrario que (Cuevas-Muñiz & Seefoo-Luján, 2005) quien asegura que debido a las necesidades emergentes de esta parroquia fue introducido un proyecto de reubicación para sus habitantes hacia una zona segura, hecho ante el cual varios de sus habitantes se negaron a colaborar con la certeza de que abandonar sus tierras dejaría como principal consecuencia grandes pérdidas materiales así como simbólicas, por lo que algunos de sus habitantes permanecieron en la zona de peligro a pesar de la escases de servicios en la zona. Según (Morrill, 2006) los habitantes reubicados no lograron satisfacer sus necesidades de vida viéndose insatisfechos con los terrenos proporcionados por el gobierno como consecuencia de esto su costo de vida incremento considerablemente, la agricultura y ganadería

actividades económicas que representaban el principal motor de economía en dicha comunidad disminuyó su producción; mientras que los moradores que permanecieron en la zona de riesgo se apropiaron de lotes pertenecientes a quienes decidieron reubicarse causando una pérdida en la cohesión social y disputas entre los mismos, en conclusión de esto se puede evidenciar como el interés político y social tienen la necesidad de ser vinculados para lograr una buena planificación en conjunto .

Señalización La Yerbabuena 1



Fotografía: 2

Fuente: Arturo Guzmán González Sara Lidia Pérez Ruvalcaba Resistencia y subsistencia en La Yerbabuena, familias asentadas en las faldas del Volcán de Colima. pág. 46(Cuevas-Muñiz & Seefoo-Luján, 2005)

Proximidad al volcán Colima 1



Fotografía: 3

Fuente: Arturo Guzmán González Sara Lidia Pérez Ruvalcaba Resistencia y subsistencia en La Yerbabuena, familias asentadas en las faldas del Volcán de Colima. pág. 62 (Cuevas-Muñiz & Seefoo-Luján, 2005)



Fotografía: 4

Fuente: Taller Bioarquitectura (fotografía por Jiménez. K, 2016).

Analizando el contexto en el cual se plantea una planificación es necesario resaltar la situación del Ecuador, la Secretaría de Gestión de Riesgos asegura que nuestro país se ha visto amenazado ante varios factores naturales, entre los cuales, los siguientes, son tomados en cuenta como factores de mayor impacto socioeconómico: las inundaciones, los eventos sísmicos, las erupciones volcánicas y los movimientos de masas o deslizamientos (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2014).

Investigaciones realizadas sobre gestión integral y riesgo en desastres reconocen que la erupción del volcán Tungurahua ha sido denominada como uno de los hechos de mayor importancia en tanto a actividad volcánica; Benítez (2008) asegura que éste registró una de las duraciones más largas (10 años) en el año 2006 .

El gobierno autónomo descentralizado de Cotaló en su oficio de informar el diagnóstico de la parroquia (GAD Cotaló Digi, 2015) afirma que, el sector agrícola y ganadero ha sufrido pérdidas considerables debido a la constante caída de ceniza, a su vez viene acompañada de problemas respiratorios afectando la salud en los poblados próximos al

volcán; otro sector afectado ha sido el turístico ya que se ha visto una disminución considerable de este tipo de actividades.

1.1.2 Sistemas alternativos aplicables a comunidad de Cotaló:

Baigorri (1995) explica que las condiciones a ser tomadas en cuenta para la aplicación de sistemas alternativos, deberían seguir una forma de organización democrática para la distribución de servicios, por lo tanto los sistemas de energías alternativas aplicables en la comunidad de Cotaló, según la propuesta de (Abdo, G.a, Calvopiña, J. a, Encalada, P. a, Flores, A. a, González, S. a, Jiménez, K. a, Montenegro, S. a, Del Pozo, H. a, Salazar, W. a, Serrano, A. a, Tapia, A. a, Vera, 2016) presentan las siguientes características : Bajo costo con la intención de que dichos sistemas sean gestionados por la comunidad; Eficiencia y contribución al cuidado del medio ambiente entre otras, enfocando como prioritarios: Agua, Energía, Tratamiento de residuos, Biodiversidad, sistemas constructivos y urbanismo.

1.1.3 Agua

La propuesta de abastecimiento de agua en la comunidad de Cotaló, para contribuir a un hábitat regenerativo está dividida en tres etapas fundamentales según la propuesta de (Encalada. P y Serrano. A (2016) las cuales son: recolección, distribución y tratamiento.

La condición del agua consumida en Cotaló ha llegado a ser perjudicial para la salud debido al alto porcentaje de contaminación de la misma, esto es consecuencia de la presencia de avícolas, depósitos de basura y la caída de ceniza que constantemente se produce en la zona; dicha afirmación puede evidenciarse con el testimonio de sus pobladores; de forma paralela el sector agrícola y ganadero se ha visto en la necesidad de crear pequeños reservorios o depósitos para no parar su producción (Equipo consultor Digipreios S.A., 2015); a pesar de que el sistema actual funciona de manera casi regular fueron considerados los argumentos técnicos dados por Delgadillo, Camacho, Pérez, & Andrade, (2010) quienes hablan sobre el tratamiento de éstas, a través de la Fito

depuración y humedales, extrayendo la versatilidad de este sistema para aplicarlo en la comunidad de Cotaló como sistema de carácter regenerativo y emergente ante la actividad volcánica constante, puesto que para lograr purificar el agua almacenada es necesario realizar un tratamiento para que esta no sea contaminada debido a que en la actual situación pierde su condición de potabilidad por la presencia de ceniza volcánica y gases según datos brindados por Benítez,(2008).

Ruiz (2016) afirma que las condiciones geográficas de un sitio facilitan la fase de abastecimiento de recursos. Por tanto se toma en cuenta el sistema de recolección de agua a través de atrapa nieblas aprovechando las condiciones topográficas, climáticas del sitio haciendo uso de la pendiente del terreno y la gravedad para su distribución.

Energía

La propuesta descrita por Del Pozo.H y Jimenez.K (2016) combina estrategias que ponen en juego la disminución de la dependencia de la red pública de distribución de energía eléctrica y del recurso del gas licuado de petróleo recursos que son utilizados de forma cotidiana en la parroquia de Cotaló. Monteoliva y Pattini, (2013) plantean que para satisfacer la demanda energética de una vivienda es necesario cuantificarla; podemos determinar la demanda del sector de la siguiente manera: Martínez (2008) aporta que el consumo de energía térmica de una familia promedio (4 a 6 integrantes) es de 420 kwh de forma paralela y complementaria INEC (2013) cuantifica el consumo de energía eléctrica en las zonas rurales la provincia de Tungurahua en 118,5 kwh /mes.

Debido a las condiciones analizadas y la demanda energética del sector, fueron descartados varios sistemas de generación energética.

Abastecer de energía eléctrica y térmica a la población de Cotaló, en conjunto con el tratamiento de residuos, es decir aprovechar los desechos de la industria agropecuaria de Cotaló como insumos para la producción de energía para abastecer la demanda térmica, eléctrica etc. ya que el desempeño energético de un sistema depende de la provisión y el de servicios energéticos según lo descrito por (Francés, 2012) .A su vez este sistema crea un reservorio de la misma en un porcentaje que aporta a la red pública de abastecimiento energético con kwh eficientes para disminuir la demanda de estos con el uso de biodigestores caseros y colectores solares térmicos auto gestionados por sus habitantes,

tomando en cuenta como referente: The solar cities congress Culhane,T. (31 de julio del 2014) Solar Cities our projects recuperado de : <http://solarcities.eu/>.

Tabla 1:

Matriz de energías factibles 1

Tabla 1

Tipo de energia					
Accesibilidad/co sto					
Seguridad/ mantenimiento	X	X	X	✓	✓
Mayor accesibilidad	X	X	X	✓	✓
Menor impacto ambiental	X	✓	X	✓	✓
adaptabilidad	X	X	✓	✓	✓
Tolerancia actividad volcánica	✓	X	X	✓	✓
	✓	X	X	✓	X

Fuente: Taller Bioarquitectura (elaborado por Del Pozo,H, 2016).(Inta-catamarca, 2009)(Francés.G, 2012)

Tratamiento de residuos

El tratamiento establecido por (González, S. a, Jiménez, K. a, Montenegro, S. a, Del Pozo, H. a, 2016) parte de la capacidad de la comunidad para producir menos residuos inorgánicos o hacer uso de los mismos como insumo hacia el progreso económico de sus moradores; a su vez Oyarzun, (2012) comunica que la codificación de los residuos antes de la fase de tratamiento facilita gestionar los mismos en centros de acopio especializados en cada tipo de desecho.

El carácter regenerativo que se busca implementar con el tratamiento de residuos, cobra fuerza en el uso de sistemas alternativos, ya que su intención es trabajar en conjunto con el sistema de generación de energía a partir de los desechos con la producción de biogás haciendo posible utilizar los kwh del metano emitido por la industria; volviendo a esta comunidad, Cotaló tiene la capacidad de producir 4.929m³ de biogás al mes a partir de los desechos orgánicos producidos por la industria avícola (24 negocios en la actualidad) la cual predomina sobre los demás usos de suelos según (Benítez, 2008).

1.2.4 Biodiversidad

Debido a la presencia de zonas de biodiversidad importantes enumeradas en el pot (GAD Cotaló Digi, 2015) como el parque Shanghái y LLanganates los cuales se han desvinculado de la comunidad de Cotaló, y su uso como tales, en la actualidad, es nulo debido tanto a las condiciones volcánicas del lugar, como a la preferencia de sus pobladores del uso del suelo para la industria, por sobre otro tipo de actividades complementarias como habitar (Cholo .J, 2016).

Existen cuatro ecosistemas diferentes los cuales se busca regenerar y conservar: bosque húmedo montano bajo, bosque seco montano bajo, bosque muy húmedo montano y el páramo (Benítez, 2008). Las propuestas arquitectónicas derivadas de esta intención tendrán como principal objetivo impulsar la investigación científica y promover el agroturismo y conservación de las especies (Baigorri et al., 1995).

1.2.5. Urbanismo

Las estrategias urbanas para el Plan de Ordenamiento Territorial de Cotaló buscan regenerar el tejido social y potencializar la identidad de la comunidad a través de los siguientes procesos para un buen manejo del espacio rural hacia el urbano (Baigorri et al., 1995):

Tomar como prioridad la conservación y protección de secciones de gran área estructuradas dentro de la zona consolidada, para volver más efectiva la capacidad de resiliencia ante

erupciones volcánicas, manteniendo las condiciones originales del sitio, para garantizar la supervivencia de sus especies las cuales son dependientes de su hábitat, Herrera,(2011) aplica el mismo concepto al realizar refugios para aves con características que simularon condiciones de su hábitat original.

La permacultura como sistema que persigue la conservación de la naturaleza del paisaje y su comportamiento ante los asentamientos rurales, el impacto y consecuencias que esto representa, su relación directa, y la escala de peligrosidad en el impacto ambiental, con la finalidad de lograr la coexistencia entre la naturaleza y el ser humano (Herrera2011).

Tomando en cuenta referentes como el Daniell Cheetah Project en África 2001; la vinculación de las áreas de protección ecológica conceptualizada por Cholo.J, (2016) puede ser aplicada a las áreas importantes de biodiversidad, las cuales son: parques naturales Shanghái y Llanganates.Cholo.J, (2016) También afirma que al comprender la cotidianidad de sus pobladores, se puede proponer soluciones para resolver conflictos como la depredación de la naturaleza por parte del crecimiento urbano e interés individual.

2.1. Metabolismo circular alternativo

Mientras (McDonough ;Michael Braungart, 2002)definen a un metabolismo como el sistema que conecta acciones dentro de un ciclo que a su vez permiten la existencia de sus funciones principales en torno a un todo;(Schroeter, 2010) aporta que en el caso de la biología este proceso parte de una célula y es un proceso que puede tomarse en cuenta como concepto de funcionamiento urbano a través de una analogía. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta el tipo de metabolismo circular para realizar dicha analogía en la que se define a las ciudades de metabolismo lineal como aquellas que a través de un ciclo de entrada y salida producen desechos al final de su ciclo mientras que el metabolismo circular en estas, funciona de manera distinta al conectar el inicio y el final de los ciclos de abastecimiento de servicios es decir utiliza los desechos de su ciclo como insumo para que este vuelva a reiniciar (Melorose, Perroy, & Careas, 2015).

Se puede observar como a través de un minucioso análisis, la propuesta del taller de bioarquitectura conformado por:Abdo, G.a, Calvopiña, J. a, Encalada, P. a, Flores, A. a, González, S. a, Jiménez, K. a, Montenegro, S. a, Del Pozo, H. a, Salazar, W. a, Serrano, A. a,

Tapia, A. a, Vera, (2012), propone un sistema de zonificación por prioridades cuya distribución se asemeja a la de una célula cuyas funciones de agua, energía, tratamiento de residuos, biodiversidad, urbanismo y mitigación de riesgos se conectan entre sí para formar un metabolismo circular , ya que sus capas se adaptan unas a otras de tal manera que en caso de riesgo y vulnerabilidad proveen a la comunidad de Cotaló de los servicios necesarios para su supervivencia.

CAPÍTULO 2

Cotaló – Tungurahua

2. Cotaló datos generales

La parroquia rural de Cotaló tiene una superficie de 48 km², con una población de 2.000 habitantes, es uno de los asentamientos próximos al volcán Tungurahua, está situada a 2500 m.s.n.m.; se encuentra a 10 km del cantón Pelileo, y a su vez está compuesta por nueve subcomunidades. Píllate, San Juan, Laurelpamba, Mucubí, San José las Queseras, Panguilí, Chacauco, Cusúa y el Centro Parroquial(Cotaló, 2015). Su temperatura varía entre 14 a 26°, es una zona lluviosa, lo cual ha configurado a su territorio como una zona de suelo mineral y fértil, razón por la que sus habitantes han enfocado su productividad y supervivencia en las actividades agropecuarias.

2.1 Análisis de la parroquia Rural de Cotaló

La parroquia de Cotaló ha sufrido abandono físico y social debido a la constante actividad del volcán Tungurahua, lo cual ha ocasionado cambios de vida notorios en sus pobladores; la falta de infraestructura para la educación y las labores netamente agrícolas y pecuarias a las que se dedican ha ocasionado un uso desordenado del suelo.

El plan de ordenamiento actualmente existente en Cotaló ha realizado un trabajo de zonificación no riguroso, el uso que se ha dado a la tierra no es compatible con las

actividades culturales y de vivienda; se evidencia un abandono de propiedades y suelos dedicados exclusivamente a las actividades de la agroindustria, que se han ubicado arbitrariamente sobre el trazado rural urbano en las áreas residenciales sin algún tipo de justificación.

Como consecuencia de esto se produce un caos visual combinado con un alto nivel de contaminación, donde las zonas que antes eran viviendas, se han convertido en galpones avícolas con una muy mala liberación de desechos hacia las acequias, contaminando el agua que se distribuye no solo a Cotaló, sino a las comunidades cercanas y produciendo consecuentemente malos olores y molestia en la población.

Actualmente Cotaló está compuesta por 563 viviendas, contando con la infraestructura abandonada, los techos de las viviendas que se encuentran carentes de uso presentan colapso en su estructuras de cubierta, muros de adobe y bahareque creados con la materia prima del lugar, algunas han permanecido en ciertas áreas mientras que otras se han derrumbado; este paisaje de abandono representa una memoria de los hechos ocurridos en las antiguas erupciones volcánicas del volcán Tungurahua, varios de sus propietarios han decidido migrar hacia pueblos más seguros conservando la tierra para cuidarla y trabajarla mientras el volcán presente actividad más leve lo cual es impredecible.



Fotografía: 5



Fotografía: 6

Sin embargo, el contexto no es favorable para quienes han decidido permanecer, ya que la infraestructura a su servicio no satisface las necesidades de hábitat seguro (). La infraestructura dispuesta para abastecer de servicios como educación, salud, cultura, recreación, comercio, etc.; se encuentran en estado de deterioro y gran parte de los mismos funciona con horarios irregulares que limitan a los moradores de Cotaló a realizar actividades comunitarias de manera no permanente ().

La ceniza cubre los sembríos sin previo aviso, dejando a los agricultores carentes de producción, al ganado enfermo y sin fuente de alimento, sin embargo gran parte de los habitantes de Cotaló han decidido dedicar sus tierras a la producción avícola por su carácter rentable ante las actividades anteriormente mencionadas ().

2.1.1 Análisis contexto social

Actualmente la parroquia rural de Cotaló presenta zonas carentes de servicios básicos y gran deterioro en la infraestructura de carácter comunal debido a esta causa el progreso de sus habitantes ha sido mínimo a pesar del énfasis en la planificación y reunión de sus dirigentes mostrando un grado de pobreza elevado; SEMPLADES (2014) afirma que las necesidades a ser tratadas con más urgencia en comunidades como Cotaló son: salud,

educación, agua, hábitat y vivienda, tratamiento de residuos para mejora de las condiciones sanitarias.

Entre las cualidades sociales encontradas en Cotaló se puede resaltar la capacidad de trabajo comunitario, asamblea, organización barrial y parroquial, democratización de las decisiones, apego hacia las costumbres ancestrales de la región (Digipredios.S.A 2011) lo cual facilita su disposición de aprender nuevas prácticas sostenibles (), que permitan a sus habitantes conservar su estilo de vida de una manera responsable (Jiménez2018).

La constante actividad volcánica en la provincia de Tungurahua monitoreada por Bustillos &Vallejo (2008) argumenta que la afección a los poblados aledaños al volcán Tungurahua no depende de la intensidad de este fenómeno natural eruptivo, sino de la tipología de eventos que no pueden ser previamente informados a la comunidad, los cuales causan pérdidas y daños más significativos.



Fotografía: 7

La expansión acelerada del escenario consolidado sin planificación previa, deterioro por exposición a la ceniza y abandono de las áreas construidas, pobreza debido a la dependencia de las actividades agropecuarias intermitentes, y la complejidad de las condiciones geográficas, componen el proceso de riesgo inminente en poblados cercanos a un volcán(Mansilla & Rubio 2010)

Ante las condiciones de riesgo presentes en la parroquia de Cotaló, la falta de recursos que reduzcan la condición de vulnerabilidad y falta de apoyo por parte de las autoridades en propuestas de regeneración y conservación del territorio, suelen causar mayor impacto social, la impotencia de sus pobladores ante la pérdida de su patrimonio familiar ha traído consecuencias en su salud y estabilidad emocional.

2.1.2 Análisis contexto urbano

El espacio público como componente urbano de Cotaló, también ha mostrado ser deficiente, el funcionamiento irregular de los equipamientos al servicio de la comunidad, la falta de espacios aptos para el comercio, la falta de infraestructura de educación y recreación infantil, ponen en evidencia la necesidad de una intervención inmediata por parte del Estado, con la aportación de recursos para la generación de infraestructura, que permita el desarrollo de la población de una manera justa y organizada.

Fotografía 8:



Fotografía: 8

Fuente: GAD (Cotaló 2010)



Fotografía: 9

Fuente: GAD (Cotaló 2010)

A pesar de ser Cotaló una tierra rodeada de paisaje andino, sus equipamientos y espacios públicos dentro del núcleo consolidado (centro de Cotaló) no cumplen los estándares sugeridos por OMS (2014) de 9m²/hab ya que este valor es de, apenas, 6,18m² /hab ; una de las posibles causas de la falta de área verde/urbana puede ser las condiciones climáticas extremas a las que están expuestos durante distintas horas del día , a consecuencia de estos hechos la arquitectura que ha permanecido activa en Cotaló podría ser descrita como, cerrada al exterior y en condición pasiva debido a las limitaciones anteriormente mencionadas.

2.1.3 Foda/lugar

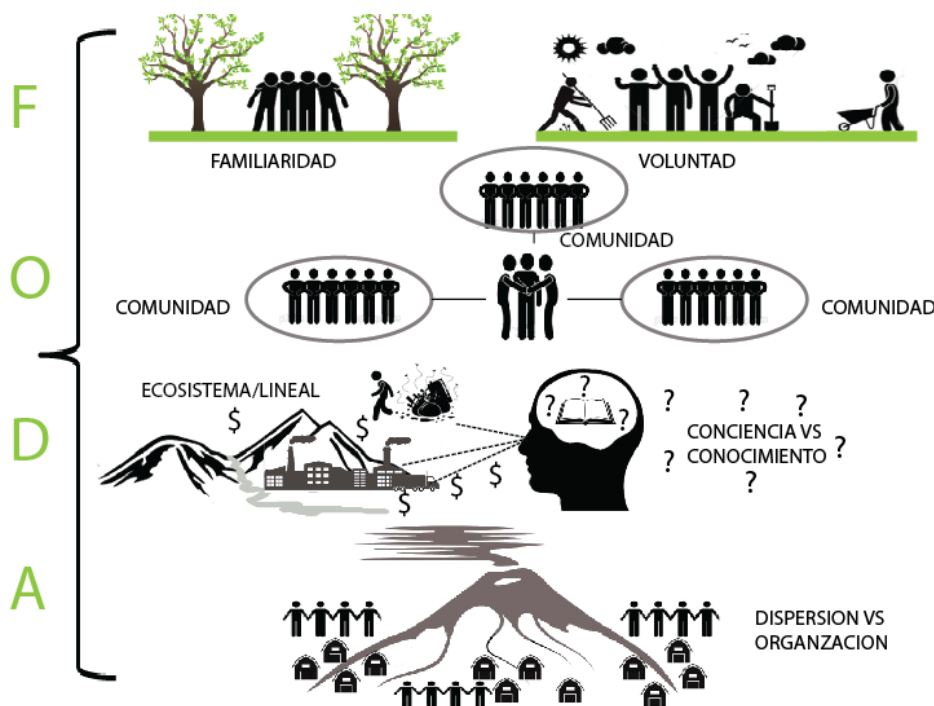


Ilustración 3

Fuente: elaboración propia

Martínez (1997) Afirma que la productividad y el avance de una comunidad, depende de la creación de hábitos colectivos para generar cambios que sean favorables para cada uno de los involucrados, tomando en cuenta esto, se reconoce como fortalezas de Cotaló los valores ancestrales, la capacidad de dialogo y socialización entre sus habitantes (Jiménez, 2018).

2.2 Análisis PDOT existente

2.3 Análisis potencial de resiliencia.

Debido a la deficiencia en la gestión de recursos naturales, y la modificación natural de los ecosistemas al presentarse un fenómeno a gran escala, en este caso, la erupción del volcán Tungurahua, se toma en cuenta el potencial de resiliencia a partir de los recursos humanos existentes.

La parroquia de Cotaló posee 2056 habitantes de los cuales 356 se encuentran en proceso educativo y representa el 20% de la población actual (3 a 18 años de edad)

(LLambi.L & Liderman, 2011) identifican como fortaleza, el poseer un alto índice de habitantes estudiantes, ya que a través de la educación se puede incrementar la predisposición de los habitantes en trabajar en proyectos de cambio, ante las problemáticas existentes y su socialización entre los habitantes garantizando el bienestar futuro.



Fotografía: 10

2.4 Problemática

La contaminación de los recursos no renovables en Cotaló, actualmente limitan la capacidad de poder habitar con seguridad y calidad de vida (Jiménez,2016), la contaminación creada por el ser humano es causada por la explotación de recursos y

generación de residuos no tratados, mientras que la contaminación de recursos como el aire, el agua y el suelo son ocasionadas por la caída constante de ceniza debido a la proximidad con el volcán Tungurahua. Balseca.T (2010) expone su testimonio como agricultor, en él nos describe como el agua, que es un recurso vital, ha sido monopolizado por autoridades locales; en la dinámica histórica de distribución de agua en comunidades andinas esta era obtenida con mayor facilidad por los habitantes de las zonas topográficamente más alta; actualmente se discute el elevado precio que tiene el acceder al sistema de riego de Cotaló haciendo uso de las acequias, a pesar de la complejidad en la obtención de dicho recurso, sus habitantes siguen contaminando este tipo de infraestructuras, es decir no existe un nivel de formación en la concientización en el uso y protección de recursos.

Izurieta (2008) asegura que la reactivación de recursos para el emprendimiento económico de la comunidad no es la única tendencia que debe ser tomada en cuenta sino la reactivación de la salud física y psicológica de los pobladores. Existe un bajo interés por el cuidado y la preservación de los animales silvestres y domésticos. Carrión (2010) afirma que durante los procesos eruptivos del volcán Tungurahua sus habitantes son obligados a evacuar la zona de sus viviendas sin haber sido previamente informados ni haber planificado un proceso de supervivencia concreto. Martínez (2002) concluye que las comunidades andinas que habitan en medios de alto riesgo hacia los desastres naturales en este caso la erupción del volcán Tungurahua, pueden prevenir dicho impacto al enriquecer los conocimientos relativos a los fenómenos naturales presentes en su medio (González .C, 2002).

CAPÍTULO 3:

Plan de desarrollo y ordenamiento territorial / Cotaló Regenerativo e Identitario

3.1 Diagnóstico de la parroquia

A través de las visitas de campo realizadas en la parroquia rural de Cotaló en donde el análisis del plan de ordenamiento territorial actual, registros fotográficos, levantamientos sensoriales y técnicos fueron realizados con rigurosidad, se llega al siguiente diagnóstico específico:

Estudios realizados por Benítez, (2008) describen a través de hechos cronológicos la causa principal por la cual la comunidad de Cotaló se encuentra inmersa en la incertidumbre sobre su futuro; siendo ésta, definitivamente, la actividad volcánica presente que no permite un desarrollo integral de la parroquia.

Dicho aparente olvido del lugar afecta el tejido socioeconómico, turístico, ambiental y cultural entre otros; este conjunto de problemas que afecta profundamente a esta zona, han colaborado en gran parte con la pérdida de la identidad ancestral de sus pobladores que es tan necesaria para la supervivencia de los asentamientos andinos, como lo asegura La Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, (2010), por lo que en el Concurso Internacional de Arquitectura Ciu-Habitat III se ha tomado a este asentamiento rural, como escenario de planificación urbana, en busca de solucionar dicha problemática entre otras.

Cultivos agrícolas Cotaló/ Tungurahua 1



Fotografía: 11

Fuente: Taller Bioarquitectura (fotografía por Jiménez. K, 2016).

Proximidad al volcán Tungurahua 1



Fotografía: 12

Fuente: Taller Bioarquitectura (fotografía por Jiménez. K, 2016).

Calle Segundo Bilbao 1



Fotografía: 13

Fuente: Taller Bioarquitectura (fotografía por Jiménez. K, 2016).

En las siguientes imágenes se puede observar el estado precario de las edificaciones en la actualidad, muchas de las viviendas de este sector se han visto abandonadas, sin embargo Cotaló no ha perdido su identidad agropecuaria, ya que esta representa la principal fuente de ingresos económicos a pesar de las grandes pérdidas ocasionadas por la caída constante de ceniza (Benítez, 2008), por lo tanto esta planificación propone la regeneración del tejido socioeconómico y revalorización de la identidad sociocultural, para lograr mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Vivienda abandonada Cotaló1



Fotografía: 14

Fuente: Taller Bioarquitectura (fotografía por Jiménez. K, 2016).

Vivienda abandonada Cotaló2



Fotografía: 15

Fuente: Taller Bioarquitectura (fotografía por Jiménez. K, 2016).

3.1.2 Foda descriptivo problemática principal

Fortalezas, Oportunidades, Deficiencias, A 1

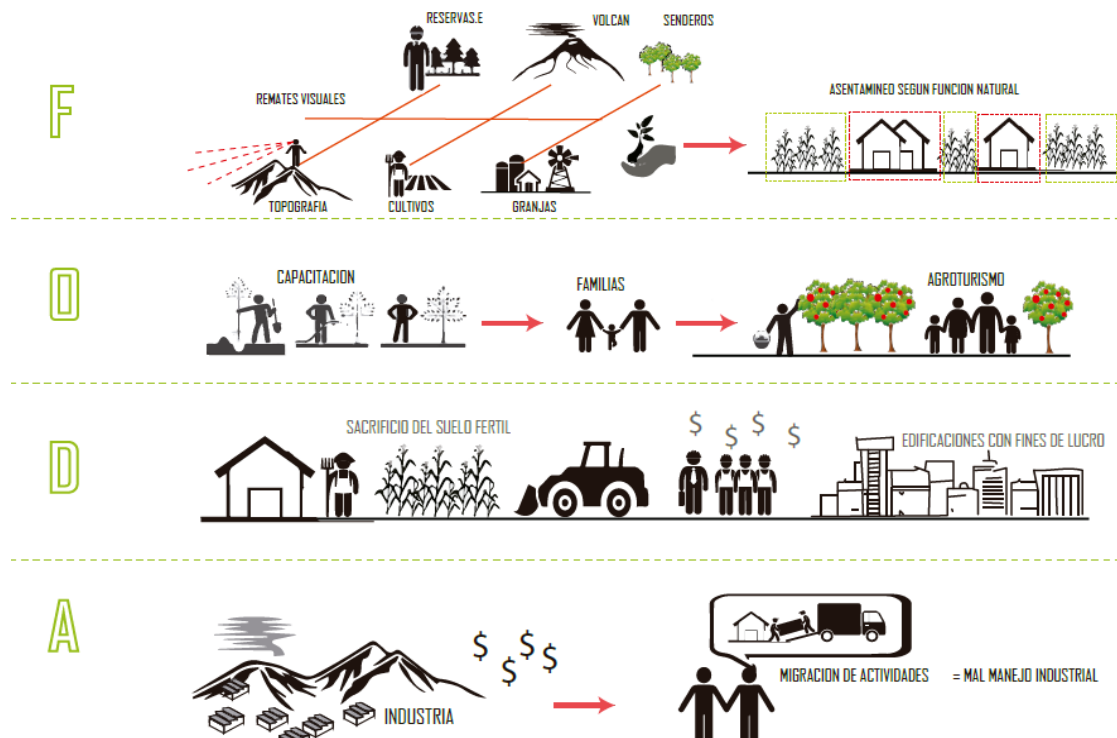


Ilustración 4

Fuente: Taller Bioarquitectura (elaborado por Jiménez. K, 2016).(Territorio & Vivienda, 2012)

Tomando en cuenta el diagnóstico proporcionado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Cotaló,(2015), de manera paralela con el diagnóstico sensorial captado por los participantes del taller de bioarquitectura: Abdo, G.a, Calvopiña, J. a, Encalada, P. a, Flores, A. a, González, S. a, Jiménez, K. a, Montenegro, S. a, Del Pozo, H. a, Salazar, W. a, Serrano, A. a, Tapia, A. a, Vera,(2012), en las visitas de campo a través de un registro fotográfico del lugar, se logró establecer como fortaleza la convivencia de los pobladores de Cotaló con el paisaje, ya que esto, según Scornik, Núñez, & Ana, (2003), implica la posibilidad de crear remates e interacción con la naturaleza .

Al mismo tiempo es posible evidenciar la posibilidad de integrar las actividades agropecuarias de la comunidad,a través de la capacitación de personal propio y ajeno de la misma, ya que esta actividad, Budowski, (2001) explica, que representa un obstáculo para el pleno desempeño de actividades agro turísticas como un factor atractor del lugar en busca de la revalorización del mismo.

Según la Dirección de Gestión Ambiental (Caizabanda, M. 2014) es el eje principal del cual se derivan las deficiencias y amenazas; muestra la contaminación ambiental causada por el interés económico por sobre el uso de suelo a diferentes escalas ya que, como se explicó antes, las industrias han invadido el espacio urbano rural siguiendo un orden arbitrario; a su vez las migraciones causadas por la actividad volcánica,han generado un notorio cambio en el uso residencial de suelo e invadiendo el espacio de vivienda con la contaminación industrial (Benítez, 2008).

Industria avícola Cotaló1



Ilustración 5

Fuente: Taller Bioarquitectura (fotografía por Jiménez. K, 2016).

3.2 Postura de planificación urbana rural

La postura de planificación urbana que decanta en un plan masa, parte del concepto “Los escenarios de cohesión urbana en escenarios públicos” los cuales son explicados por Rivas.J, (2008), conceptos que se manifiestan como objetos urbanos rurales sensibles a la proximidad del entorno que logran identificar a los espacios comunitarios o de bienestar colectivo ; aplicando estos conceptos se da lugar a un artificio de zonificación en la cual se combinan funciones de habitar y de mitigación de riesgos; Baigorri, (1995) afirma que de esta manera se compagina funciones y vocaciones de un poblado rural.

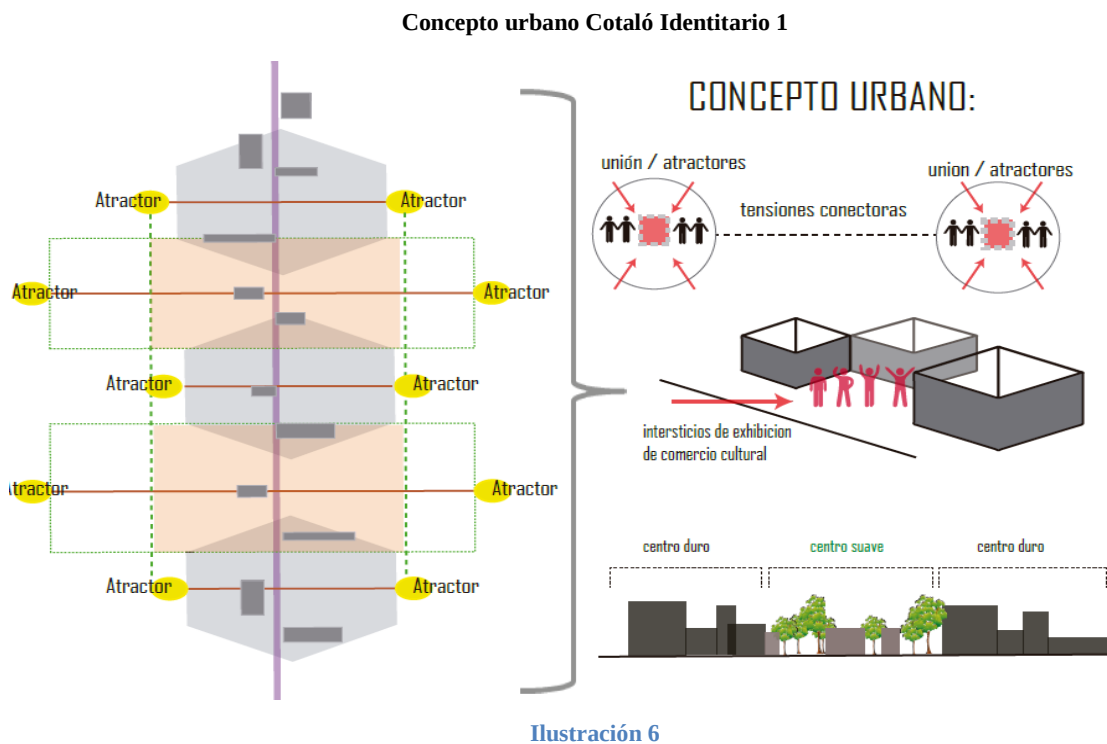
3.2.1 Concepto

3.2.2 Estrategias

González, S. a, Jiménez, K. a, Serrano, A. a, Vera,E.a. (2012) formulan un sistema en el cual la existencia de dos centros duros, el primero ubicado en el hito más representativo de la parroquia que es la iglesia del parque Segundo Bilbao; y un segundo centro duro ubicado en Laurelpamba derivado de la presencia de la Casa Comunal. Este sistema obedece a un

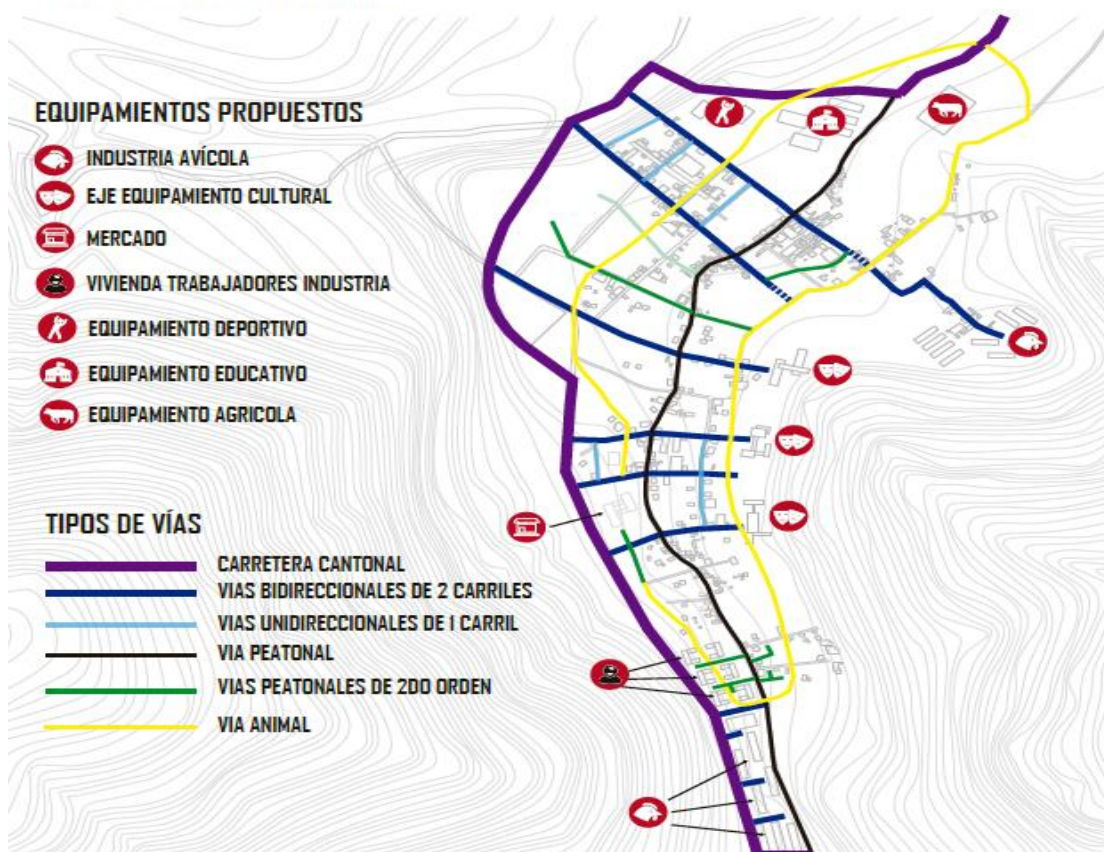
orden de fragmentación por núcleos urbano funcionales que buscan descentralizar los servicios en la comunidad; Rivas.J, (2008) aporta que, estos centros duros pretende ser independientes unos de otros proyectando un plan de mitigación de riesgos ya que entre centros duros el tejido urbano rural tiene la capacidad de regenerarse, por lo que estos proveen y distribuyen los servicios a la comunidad de manera equitativa y que en caso de riesgo, puedan seguir funcionando si uno de ellos fuera afectado por la actividad volcánica.

El segundo componente de este sistema define un eje principal vial cuyo carácter longitudinal crea intersticios de exhibición y comercio cultural partiendo de la definición dada por Bravo. B y Rivas.J, (2008), quienes definen a los intersticios como puntos de cohesión entre objetos urbanos, mientras que un eje vial establece alianzas entre los usuarios y el contexto en el que se desarrollan. Este eje vial longitudinal es atravesado por un sistema de movilidad secundaria y transversal de movilidad peatonal rematando con paisajes dotados de equipamientos atractores cuyo elemento aditivo es este tejido intersticial.



Fuente: Taller Bioarquitectura (elaborado por Jiménez. K, 2016).(Baigorri et al., 1995)(Rivas.J, 2008)

PROPUESTA DE VIALIDAD



Planimetría: 1

Fuente: Taller Bioarquitectura (elaborado por Gonzales.S, 2016).(SENACYT,s. f.)(Territorio & Vivienda, 2012)

3.2.3 Zonificación de POT propuesto desde la Cosmovisión Andina

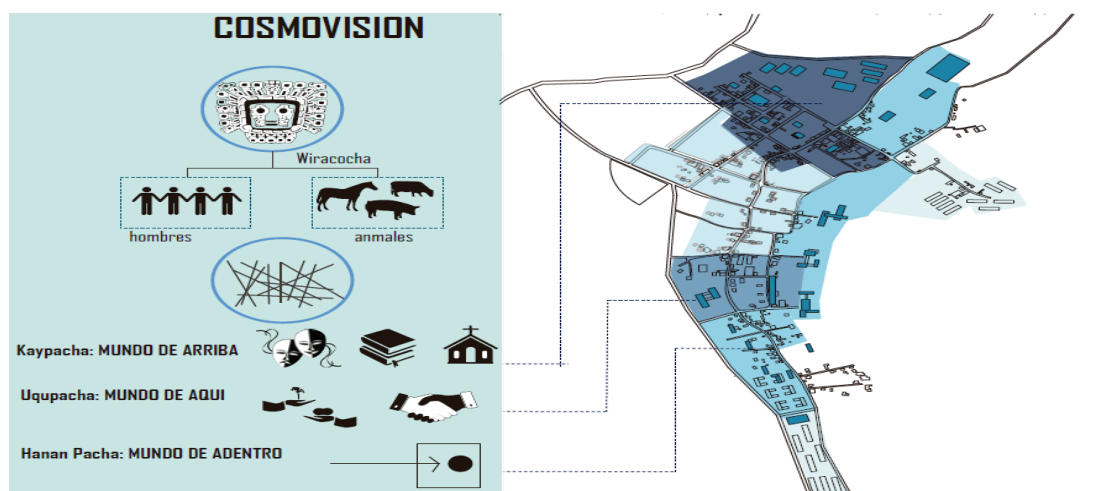
Según el análisis descrito por (Riveros y Blanco.M 2003), una planificación urbana que potencie el turismo complementario a la actividad agropecuaria, presente en las comunidades rurales, impulsa la calidad de vida de sus pobladores; la recuperación de las prácticas culturales ancestrales reconociendo la riqueza de su entorno andino, los valores culturales y la obtención de ingresos no agrícolas.

Información cultural proporcionada por el Ministerio de Turismo,(2014) afirma que los miembros de la cultura Salazaka habitaron esta zona (Cotaló) desde su origen .

Estos pueblos adoraban al Dios Wiracocha quien creó el cielo y la tierra, Hanan Pacha (mundo de arriba) Kay Pacha (mundo de aquí) Ucu pacha (mundo de adentro).

Fusionando el concepto urbano anteriormente mencionado con los datos proporcionados por la investigación de Macias.M , (2013) que analiza la mitología de los pueblos indígenas de Tungurahua; podemos observar en el siguiente gráfico, la zonificación funcional en él se describe el espacio cultural consolidado en el cual se encuentra la escuela, el GAD, la plaza y el centro de salud; debido a sus actividades llegamos a la conclusión de que su papel representa el mundo de arriba o del conocimiento; el segundo centro duro localizado a través del análisis urbano previamente realizado, como el mundo de aquí, ya que se pretende ubicar en él, las actividades del intercambio; mientras que el mundo de adentro es todo lo que se pretende enseñar con respecto a costumbres y tradiciones del lugar con el objetivo de fortalecer su identidad; Crosby y Moreda (1996) confirma nuestras intenciones al afirmar que se puede reconstruir el tejido socioeconómico partiendo de conceptos tangibles e intangibles como concepto de turismo agropecuario y de identidad ancestral .

Configuración Cosmovisión 1



Planimetría: 2

Fuente: Taller Bioarquitectura (elaborado por Jiménez. K, 2016).(SENACYT, s. f.)



Planimetría: 3

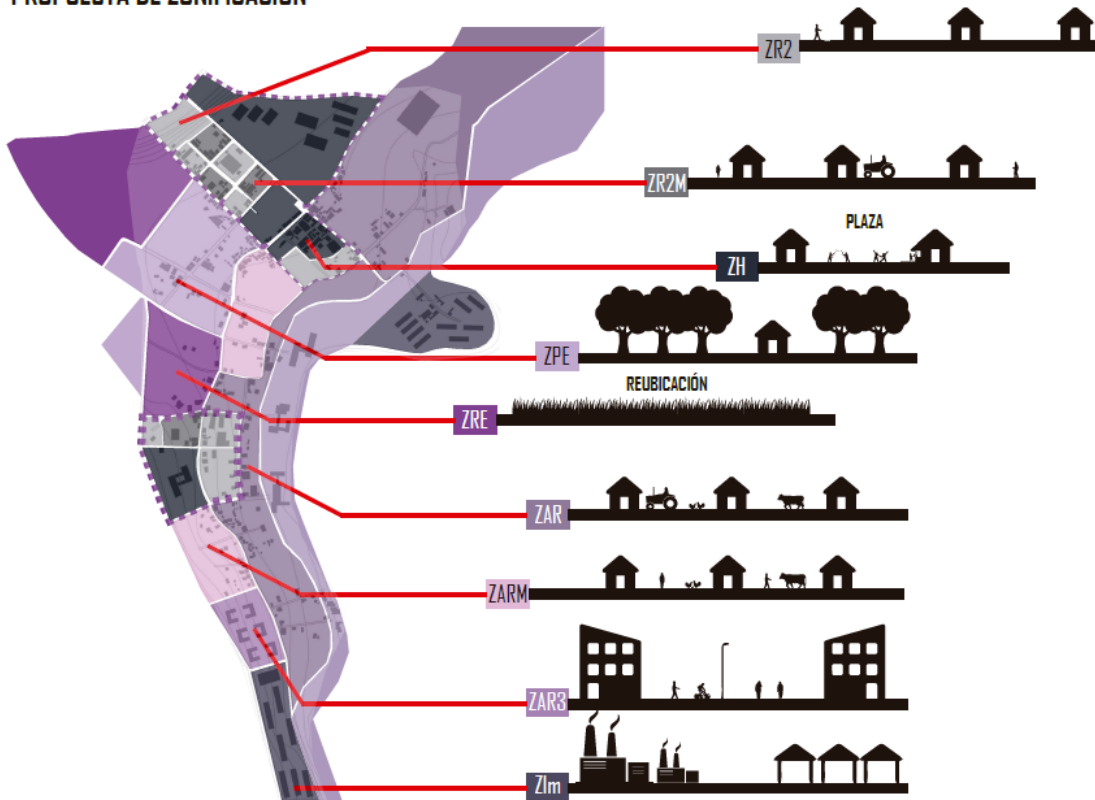
Fuente: Taller Bioarquitectura (elaborado por Jiménez. K, 2016).(SENACYT, s. f.)

3.2.4 Estrategias/ uso de suelos

Las estrategias de ocupación del suelo a lo largo del territorio de Cotaló fueron planteadas desde la comprensión de las ordenanzas metropolitanas(0172,0447) de uso y ocupación del suelo, las cuales dividen al territorio por su función creando un ordenamiento que se acopla a las intenciones urbanas de un plan masa (Territorio & Vivienda, 2012). Para la parroquia de Cotaló se planteó la siguiente zonificación de ocupación del suelo: zona residencial 1 , zona residencial múltiple, zona residencial 2, zona de protección ecológica, zona de reubicación emergente, zona agrícola residencial, zona agrícola residencial múltiple, zona industrial múltiple y zona de prohibición de asentamientos(Consejo Metropolitano de Quito, 2009)(Andrade.P, 2009) .

Propuesta uso y ocupación del suelo 1

PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN



Planimetría: 4

Fuente: Taller Bioarquitectura (elaborado por Serrano. A, 2016).(Andrade, 2009)

Simultáneamente se realizó el planteamiento de un coeficiente de ocupación del suelo apto para la densidad poblacional del territorio e, impedir que la industria ingrese a la zona de viviendas, al disminuir o incrementar el coeficiente de ocupación del suelo se puede volver una zona mayor o menormente atractiva para el usuario de esta manera se logra respetar el ordenamiento de un territorio (Jiménez, 2018).

COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS)

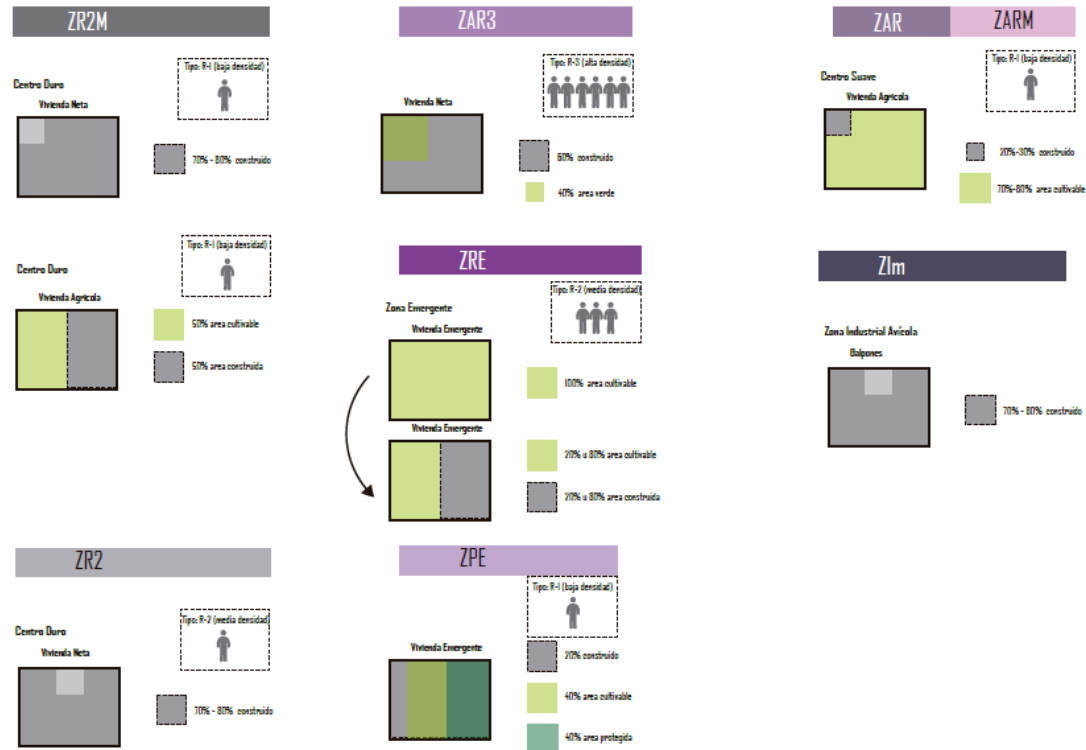


Ilustración 7

Fuente: Taller Bioarquitectura (elaborado por Serrano, A, 2016).(Consejo Metropolitano de Quito, 2009)

CAPÍTULO 4:

Planteamiento Arquitectónico

4.1 Análisis de contexto arquitectónico:

El contexto arquitectónico de Cotaló, muestra numerosas edificaciones desgastadas por la caída constante de ceniza, por el paso del tiempo y por la falta de recursos para su mantenimiento; muchos de ellos abandonados y en mal estado, la vegetación se ha apoderado de las cubiertas de algunas viviendas existentes, mostrando la riqueza de los

minerales del lugar (POT), El índice de áreas verdes por habitante actualmente está propuesto entre 3,5m² p/h.



Fotografía: 16

4.2, Potencialidades de la escuela básica y de retroacción Andina como componente del POT:

El POT propuesto plantea la regeneración de Cotaló a través de un sistema de centros de apoyo, los cuales buscan descentralizar el desarrollo socioeconómico y fomentar la supervivencia de la comunidad ante erupciones volcánicas, la diversidad humana es un elemento enriquecedor de un espacio, ya que aporta las características necesarias para su eficiencia y funcionalidad (Gonzales & Jiménez, 2017). La propuesta de equipamiento arquitectónico se denomina: Escuela de Educación básica y retroacción Andina en la parroquia de Cotaló; y centra su potencialidad como equipamiento educativo, no convencional, ya que ofrece servicios como: Centro de emprendimiento y capacitación, Centro de salud comunitario, y a su vez cambia de función tomando en cuenta la necesidad de albergues seguros y funcionales para las familias de la zona en caso de erupción volcánica (Jiménez ,2018).

Tomando en cuenta referentes de comunidades asentadas en áreas cercanas a volcanes, la supervivencia es algo posible de lograrse a través de la autogestión y conectividad en las actividades comunitarias; los intereses de los habitantes que deciden residir en la áreas con riesgo de erupción volcánica, van más allá de vanos intereses económicos, es decir la verdadera motivación cotidiana es la apropiación de la tierra como legado (Martínez. L, 2002). El trabajo en equipo para la subsistencia, es la vía clave para el desarrollo, como buscar la forma de generar recursos sostenibles; según Clos, Serra &Guayabero, (2003) explican, a través de un artículos científico denominado Buen Diseño y para todos, como, tomar en cuenta las características de la población cuyo estado es menos favorable, es una pauta de diseño que da lugar a la creación de un espacio para todos.

Según el presente Gobierno Autónomo Descentralizado de Cotaló (2015), la población se ha incrementado en un 87% desde el año 2010 hasta la actualidad, por lo que es necesaria una planificación óptima para dicho crecimiento poblacional.

El equipamiento pretende cambiar la mentalidad de sus habitantes empezando por una educación básica adaptada al medio (Jiménez, 2018).Su implantación se encuentra dispuesta como remate del trazado rural urbano; Martínez .L(2002) asegura que, la implantación estratégica de un proyecto, puede evitar que los habitantes de una comunidad fuguen hacia el terreno no habitado de una manera irresponsable, contaminando e irrespetando a la naturaleza del paisaje, ya que la responsabilidad de ser un proyectista conlleva brindar un servicio a la comunidad, hablando, y realizado un estudio general de sus fortalezas y deficiencias, ya que estas muchas veces son olvidadas al buscar mejorar la calidad de vida adecuada(Clos, Serra &Guayabero, 2003).

Gonzales, (2001) hace énfasis en la importancia de la protección del paisaje ante una planificación rural urbana, partiendo de las acciones de cada uno de sus pobladores, estableciendo vínculos en cada una de las disciplinas involucradas en los equipamientos y en su planificación global. Pérez .C (2001) complementa este argumento asegurando que, la integración de los referentes paisajísticos, hitos geografías y culturales a la planificación del territorio, preserva su cultura e identidad lo cual favorece a la ocupación responsable del suelo y protección del paisaje como histórico.

4.2 Sistema resiliente de edificación de doble uso

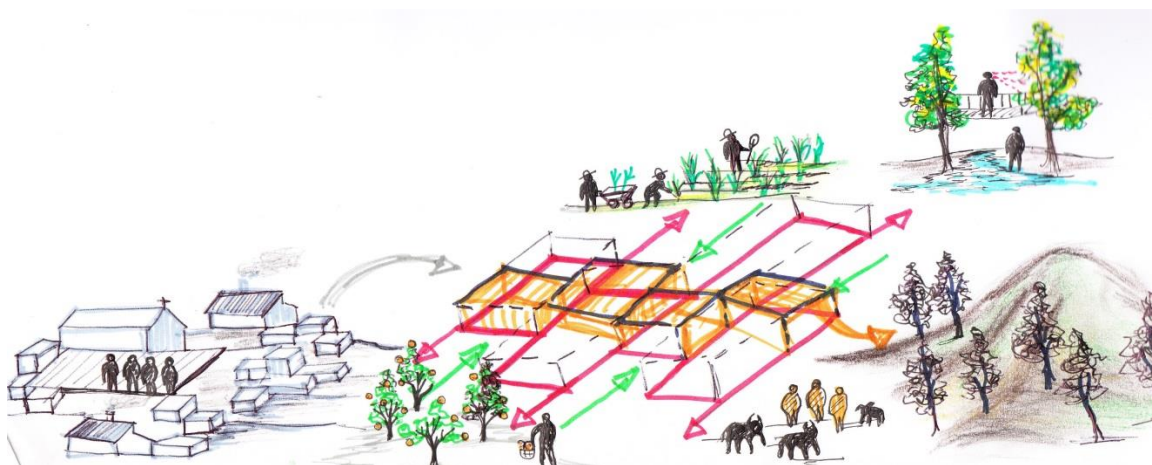


Ilustración 8

Fuente: elaboración propia

La necesidad de albergues en Cotaló ha preocupado a sus habitantes, ya que abandonar su parroquia implicaría la pérdida de sus bienes y un cambio total en su estilo de vida, el (GAD.C, 2015) también asegura que la mayor parte de la población se dedica a la agricultura y permanecen en el sitio al ser la tierra de sus antepasados.

El doble uso de la Escuela de educación básica y retroacción andina propuesta en Cotaló propone satisfacer esta necesidad evidente, activando el doble uso en sus instalaciones y combinando las funciones de los espacios colectivos para dinámicas comunitarias. (Jimenez,2018) .Troncoso.J ,(2017) afirma que la convivencia de actividades dentro de un mismo terreno manifiestan un enriquecimiento económico, social y medioambiental ya que distribuye servicios masivamente en áreas cuyas necesidades y demandas son altas.

A pesar de que las necesidades de una sociedad cambian con el tiempo, la adaptabilidad de un equipamiento y las condiciones en que se encuentre, demuestran su capacidad de ser sostenible; Bergeret,(2014) declara que, “lo sostenible es transformable” ya que la reconversión de una infraestructura, es un concepto que optimiza la práctica de las políticas sostenibles que buscan regenerar el ambiente y fortalecen el vínculo entre sus ocupantes; de

acuerdo a esto, Troncoso(2017) también describe cómo, al combinar más de 4 funciones dentro de una edificación, esta llega a ser concebida como un centro de estilo de vida, el cual tiene la cualidad de ser un elemento de cambio sociocultural que concentra todas las cualidades de un poblado, integrándolas en un hito de desarrollo.

4.2.1 Planificación de Albergues temporales

El sistema de planificación de refugios propuesto implica el cambio de uso en el edificio en caso de que la comunidad de Cotaló se vea vulnerada por una nueva erupción volcánica, permitiendo a sus habitantes regenerar su tejido rural urbano a futuro y planificando su supervivencia (Zetter, R.1995). Las actividades de la escuela no se suspenden, en caso de este tipo de emergencias, ya que las áreas escolares migran a espacios de uso colectivo como el módulo central, la biblioteca, los módulos de uso múltiple (Jiménez, 2018), mientras que las aulas y talleres, cuyo uso no cambia de función en caso de erupción volcánica, duplican su tiempo diario de uso ya que sirven de centros de capacitación y emprendimiento ante la erupción volcánica del Tungurahua dotando a los ocupantes de las viviendas emergentes de conocimientos sobre primeros auxilios, energías renovables, políticas de uso del suelo responsables, en conjunto con un centro médico de apoyo al servicio de la comunidad(Jiménez,2018).

Esta planificación de albergues temporales es sustentada con servicios de salud, dotación de alimentos, energía, agua, con la materia prima obtenida en la zona acumulada en los centros de acopio y reservorios energéticos; La cruz Roja (2008) (Colombia) asegura que la reserva de estos recursos respalda la mitigación de riesgos en asentamientos ubicados en zonas de riesgo volcánico.

4.3 Conceptos arquitectónicos Generales

4.3.1 Sinergia y retroacción

La sinergia según Kaplun (2002) es la combinación de dos o más elementos de características diferentes las cuales producen una reacción a favor de un bienestar; su proceso consiste en activar al máximo las capacidades y habilidades de cada elemento individual, para combinarse en un proceso como resultado en común. Este concepto ha sido aplicado en diversas ramas de la ciencia y la tecnología como la medicina, ingeniería, artes, entre otras (Lucci.M, 2006). Monterubio. A (2017) añade que la sinergia e integración de conocimientos, pueden ser utilizadas para la solución de problemáticas de ingeniería y arquitectura. Rosa, M, explica cómo la tipología de espacio, comunicación e identidad, son previamente estudiadas en el proceso de conexión de los usuarios con su entorno, desde el punto de vista ancestral; (LLambi.L Y Lidemann.T 2011) hacen énfasis en la importancia de la sinergia entre valores ancestrales y tecnología actual, logrando que el saber ancestral otorgue un diagnóstico efectivo de la comunidad andina y sus habitantes mientras que la ciencia y la tecnología logran soluciones creativas e innovadoras a las problemáticas encontradas .

La retroacción (Rotea. R 2017) es un concepto que puede ser implementado en el paisajismo, se explica esta relación al crear propuestas arquitectónicas que intervienen en las condiciones del presente, llegando a establecer nuevas relaciones de una comunidad con el paisaje el cual propicia una respuesta integra en el futuro.

El paisaje también es considerado como un aspecto que determina el contexto social y el comportamiento humano. Romera & Ruiz (2011) afirman, que las características de un lugar configuran la cultura de su sociedad, el modo de habitar, costumbres, tradiciones, idioma, vestimenta, realidad socioeconómica etc.; por lo que este ofrece la singularidad a quienes crecen en el mismo.



Fotografía: 17

Este comportamiento puede ser funcional, al comprender el paisaje como un patrimonio cultural Identitario único en el mundo, el cual debe recuperar su verdadero valor ante la contaminación existente en Cotaló, debido a la predominancia de la industria avícola y agropecuaria, fenómeno llamado por (Pérez.C) como la prevalencia del medio ambiental sobre los intereses económicos urbanos del uso del suelo.

Rotea (2017) también asegura que, la arquitectura es parte del paisaje en el proceso de retroacción, debido a la relación cercana entre estos aspectos a pesar de tener origen distinto, por lo tanto la retroacción del paisaje hacia la arquitectura depende de la relación íntima de estas dos disciplinas, tanto en el inicio como en la transformación de la realidad al mimetizar sus rasgos (Rotea.R, 2017). De esta manera las cualidades de Cotaló pueden ser retransmitidas a sus pobladores en tanto realicen acciones comunitariase interactivas entre las personas y la naturaleza, en el proceso de educación básica la cual es el inicio de la formación de un criterio personal amplio,que da paso al desarrollo completo de un pueblo.(Jiménez, 2018).

Tomando en cuenta estos dos conceptos se pretende curar el mal de la pérdida de identidad cultural y las malas prácticas ambientales, las cuales han llevado a la comunidad a un estado poco favorable para el desarrollo de su población, la sinergia y su capacidad de aprovechar las capacidades y potencial tanto humano como del paisaje. “Hábitat y calidad de vida dependen de cómo sea la interacción con el entorno” (Romera P, 2011).

Cotaló es reconocido como una comunidad de gran actividad agropecuaria, la cual es un sustento y eje de comercio (POT) Chassot O. & Morera C. (2007) describen como este tipo de actividades surgen a partir de la arquitectura y modifican la naturaleza ecológica del suelo, evitando la fluidez de las especies locales, por lo que la agricultura y el paisaje deben distribuirse de manera igualitaria, sin comprometer la biodiversidad por la introducción de especies vegetales ajenas al lugar. La mayor parte de sembríos en las comunidades andinas son dirigidos a la cosecha con la finalidad de obtener sustento económico, (Martínez. L, 2002) por lo que es necesario considerar que el bienestar económico de un asentamiento no debe comprometer el bienestar del suelo de Cotaló, para lograr un hábitat regenerativo y sostenible.

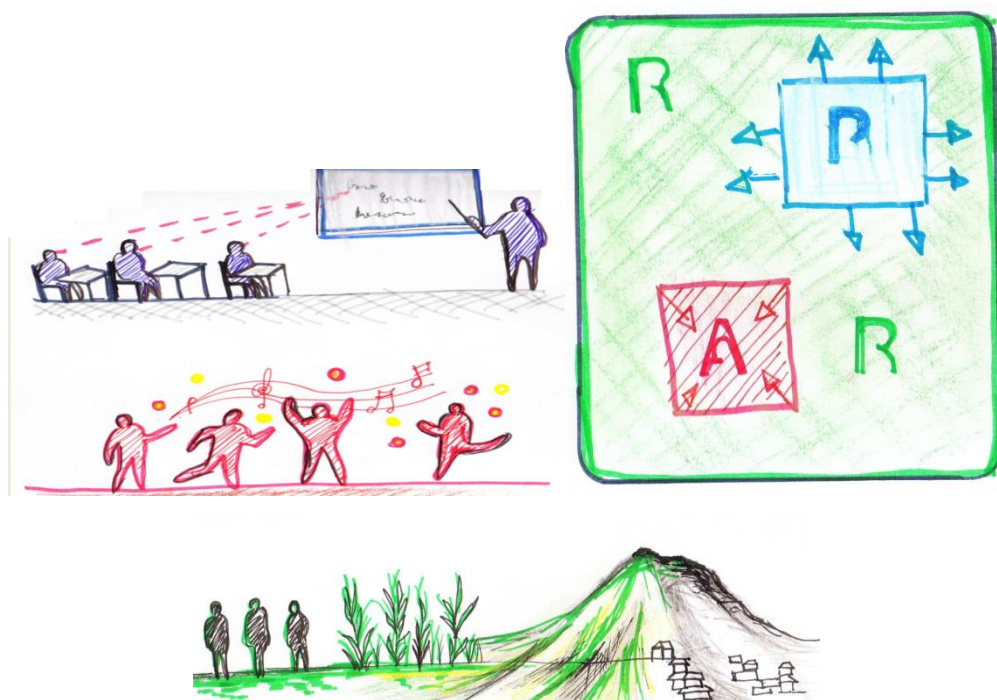


Ilustración 9

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Conceptos pedagógicos

La teoría de Vygotsky propone, el socio constructivismo como eje pedagógico; responde al cuestionamiento de cómo aprender a través de funciones cognitivas superiores, interaccionando con el entorno que le rodea y utilizando herramientas. También se denomina aprendizaje mediado o sociocultural, en donde las herramientas de mediación son de carácter social y cultural y se encuentran entre los estímulos y respuestas de los usuarios en aprendizaje (Fernández.D, 2008).

El estudio realizado por Pereira. M, (2008) sobre terapia del lenguaje, pensamiento y creatividad, explica concretamente las etapas de la Teoría del andamiaje propuesta por Vygotsky las cuales son:

Nivel de desarrollo real, que es el nivel máximo en que los niños, como aprendices, pueden lograr algo con sus propias capacidades sin necesidad de ayuda.

Nivel de desarrollo potencial, al cual puede acceder con la mediación de los educadores y el uso de herramientas, las cuales son una ayuda para conseguir el objetivo y ser logrados por los usuarios sin ayuda.

Zona de desarrollo próximo, está entre la zona de desarrollo real y la zona de desarrollo potencial, es en donde las habilidades son instruidas y los educadores intervienen.

Por otro lado la implementación del sistema pedagógico de Vygotsky toma en cuenta la interrelación entre la psicología y la cultura y el aporte significativo que un equipamiento educativo representa en la realidad de un poblado, ya que “Sin Escuela, no hay desarrollo de los procesos psicológicos superiores”, es decir el desarrollo psicológico sensorial y motriz superior no es ejecutable sin escolaridad contextual (Vygotsky,1995).

De esta forma se concluye en la internalización que implica realización de actividades y procesos capaces de replantear y conceptualizar el universo cultural (Becco.G, 2001).

El centro experimental Pestalozzi aplica un modelo educativo cuya oferta académica realiza actividades distintas al modelo tradicional de educación contemporánea, impartido en la mayoría de centros educativos del Ecuador (Wild.R, 2003). Los procedimientos impartidos por esta institución, dan la autonomía a cada estudiante para desarrollar sus capacidades

según su ritmo vital, haciendo cargo a los educadores de fases de estudio mas no de cada uno de los individuos (Torras.M ,2016).

Los tres aspectos de esta pedagogía contextual explicados por Wild.R, (2003) se resumen en: afecto perceptivo, exteriorización (hacia un ambiente de aprendizaje), y actividades consecuentes (surgen de la conjugación de las dos etapas anteriormente nombradas).

Estos aspectos consisten en dejar de lado el paradigma de la educación contemporánea y convencional, dando origen a la preparación de ambientes tanto externos como internos de interacción con la realidad del contexto en las necesidades del desarrollo sensor, motriz y afectivo (Rosano.S, 2015).

El modelo de actividades manejado no establece jerarquías, sino la capacidad de asumir la etapa de desarrollo en la cual se encuentra el alumno como individuo sensible capaz de formar su criterio.

Un equipamiento educativo contextualmente eficiente en Cotaló, tiene la necesidad de espacios externos que brinden la posibilidad de realizar diferentes actividades, que permitan interactuar con la naturaleza sin interrumpir en las actividades de aprendizaje, que involucren más concentración en espacios internos de carácter semiprivado (Jiménez, 2018).

En conclusión tanto la teoría de Vygotsky (1995) como la de Pestalozzi (1934) pedagogo del siglo XIX confluyen en que, optimizar prioridades en el ámbito de la enseñanza, es el uso de herramientas y mediaciones que pongan a prueba las capacidades de los estudiantes, al exponer sus conocimientos, los mismos que han sido obtenidos en ambientes óptimos.

La metodología contextual para la impartición del aprendizaje construye una mentalidad de socialización y apropiación de la cultura,(Torras.M, 2016) por lo que la Escuela de educación básica y retroacción andina, combina estos conceptos pedagógicos en su programa arquitectónico, con el uso de espacios de interacción externa e introspectiva cuyas herramientas son símbolos de identidad propios de Cotaló (Jiménez,2018).

4.3.2 Comunicación de los conceptos Pedagógicos

La caracterización rigurosa de los espacios activos y pasivos, desarrolla las facultades de los estudiantes, su autonomía y dominio de su percepción psicológica ante sus instintos humanos, al apropiarse de su identidad (Barranquero & Sáez ,2010).

La escuela básica de retroacción andina involucra tres tipos de espacios de comunicación pedagógica, partiendo de las actividades del usuario: Espacios emisores, espacios receptores activos o pasivos, según el carácter otorgado a los mismos por el contexto externo que converge al interior; y los espacios de retroacción cultural y paisajística (Jiménez 2018). Vygotsky (1995) propone 4 componentes pedagógicos en su proceso: herramienta (modifica el entorno físico), signo (diagnóstico cultural y espiritual), estímulo o emisor y respuesta o retroacción, estableciendo un proceso estandarizado en el cual se muestra las relaciones entre el sujeto y el objeto de conocimiento.

Las metodologías de aprendizaje de Vygotsky y Pestalozzi pueden ser combinados, lo cual permitiría una preparación integral, en la que se da énfasis al medio y las herramientas necesarias para la educación óptima en una comunidad como Cotaló, en donde el contexto rige su identidad y cultura (Jiménez ,2018)

Ilustración 9:

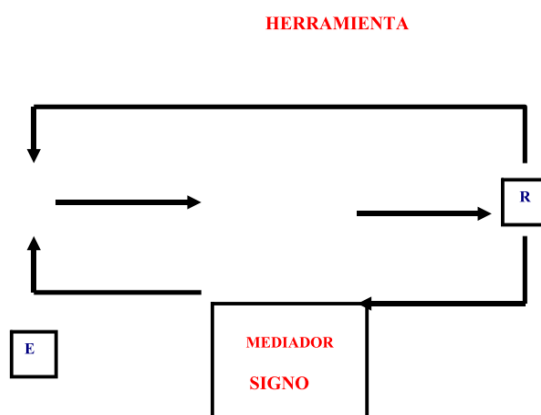


Ilustración 10

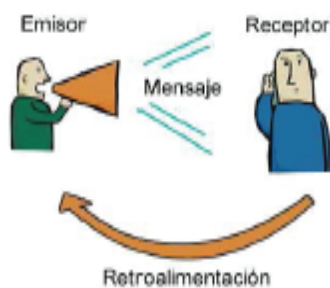


Ilustración 11

Fuente:Kaplún. M, 2002 (la pedagogía en la comunicación)

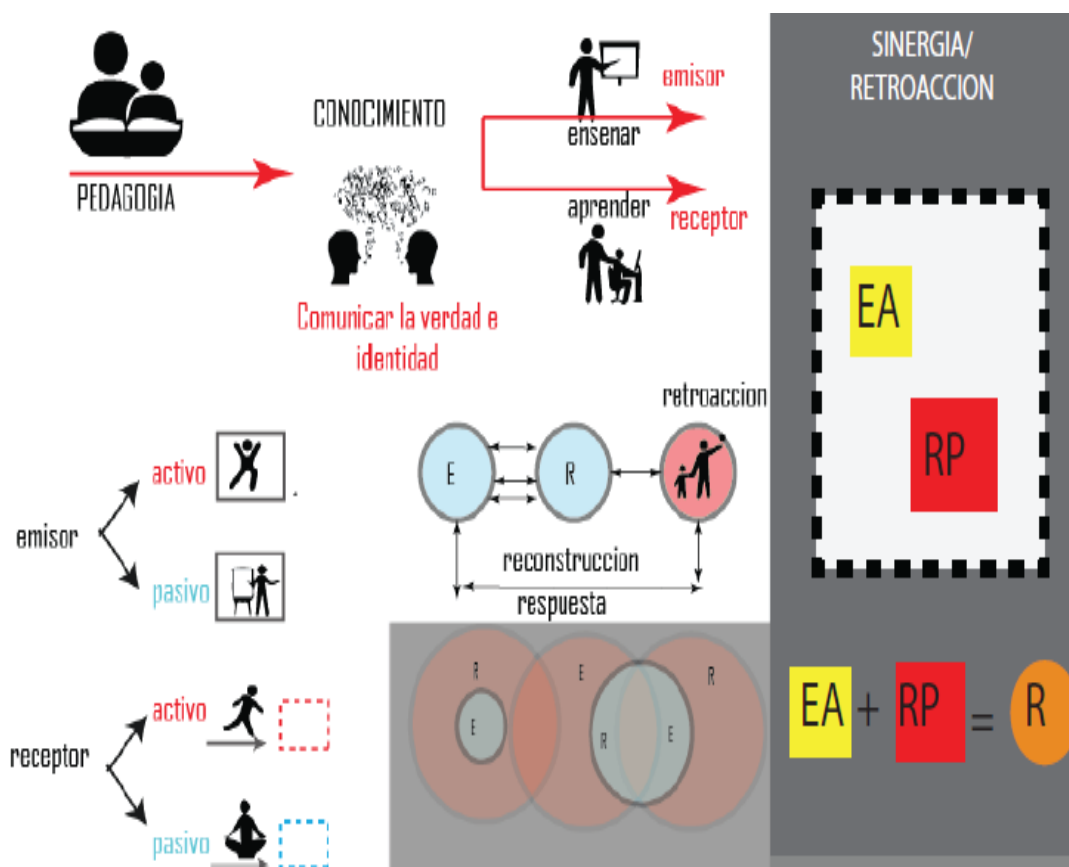


Ilustración 12

Fuente: elaboración propia

4.3.3 Identidad/ Ancestralidad

Varias leyendas sobre la cultura andina del Ecuador, narran como nuestros indígenas atribuían el carácter de deidad a los cerros y volcanes, siendo tratados como uno de sus semejantes y grandes hitos representativos de la majestuosidad del paisaje a quienes expresar la reciprocidad y el agradecimiento por la salud, por el clima, la cosechas etc.(Mena & Arteaga, 2009).En comparación a esos hechos, el volcán Tungurahua es considerado un hito natural en Cotaló, el cual a pesar de ser una fuente de peligro inminente se ha transformado en un símbolo de admiración y atracción turística (Martínez.L,2002) .

La práctica de valores ancestrales es explicada como el conjunto de actividades realizadas por las comunidades originarias de un sitio en el ámbito cotidiano (Hidrovo, 2015);se le atribuye el equilibrio de la existencia de estas comunidades a dichos conocimientos históricos,sin embargo en la actualidad han sido denominadas tradiciones cuya práctica no es permanente, estos conocimientos empíricos llegaron al ser humano a través de la abstracción y percepción de la convivencia entre la comunidad y la naturaleza; la invulnerabilidad de estas culturas era preservada al transmitir estos saberes de generación en generación (Kaplun2002).

Según LLambi.L & Lidemann.T (2011) la conjugación de las potencialidades de los conocimientos, tanto científicos como ancestrales, podrían llevar a encontrar un equilibrio en el ambiente, sin reemplazar uno de los dos aspectos por otro, tomando en cuenta las ventajas de cada uno. Por lo tanto el historial de experiencias cotidianas obtenidas por la comunidad y su habitar ancestrales pueden ser utilizadas para lograr una comprensión óptima de Cotaló, garantizando su resiliencia y sostenibilidad social, cultural y ambiental (Jiménez, 2018).

Mientras que LLambi.L & Lidemann.T (2011) afirman que, las prácticas ancestrales cotidianas ha sido olvidadas debido a la interacción de los asentamientos andinos con otras culturas, el estado cambiante del lugar y la falta de regeneración de los entornos naturales,

ha roto la relación entre una perspectiva arquitectónica e histórica del suelo (Maderuelo, 2010).

CAPÍTULO 5:

Estrategias de diseño Escuela de Saberes Ancestrales

5.1 Concepto y Estrategias Urbanas

El presente equipamiento pretende conectar flujos peatonales y viales ubicados en el remate de la cabecera de Cotaló, con la finalidad de impulsar su productividad, direccionando a los habitantes y visitantes del lugar a apreciar su cultura, riqueza paisajística, y valores ancestrales aplicados a la cotidianidad. (Jiménez,2018).

El modelo pedagógico adoptado por las grandes urbes del Ecuador, como Quito o Guayaquil, se ha mostrado deficiente a través del tiempo ya que sus conocimientos no llegan a ser compatibles con los contextos de las comunidades rurales cuyos valores, intereses, y necesidades no son las mismas (OEI ,2010).



Fotografía 1: Unidad Educativa Cotaló
Elaborado por: Digipredios S.A., 2015

Fotografía: 18

Uno de los cuestionamientos analizados en la planificación del presente proyecto, ha sido el área mínima necesaria para las actividades académicas requerida por cada estudiante 1 a 1,5 m² por estudiante en un aula (Jaramillo.M,2009), Kaplun .M , 2012 asegura que dichos estándares básicos de diseño en infraestructuras educativas fueron creados para mejorar la calidad del proceso educativo; contrario a esto,Torras.M ,(2016) propone el cambio del área mínima por estudiante de 1,5 m² a 2 m², dentro de las edificaciones dirigidas al aprendizaje, tomando en cuenta el valor agregado que implica las actividades de recreación, cultura y esparcimiento necesario para la conexión de los usuarios con el lugar; según el Manual Nacional para el manejo de albergues temporales, DGSN Colombia (2008), estas medidas satisfacen la demanda de espacio necesario para que la infraestructura sea reutilizada como albergue en caso de emergencia (3m²/persona) .

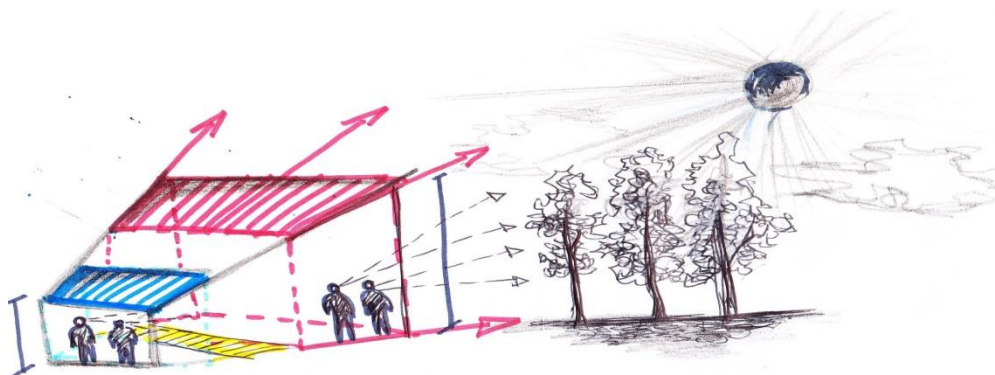


Ilustración 13

Fuente: elaboración propia

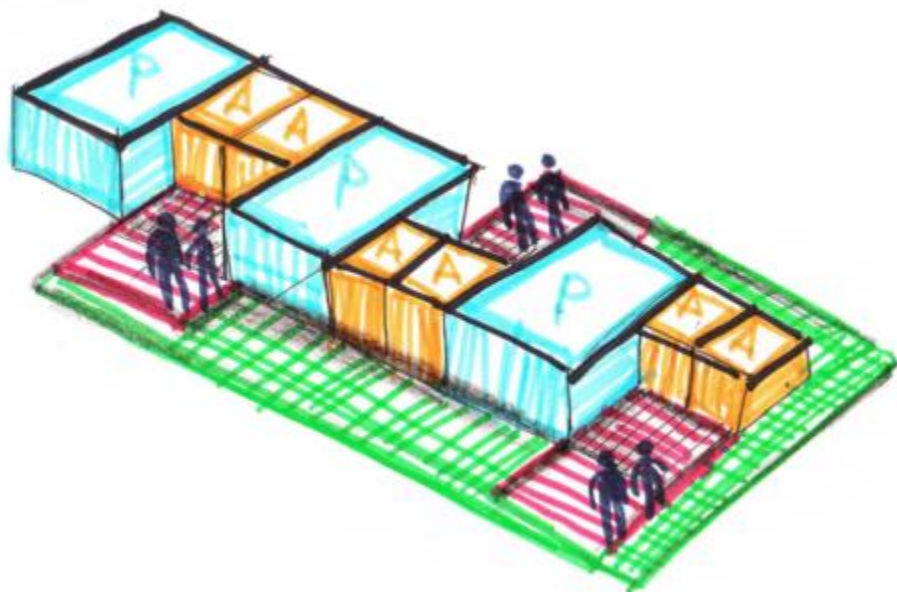


Ilustración 14

Fuente: elaboración propia

5.2 Programa Arquitectónico:

5.1 Accesibilidad y mecanismos emergentes:

La Escuela de Retroacción Andina con flexibilidad para refugios, es una propuesta encaminada a proveer a la comunidad de Cotaló de una edificación, que permita a sus estudiantes una preparación integral con todas las comodidades que una institución educativa requiere y al mismo tiempo proporcionar un lugar donde en caso de emergencia, ante una nueva erupción del volcán Tungurahua, sus habitantes tengan un refugio seguro y cómodo para enfrentarla.

El proyecto consta de tres espacios de ingreso principales, dos de ellos son peatonales directos, dirigidos al área construida de la escuela, resaltando la intención de conectar flujos peatonales y crear una ruta de evacuación rápida y efectiva por su cercanía a los ejes viales perimetrales, el tercer ingreso principal es de carácter vehicular y garantiza la fácil accesibilidad de vehículos que porten ayuda hacia los halls del proyecto cuya versatilidad

en uso facilita que puedan ser utilizados como centros de acopio de víveres, alimentos no perecibles y medicamentos entre otros.

Simultáneamente y en conjunto con la accesibilidad principal, coexisten 3 ingresos secundarios, dos de ellos direccionados hacia las áreas de recreación infantil comunitaria y el tercero de ellos hacia el módulo central, el cual funciona como equipamiento gestionado parcialmente por el Ministerio de Salud, quien había manifestado con anterioridad que la falta de infraestructura óptima para brindar un servicio de salud pública eficiente en Cotaló impedían realizar esta labor de forma correcta.

5.1.2 Concepto de implantación:

El presente equipamiento se encuentra implantado en la cabecera de Cotaló ubicada a 9 Km en una trayectoria rectilínea del volcán Tungurahua; esta parroquia se ha configurado como el asentamiento consolidado más próximo a los servicios en relación a el resto de comunidades cercanas por lo que es un punto estratégico de identidad y accesibilidad.

La escuela se distribuye a partir de un módulo central que funciona con el concepto urbano de comportarse como un centro de apoyo óptimo, cuyos servicios cubran las necesidades de educación, salud y albergue de la comunidad (Jiménez, 2018).

A pesar de que la cabecera de Cotaló es considerada el área más consolidada de la zona, no cumple con las características necesarias para un hábitat viable

(Quizapincha & Fernández, 2012), sus territorios se expanden arbitrariamente hacia el paisaje no construido, lo cual constituye un gran riesgo tanto ambiental como para la seguridad humana (Carrion & Rusciani, 2010), por lo que el equipamiento propuesto se implanta en la terminación o remate de esta comunidad con una gran visualización directa al volcán Tungurahua, como hito paisajístico e histórico, y a su vez, como fenómeno natural representativo.

La implantación de la escuela, busca direccionar el flujo peatonal existente desde el centro de Cotaló, para introducirlo dentro del recorrido de la edificación; esta institución pretende rescatar los valores que la educación inicial y básica representa en la vida del ser humano, es decir la capacidad de modificar los hábitos, valores y conocimientos de las nuevas

generaciones como individuos regeneradores del paisaje y respetuosos hacia el mismo; se busca captar la mayor cantidad de estudiantes, mediante la combinación de este flujo peatonal interno, que parte desde las viviendas preexistentes, con el flujo vial que parte desde la carretera E30 y su conexión con Baños y Pelileo (Cotalo, 2015).

5.3 Sinergia entre espacios y usuarios:

La sinergia es tomada en cuenta como el proceso que configura la zonificación de los espacios internos del proyecto, ya que este comportamiento se basa en la combinación de actividades de los usuarios realizadas en sus etapas de aprendizaje, potencializando sus habilidades al máximo al orientar sus ejes visuales hacia las actividades productivas realizadas en el entorno y la valoración del paisaje respetando el medio ambiente (LLambi.L & Liderman, 2011).

Los espacios que conforman la planificación arquitectónica de la escuela, buscan incentivar el trabajo en equipo de los estudiantes con la comunidad para rescatar los valores ancestrales necesarios para la supervivencia haciendo de la escuela un centro de apoyo ante la constante situación de riesgo en la que viven (Jiménez, 2018).

Por lo que la sinergia se plantea como el origen de un espacio, planificado desde las necesidades de las personas que intervienen dentro de él, combinando actividades pasivas e interactivas para lograr obtener una respuesta de un paisaje andino como retroactor principal (Guevara, 2001).

5.3.1 Áreas de aprendizaje y sinergia

5.3.2 Espacios activos (TALLERES):

Las actividades propuestas para los talleres son: inicial de percepción, música, cultura orgánica, tejido artesanal, gastronomía, danza, cultura sustentable, pintura y escultura; las cuales son puntos de desarrollo potenciales tomando en cuenta los recursos, la cultura y el contexto de Cotaló descentralizando el pensamiento únicamente agropecuario como medio de subsistencia. El área de los talleres toma en cuenta ejes paisajísticos tanto de la

comunidad como del volcán Tungurahua, abriendo fachadas visuales dentro del objeto arquitectónico, que permitan interactuar de manera directa con el paisaje propiciando la sensibilización de los estudiantes ante el mismo por lo que amplía su capacidad de visualización en sentido vertical y horizontal, haciendo memoria de la geometría montañosa como envolvente principal.

5.3.3 Espacios pasivos (AULAS):

El aula dentro de la escuela de retroacción andina propuesta se manifiesta dentro del programa arquitectónico como elemento de formación del pensamiento introspectivo y reflexión rigurosa sobre como implementar los conocimientos de las ciencias contemporáneas como: matemáticas, lenguaje y comunicación, historia, ciencias naturales etc. para ser aplicados en la solución de problemas cotidianos dentro de la comunidad; sin embargo, a pesar de ser tomado en cuenta dentro del proceso de comunicación pedagógica como un emisor pasivo de conocimientos repetitivos (Kaplún,2002), el programa arquitectónico propone intercambiar estas actividades pasivas con los talleres de aprendizaje activo a mitad de la jornada educativa diaria, por lo que se encuentran unificados con los mismos a través del uso de materiales versátiles, hacia la integración de espacios como muros corredizos y paneles móviles permitiendo a los alumnos de cada nivel combinar estas dos tipologías de aprendizaje para lograr comprender la riqueza de su comunidad y el papel que desarrollan como individuos de cambio.

5.3.4 Retroacción desde el paisaje:

El concepto de retroacción previamente estudiado en el ámbito paisajístico y pedagógico es el eje principal de planificación mediante el cual los espacios públicos encontrados alrededor y dentro del proyecto enriquecen su funcionalidad hacia Cotaló (Llambi& Liderman ,2001).

La zonificación del edificio muestra esta retroacción del paisaje y de la comunidad preexistente; se manifiesta en los espacios de recreación externos paisajísticos y de exposición pública de la identidad cultural, obtenida de la interacción de los estudiantes dentro del proyecto (Jiménez, 2018).

Los espacios de retroacción se dividen en 2 , núcleos o semillas de retroacción, que resaltan la cultura agrícola y pecuaria de Cotaló, sus ramificaciones recreativas son consideradas espacios consecuentes de estos retro actores, que toman conceptos del hábitat andino como sembrar, cosechar, criar y convivir que son utilizados como herramientas de aprendizaje y concientización. La accesibilidad indirecta a estas zonas de recreación comunitaria, difumina sus intenciones, tanto desde el interior al exterior del edificio como de la comunidad hacia el paisaje; brindando dos recorridos públicos que enmarcan al proyecto, cuya intención es mostrar aspectos como la rehabilitación de la acequia, a través de la fitodepuración y la generación de energía mediante fosas de digestión anaeróbica de desechos, los cuales brindan mejores servicios a la escuela y a la comunidad.

5.3.5 Retroacción del sembrar como principio andino:

Uno de los núcleos retroactivos que componen el programa arquitectónico, consiste en resaltar la identidad agrícola de Cotaló impartiendo estos conocimientos mediante el aprendizaje en sembríos ubicados en los espacios de exteriorización y recreación, dirigidos hacia el ciclo de preparatoria de este equipamiento educativo. Conceptualmente sus usuarios, al ser los más pequeños de la escuela, se comportan como una semilla ya que su formación constituye el inicio de su crecimiento como individuos en aprendizaje, esta estrategia social también se relaciona con la implantación del proyecto, ya que al ser un equipamiento que conecta linealmente al centro de la parroquia, como área consolidada, hacia un área no construida, propone cambiar los valores negativos transmitidos de generación en generación para hacer conciencia sobre la situación ambiental y cultural presente en la comunidad. A su vez este núcleo de retroacción conformado por sembríos estudiantiles, es complementado con actividades tomadas del entorno próximo, como el cuidado de florícolas, realización de talleres de percepción auditiva y visual, fomentando el

desarrollo de los órganos de los sentidos al percibir los colores, aromas, sonidos y texturas del paisaje andino.

5.3.6 Retroacción de la cosecha como principio andino:

Los alumnos del ciclo educativo de básica elemental y básica media son los usuarios principales de este espacio; la conformación de los mobiliarios propuestos utilizan materiales orgánicos como la madera y la cabuya provenientes de la naturaleza. Su núcleo retroactivo invita a los estudiantes a hacer uso de los mismos para la exploración de su desarrollo potencial (Becco, 2011) en complemento con lo anteriormente aprendido en el sembrío estudiantil.

Las actividades propuestas en esta área exterior se enfocan en la cosecha de un Frutario, que puede ser explorado por los estudiantes dentro de un valle para trepar, tomando en cuenta la teoría del andamiaje, ya que el espacio de recreación es una herramienta para alcanzar los objetivos propuestos. Esta área también busca conectar las actividades realizadas por el núcleo retroactivo de los sembríos y la cafetería, invitando a los estudiantes a la realización de talleres gastronómicos infantiles que fortalezcan la identidad gastronómica en Cotaló (Jiménez, 2018).

5.3.7 Retroacción de la convivencia como principio andino:

La convivencia social y externa es tomada en cuenta como un eje de desarrollo andino, a través de la cultura ancestral ecuatoriana, la reciprocidad para con la naturaleza es un valor digno de analizar, en comunidades cuya explotación de recursos se ha salido de control, debido a las prioridades de desarrollo económico y afecciones externas representativas, que toman mayor relevancia hacia los habitantes, quienes al olvidar el valor de la convivencia con su entorno y con sus semejantes, ignoran la sabiduría de valores históricos que permiten la regeneración de su hábitat al trabajar en equipo y en apoyo con la naturaleza (Martínez, 2002). Esta área está compuesta de espacios de percepción visual del paisaje y

zonas de reunión, las cuales realizan conexión directa con especies vegetales propias, el agua, la percepción de un talud paisajístico en memoria de la naturaleza geográfica que rodea a Cotaló (Carrion & Ruschiani, 2010).

Estas áreas de recreación externa, conectan al ciclo de educación básica media 9- 11 años de edad con talleres de formación en sostenibilidad forman un criterio de apreciación hacia los recursos naturales que han sido explotados indiscriminadamente por la industria ().

5.3.8 Retroacción de la crianza como principio andino:

Como último eje de desarrollo retroactivo se propone un espacio de crianza, en el cual se pone en contacto a los estudiantes del equipamiento educativo con los animales, ya que en Cotaló se ha perdido la percepción de los mismos como seres vivos, al ser tomados en cuenta como un recurso material, en conjunto con esta prácticas de sensibilización colectiva los estudiantes del nivel, direccionan visualmente a los animales hacia la conservación y cuidado de las especies propias de la región, creando a su vez, nuevos paisajes rurales de hábitat responsable compuestos por todos los valores anteriormente adquiridos, al finalizar el ciclo de básica superior 12 -14 años de edad.

5.4 Regeneradores ambientales:

Como propuesta de espacio público educativo al servicio de la comunidad, el equipamiento expone sistemas de fitodepuración y generación de energías a partir de residuos, tomado en cuenta las estrategias de implantación, en remate de la cabecera de Cotaló como asentamiento rural, resaltando la importancia de la regeneración de estos recursos, como propuesta de mitigación de riesgos ya que aportan a la comunidad un reservorio energético en caso de erupción volcánica.

En la circulación este del proyecto, se puede encontrar 6 piletas de digestión anaeróbica, que proveen de energía necesaria para el funcionamiento de la escuela y la activación temporal de sus refugios, mientras que la eco acequia (Hoffman,

2011). Propone recolectar las aguas negras para ser tratadas y que estas no sean desembocadas en la acequia existente, ya que es un recurso indispensable para la agricultura propia de Cotaló (Jiménez, 2018).

Tabla 2: Programa arquitectónico

ESPACIO	CANTIDAD	AREA	TOTAL:	CAPACIDAD
BIBLIOTECA	1	223.66	223.66 M2	125 alumnos
ADMINISTRACION	2	57.36	114.72 M2	8 usuarios
MODULO CENTRAL	1	156	156	200
HALL INGRESO/SALIDA	2	40.1	80.2 M2	
CENTRO MEDICO	1	126.05	126.05 M2	Sala de espera 3 consultorios laboratorio
SALA MULTIMEDIA	1	28.68	28.68 M2	10 alumnos
UILERIA MODULO CENTRAL	1	9.11	9.11 M2	
SALA DE REUNIONES	1	17.87	17.87 M2	10 Usuarios
SALON MULTIUSO	2	66.14	132.28 M2	
CAFETERIA	1	22.24	22.24 M2	45 personas
COMEDOR	1	133.69	133.69 M2	
BATERIAS SANITARIAS ALUMNOS	2 módulos	67.85	135.7 M2	
BATERIAS SANITARIAS MODULO CENTRAL	1	37.34	37.34 M2	
AULAS	10	(44,31m2, 31.63 m2, 31.63 m2,44,99m2 ,46,16m2) (15 a20 ALUNMOS)	397.44 M2	10 - 15 alumnos
				Preparatoria (5 años de edad) 1er grado Básica elemental (6-8 años de edad (2do 3ro y 4to grado
				Básica media (9- 11 años de edad) 5to, 6to, 7mo

				grado Básica superior (12-14 años de edad) 8vo 9no 10mo grado
TALLERES	10	(61,74 m2, 63,18 m2, 63,81m2, 62,8m2, 47,7m2)(15 a 20 ALUMNOS)	598.46 M2	Inicial (de los sentidos) 20
				Música
				Cultura orgánica
				Tejido/ artesanal
				Gastronómico
				Danza
				Cultura Sustentable
				Pintura
				Escultura
				Cultura orgánica
				TOTAL: 250 ALUMNOS
ESPACIOS EXTERNOS		288.68	288.68 M2	Cafetería al aire libre
		348.13m2	348.13 M2	Eco acequia
	2	71.04m2	71.04 M2	Vegetación de transición
	2	179.86 m2	179.86 M2	Talud paisajístico
REFUGIOS	4	(2 DE 169.63 M2, 2 DE 217.76M2)		774,78 M2 disponibles para albergues
JARDINES	2	220.55 m2	220.55 M2	Jardín de arbustos andinos (de la identidad)
		320.92 m2	320.93 M2	Jardín floral estimulador de los sembríos)
		720.72 m2	720.72 M2	Jardín Frutario (de la cosecha)
		301.77 m2	301.77 M2	Jardín de Bromelias y arbustos medicinales (de la crianza)
		286.53 m2		Jardín arbolario (de la convivencia)

NUCLEOS DE RETROACCION	2	35.76m2	70.72 M2	1 huerta estudiantil 1 zoo doméstico estudiantil jardín arbolario (de la convivencia)
estacionamientos	<10	168.75 m2	168.75 M2	
Camineras internas		2 de 144.46 m2, 81.83m2, 186.96 m2, 8.98m2	566.69 M2	
Camineras externas		1088.23m2	1088.23 M2	
Acceso vehicular	1	663.59m2	663.59 M2	
Plazas de ingreso	2	1068.37 m2 y 911.53m2	1979.9 M2	
Sembrío conservado		2626.28m2		
Arboles altos		827.36m2		
AREA TOTAL:			1295.12M2	1, 29 HECTAREAS

Fuente: Elaboración propia

5.3 Estrategias de materialidad

5.3.1 Criterios de construcción sostenible

Ghoreishi .K (2011) describe que a través de los años y con el avance de la tecnología en la construcción, la creación de nuevos materiales y técnicas, se han convertido en uno de los avances más significativos en la arquitectura, gracias a este fenómeno también se ha perdido la metodología en la realización de edificaciones vernáculas de las comunidades andinas, los sistemas tradicionales en la construcción de los asentamientos humanos originarios, incluían la realización de un estudio perceptivo de las condiciones del lugar para así establecer las características de su arquitectura, generando espacios bioclimáticos y eficientes con los materiales de la zona (Ghoreishi, 2011), lo cual, en la actualidad ha sido reemplazado por los métodos contemporáneos que incluyen materiales diferentes; un ejemplo claro de esto es el reemplazo del adobe a por el bloque.

La explotación de recursos para la implementación de la tecnología actual y el gran proceso de industrialización que ha sufrido la sociedad, puesto en discusión ecologista por la gran cantidad de CO₂ que es emitido para llevar a cabo estos procedimientos necesarios para la construcción de viviendas, pone en evidencia al ser humano como el principal invasor de la naturaleza (Días. A, 2014), Ghoreishi. K (2011);sin embargo los estudios realizados, también exponen diversos materiales capaces de implementar procesos de construcción milenarios en conjunto con la tecnología actual, reduciendo el impacto de la construcción en el planeta y aprovechando las bondades de dichos materiales.

Tabla 3 demanda de recursos energéticos en la construcción

ENERGIA PRIMARIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	KWH/M ³
LADRILLO COMÚN	1350
LADRILLOS POROSOS CON HUECOS	540
HORMIGÓN	500
HORMIGÓN PREFABRICADO	800
MADERA	590
OSB	1280
BALAS DE PAJA	7
ESTRUCTURA DE MADERA CON BALAS DE PAJA	45 - 70
ADOBES (SIN SECADO ARTIFICIAL)	1 - 10
TIERRA APISONADA, MECANIZADO	40

La bioconstrucción conjuga sus principios sostenibles con la permacultura, ya que buscan preservar el hábitat en el presente, asegurando el equilibrio de recursos para el futuro (Mérida.M,2013).Se implementa el uso de los siguientes materiales en el proyecto: paneles sándwich con acabados fibrocemento, núcleo de aislamiento térmico, compuestas de corcho expandido y fibras de madera extruida, prefabricados de hormigón, sistemas de perfilería de ventanas en pvc, sistema de acristalamiento doble en espacios cuyas aperturas son prominentes, sistema de murotrombe en espacios de doble función (talleres/albergues)

debido a la baja temperatura del lugar, sistemas de cubierta verde que permitan exponer la vegetación andina.

Ilustración 14:



Ilustración 15

Fuente:(Colegio Mayor de Antioquia ,2013)



Fotografía: 19

Fuente: La nueva arquitectura (Días ,2014)

Ilustración 15: sistema de murotrombe

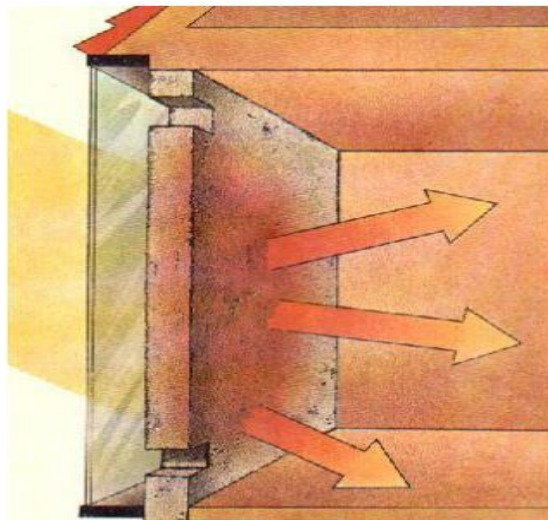


Ilustración 16

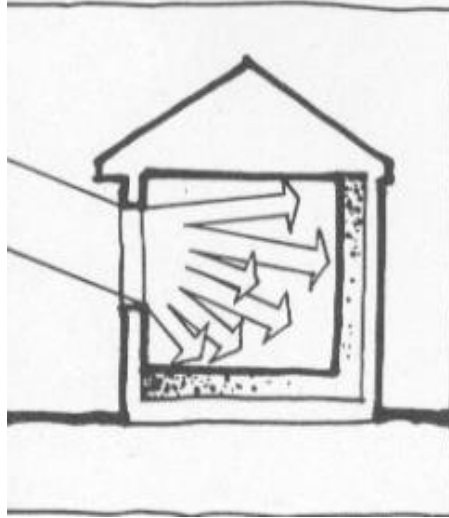


Ilustración 17

Fuente: Bioconstrucción (Merida,2013)

5.3.2 Paisajismo en la materialidad de las fachadas

El entorno rural es similar a un todo compuesto por sus retazos de historia los cuales dejan su huella sobre la tierra, retazos de agricultura, retazos de naturaleza, retazos de industrialización y actividades de hábitat cotidiano pero a pesar de ello el paisaje es el que trasciende con el tiempo, haciendo memoria de su pasado, proyectando su forma bajo estos asentamientos (Serrano. E, 2012).

La fachada del proyecto busca manifestar este fenómeno de uso del suelo utilizando la combinación de texturas orgánicas e inorgánicas distribuidas por geometrías trapezoidales que hacen memoria a el contexto (Jiménez, 2018).

La transformación del paisaje está compuesta por diversos factores como la introducción de especies foráneas, explotación de la tierra, extensión de la superficie construida, deforestación y contaminación del agua los cuales han causado la desaparición de los hábitats locales (Chassot O. & Morera C. 2007).

En el caso de Cotaló se puede observar como la vegetación andina se ha ido perdiendo en las superficies más pobladas debido al gran interés por la parcelación del territorio para la realización de actividades agropecuarias (Jiménez, 2018), por lo que la concepción espacial

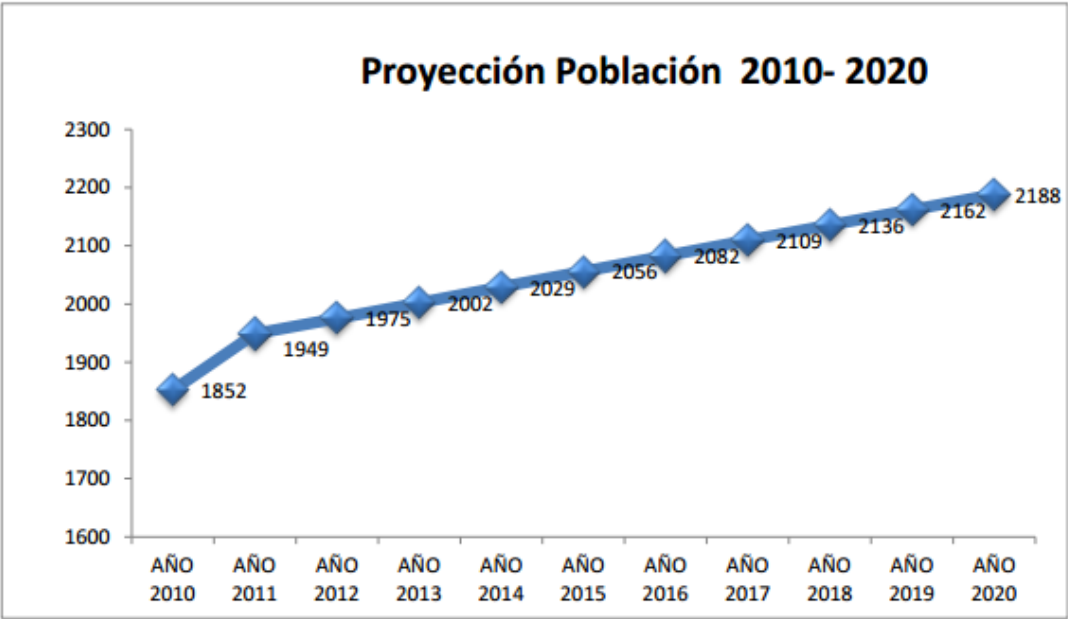
paisajística busca establecer parámetros de ecología rural que influyan la preservación de la biodiversidad partiendo de las dinámicas humanas (Chassot O. & Morera C. 2007).

5.4 Análisis del Usuario

Tabla 4

AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020
1852	1949	1975	2002	2029	2056	2082	2109	2136	2162	2188

Fuente: INEC, Censo Población y Vivienda 2010, Trabajo de campo
Elaborado por: Equipo PDOT, 2015



Fuente: (Cotalo, 2015)

Tabla 5

Sexo	Asiste actualmente a un establecimiento de enseñanza regular	Grandes grupos de edad			
Hombre		De 0 a 14 años	De 15 a 64 años	De 65 años y más	Total
	Si	181	82	2	265
	No	5	464	108	577
	Total	186	546	110	842
Mujer		De 0 a 14 años	De 15 a 64 años	De 65 años y más	Total
	Si	175	99	2	276
	No	5	451	105	561
	Total	180	550	107	837
Total		De 0 a 14 años	De 15 a 64 años	De 65 años y más	Total
	Si	356	181	4	541
	No	10	915	213	1,138
	Total	366	1,096	217	1,679
NSA :	173				

Fuente: (Cotaló, 2015)

El modelo tradicional de espacios escolares sugiere un área mínima de (1,5m²) por estudiante (Jaramillo. M ,2009), organizando las actividades en una tipología de edificio cuya distribución gira en torno a un patio (Rosano.S, 2015), en pocos o nulos; por lo que Hidrovo .T (2015) explica cómo la pedagogía que rompe paradigmas tradicionalistas poco funcionales, demanda una clara identificación de las necesidades de los alumnos como usuarios de un espacio escolar, y resalta la importancia de ocupar un área superior a la mínima en la escuela tradicional para la interacción con la naturaleza y participación en dinámicas culturales. Recordando el carácter de uso múltiple del equipamiento escolar propuesto y analizando el área requerida por usuario en un albergue eficiente se propone que cada estudiante disponga de 2.20m²/ alumno en un aula 3.10m²/ alumno en un taller (Jiménez,2018) como espacio mínimo por estudiante.

Para que una escuela solucione las necesidades pedagógicas de sus ocupantes, su planteamiento, forma y estructura debe ser adecuado para este tipo de exigencias, tomando

en cuenta el enfoque que se quiere dar a la educación en dicha comunidad (Kaplun, 2002), dandolugar a una interrelación entre educación y convivencia.

La arquitectura en general, es la síntesis del comportamiento y las acciones de los ocupantes de un edificio dentro de la planificación urbana que demanda su existencia.(Torras.M, 2016). Este tipo de percepción concluye que las necesidades de la comunidad merecen ser tomadas en cuenta ya que codifican el pensamiento de los estudiantes de Cotaló como futuros responsables de su entorno próximo (Jiménez, 2018).

Por lo que Cabanellas&Eslava (2005) concluyen que “Se necesita que la arquitectura nazca desde una forma de pensamiento pedagógico y la pedagogía tenga en cuenta la experiencia vital del espacio arquitectónico.” A su vez, junto con ella,(los demás autores del libro Territorios de la Infancia) describe también que la arquitectura planificada desde el pensamiento educativo implica la calidad de vida que los beneficiados son capaces de asumir ; aceptando como reto, un compromiso propositivo de transformación de la realidad que deseamos asumir.

Conclusiones

- La sabiduría ancestral de los asentamientos originarios de Cotaló, puede ser impartida dentro del programa arquitectónico de la escuela de educación básica y retroacción andina, mediante la combinación de actividades en la zonificación de sus talleres y aulas. Tomando en cuenta fundamentos pedagógicos, paisajísticos, y contextuales previamente analizados los espacios externos e internos colaboran en sinergia con los estudiantes de Cotaló, haciendo de la educación una potenciación de los recursos culturales y naturales, estas áreas tienen la finalidad de aplicar características constructivas, materiales y espaciales de su entorno, que respondan a las necesidades de educación y albergue, es decir lograr satisfacer los requisitos de espacios íntimos de estudio y de vinculación recreativa que puedan ser transformados en refugios sostenibles utilizando materiales naturales y a su vez tecnologías que facilitan la eficiencia, por lo que esta metodología de exteriorización rural otorga conocimientos que a su vez son estrategia para lograr un hábitat regenerativo, partiendo de la enseñanza de sus valores de respeto y reciprocidad a la naturaleza.

- La conexión vial y paisajística de una propuesta arquitectónica y urbanística es fundamental en la generación de espacio público que transmita y comunique la identidad del lugar, la ubicación de la escuela de educación básica y retroacción andina dentro del trazado rural urbano de Cotaló muestra como el comportamiento de los flujos peatonales y viales son un diagnóstico de las prioridades sociales de los habitantes de un lugar, por lo que intervenir dentro de uno de estos ejes es una estrategia que facilita la accesibilidad y aceptación de su propuesta. Este equipamiento educativo, no para de brindar apoyo y servicio a la comunidad, sin importar las circunstancias, puesto que no desempeña una función específica en su espacio público, debido a la capacidad que posee de adaptarse a estas preferencias y necesidades emergentes; entre las estrategias que cumplen este objetivo podemos reconocer: el uso de sus espacios de recreación al servicio de la comunidad fuera de los horarios de estudio, la utilización de sus áreas administrativas como centros de acopio y voluntariado, la apertura de su centro médico al servicio de la comunidad, la regeneración de recursos naturales en sus ejes peatonales, la transformación de la escuela en albergue y centro de capacitación ante erupciones volcánicas.
- Un equipamiento comunitario que instruya a la comunidad en la convivencia responsable con su entorno, garantiza la supervivencia de ésta, al sembrar iniciativas de cambio en sus habitantes, tanto el uso del edificio como escuela como su transformación temporal en albergue, propone la capacitación de sus habitantes en actividades teóricas y prácticas, para ser aplicadas en la vida cotidiana, ya que las comunidades ubicadas en sectores de alto riesgo como Cotaló, han mostrado su desacuerdo con la carencia de actividades complementarias que incentiven al crecimiento y la reconstrucción de su hogar ante un fenómeno natural como la erupción del volcán Tungurahua; por lo que las actividades de capacitación, emprendimiento y colaboración comunitaria son su herramienta principal para lograr educar a los habitantes de Cotaló hacia la resiliencia
- La planificación urbana y la rigurosa zonificación de actividades y de servicios descentralizados, son necesarios para la reconstrucción del tejido social y económico de una comunidad ubicada en una zona de alto riesgo como Cotaló. La conformación del damero rural de Cotaló evidencia como los servicios y fuentes de desarrollo dependen de un mismo centro, el cual al verse vulnerado afecta a todos sus habitantes, por lo que la propuesta urbana de la cual forma parte este equipamiento educativo, explica como la creación de varios centros de apoyo provistos de servicios y actividades productivas, disminuyen la vulnerabilidad de los asentamientos rurales como Cotaló, ya que al sufrir daños uno de los centros de apoyo puede ser sostenido y reconstruido con la colaboración de otro, de la misma

manera que se regenera un tejido celular; es decir la Escuela de educación básica y retroacción andina busca llegar a ser un centro de desarrollo potencial que sea apoyo directo al centro de la parroquia .

La educación básica es el pilar inicial en el aprendizaje de conocimientos y valores cotidianos de convivencia; proveer a Cotaló de una infraestructura, en la cual alumnos y padres de familia pueden ser capacitados en el cuidado y valoración de un hábitat, basado en un ciclo íntegramente verde mediante la sinergia de la comunidad y la retroacción del paisaje y su historia, es total y absolutamente necesario por lo que este proyecto educativo es gestionado tanto por entidades públicas como el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación, como por los padres de familia, estudiantes y moradores interesados en aportar su ayuda garantizando un seguro de vida y la trascendencia de su patrimonio identitario

CONCLUSION GENERAL:

- **La arquitectura pedagógica al servicio de la comunidad y sus necesidades debe partir de las condiciones otorgadas por su idiosincrasia y naturaleza las cuales condicionan su bienestar en el futuro siempre y cuando sus habitantes sean capaces de formar parte de un proceso de sinergia haciendo uso de la tecnología actual y la sabiduría ancestral.**

Bibliografía

- Abdo, G.a, Calvopiña, J. a, Encalada, P. a, Flores, A. a, González, S. a, Jiménez, K. a, Montenegro, S. a, Del Pozo, H. a, Salazar, W. a, Serrano, A. a, Tapia, A. a, Vera, E. a. (2012). Arquitectura y urbanismo para asentamientos rurales en zonas de alto riesgo por presencia del volcán Tungurahua , Ecuador.
- Andrade.P. (2009). ORDM_0447-PLAN_METROPOLITANO_ORDENAMIENTO_TERRITORIAL-REF-ORD_0171.pdf.
- Baigorri, A., Espa, C., & Sociolog, L. (1995). De lo rural a lo urbano.
- BENÍTEZ, S. C. E. (S. P. . L. M. M. R. (2008). “EL PROCESO ERUPTIVO DEL VOLCÁN TUNGURAHUA Y SU IMPACTO EN LA POBLACIÓN DE COTALÓ”

MONOGRAFIA.

- Biol, C., Nacional, I., Jos, S., & Rica, C. (2007). PAISAJE, PROCESOS DE FRAGMENTACIÓN Y REDES ECOLÓGICAS: APROXIMACIÓN CONCEPTUAL Carlos Morera 1 , Josep Pintó 2 , Marilyn Romero 3, 1–25.
- Cholo.J. (2016). LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL Y EL DERECHO CONSTITUCIONAL A VIVIR EN UN AMBIENTE SANO Y ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO.
- Complementadas, A. Y., José, I. N. G., & Chang, A. (2006). LOCALES ESCOLARES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR NIVEL INICIAL.
- Consejo metropolitano de quito. (2009). ORDM-0172 REGIMEN ADMINISTRATIVO DEL SUELO.PDF.
- Cuevas-Muñiz, A., & Seefoo-Luján, J. L. (2005). Reubicación y desarticulación de La Yerbabuena. *Desacatos*, 19(septiembre-diciembre), 41–70.
- Francés.G. (2012). SOSTENIBLE Y ENERGÍAS, 73–84.
- GAD Cotalo Digi. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural COTALÓ.
- Inta-catamarca, P. A. (2009). Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 13, 2009. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184, 13, 121–126.
- McDonough ;Michael Braungart. (2002). Cradle to Cradle 26-35.pdf.
- Melorse, J., Perroy, R., & Careas, S. (2015). No Title No Title. *LA CIUDAD COMO ECOSISTEMA URBANO*, 1, 1–10. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Monteoliva, J. M., & Pattini, A. (2013). Encuentro Latinoamericano de Uso Racional y Eficiente de la Energía - ELUREE2013 Buenos Aires , Argentina – 25 , 26 y 27 de Septiembre de 2013 GT 2 – Eficiencia en energética en el Hábitat APLICACIÓN DE NUEVAS METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS DINÁMICO DEL FACTOR , 65–72.
- Morrill, E. I. R. (2006). Arturo Guzmán González Sara Lidia Pérez Ruvalcaba Resistencia y subsistencia en La Yerbabuena , familias asentadas en las faldas del Volcán de Colima, 95–112.
- Rivas.J, R. . y. (2008). Elementos de cohesión urbana en escenarios metropolitanos : intersticios y corredores.
- Schroeter, D. L. (2010). Introducción a la Biomímesis, 1–5. Recuperado a partir de

www.biomimicryisnstitute.org

Scornik, M. B., Núñez, C. O., & Ana, E. (2003). en la Gestión Urbana ., 4.

secretaria de getion de riesgos, 2014. (2014). SGR PROYECTO :

SENACYT. (s. f.). Plan Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes
ancestrales.pdf.

Territorio, S. D. E., & Vivienda, H. Y. (2012). PLAN METROPOLITANO DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL Contenido.

Anexos:

Informe favorable:



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes
Carrera de Arquitectura

E-MAIL: webmaster@puce.edu.ec
Av. 12 de Octubre 1076 y Roca
Apartado postal 17-01-2184
Fax: 593 - 2 - 299 16 34
Telf: 593 - 2 - 299 15 60
Quito - Ecuador

INFORME FAVORABLE TRABAJO DE TITULACIÓN (T.T.) CARRERA DE ARQUITECTURA FADA - PUCE

ESTUDIANTE: GRACE KARINA JIMÉNEZ BELTRÁN
DIRECTOR T.T.: ANDRÉS CEVALLOS
NOMBRE DEL T.T.: "ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA
Y RETROACCIÓN ANDINA CON FLEXIBILIDAD PARA
REFUGIOS EN COTALÓ, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"
FECHA: 26-03-2018 FECHA EGRESO: 11-02-2017

El presente Informe certifica que el Trabajo de Titulación presentado cumple con el nivel de calidad y desarrollo, así como con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la Carrera de Arquitectura previo a la obtención del título de Arquitecto(a) y habilita al estudiante para presentarse a la Disertación de Grado.

Firma Director T.T.

Firma estudiante

ASESORÍAS

ASESORÍA 1 SUSTENTABILIDAD ASESORÍA 2 ESTRUCTURAL
Nombre asesor: MICHAEL MAX DAVIS Nombre asesor: ALEX ALBUJA
Firma asesor: Firma asesor:

ASESORÍA 3 PAISEJISMO ASESORÍA 4 DOCUMENTO
Nombre asesor: Francisco Romero Nombre asesor: ANDRÉS CEVALLOS
Firma asesor: Firma asesor:

ASESORÍA 5 URKUND ASESORÍA 6 _____
Nombre asesor: 4º Nombre asesor: _____
Firma asesor: Firma asesor: _____

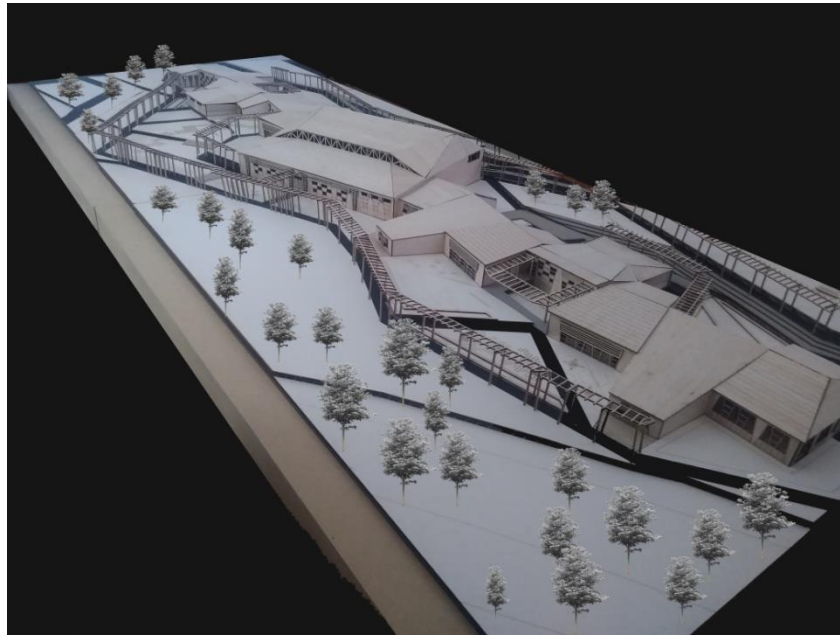
MISIÓN: ARQUITECTOS CON RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL
VISIÓN: LIDERANDO LA INVESTIGACIÓN APLICADA PARA EL HABITAT

Presupuesto referencial bloque I y II

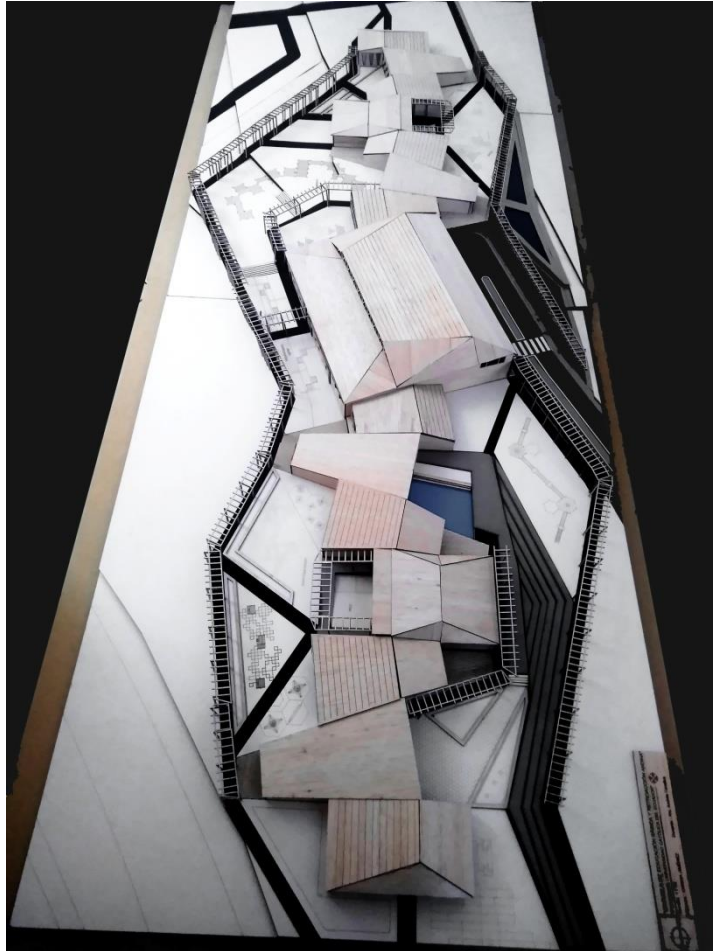
PRESUPUESTO REFERENCIAL					
OBRA: ESCUELA BASICA DE RETROACCION ANDINA EN COTALO					
Codigo	Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
1 Obras preliminares					
1.1	Guachimania y Bodega de obra	m2	32,50	\$ 40,00	\$ 1.300,00
1.2	Limpieza de la capa vegetal y extraccion de arboles con desalojo	m2	1048,00	\$ 1,15	\$ 1.205,20
1.3	Replanteo y nivelación	m3	1048,00	\$ 1,57	\$ 1.645,36
1.4	seguridad de obra	mes	10	\$ 350,00	\$ 3.500,00
1.5	Instalación provisional de luz	gib	1	\$ 300,00	\$ 300,00
1.6	Herramientas de obra	gib	1	\$ 2.300,00	\$ 2.300,00
1.7	Transporte y rodaje	mes	10	\$ 200,00	\$ 2.000,00
1.8	Baño trabajadores	gib	2	\$ 200,00	\$ 400,00
					\$ 12.650,56
2 Movimiento de tierras					
2.1	Relleno de pintos	m3	32,23	\$ 4,52	\$ 146,68
2.2	Relleno compacto de muros	m3	45,00	\$ 4,52	\$ 203,40
2.3	Relleno de canalización	m3	22,00	\$ 4,52	\$ 99,44
2.4	Excavación de ecoacequia	m3	63,00	\$ 3,80	\$ 239,40
2.5	Excavación pintos	m3	32,23	\$ 5,80	\$ 186,93
2.6	Excavación manual zapata muro	m3	45,00	\$ 5,80	\$ 261,00
2.7	Excavación manual zanja cadenas	m3	28,00	\$ 5,80	\$ 162,40
2.8	Excavación manual zanja red sanitaria	m3	25,00	\$ 5,80	\$ 145,00
2.9	Excavación manual caja de revisión	m3	12,96	\$ 5,80	\$ 75,17
2.10	Excavación manual sistema	m3	28,60	\$ 5,80	\$ 165,88
2.11	Compactación	m2	460,50	\$ 4,20	\$ 1.934,10
					\$ 3.618,40
3 Estructura					
3.1	Replanteo	m3	3,00	\$ 86,30	\$ 258,90
3.2	Acero refuerzo en pintos	qg	32,00	\$ 62,20	\$ 1.990,40
3.3	Hormigón pintos fc =210 kg/cm2	m3	38,55	\$ 86,30	\$ 3.326,87
3.4	Replanteo cadenas	m3	18,25	\$ 48,50	\$ 885,13
3.5	Acero refuerzo en cadenas	qg	110,00	\$ 62,20	\$ 6.842,00
3.6	Encofrado cadenas	m2	182,30	\$ 12,15	\$ 2.214,95
3.7	Hormigón cadenas fc =210 kg/cm2	m3	35,00	\$ 86,30	\$ 3.020,50
3.8	Replanteo zapata muro	m3	25,60	\$ 53,84	\$ 1.378,30
3.9	Impermeabilización muro	m2	692,32	\$ 3,46	\$ 2.393,43
3.10	Acero refuerzo muro	qg	84,00	\$ 62,20	\$ 5.224,80
3.11	Encofrado muro	m2	190,40	\$ 9,66	\$ 1.839,26
3.12	Hormigón muro fc =240 kg/cm2	m3	75,40	\$ 86,30	\$ 6.507,02
3.13	Encofrado columnas	m2	65,30	\$ 10,52	\$ 686,96
3.14	Acero refuerzo en columnas	qg	111,00	\$ 62,20	\$ 6.904,20
3.15	Hormigón columnas fc =240 kg/cm2	m3	29,00	\$ 90,00	\$ 2.610,00
3.16	Encofrado losa-vigas	m2	425,00	\$ 11,52	\$ 4.896,00
3.17	Acero refuerzo losa-vigas	qg	151,40	\$ 62,20	\$ 9.417,08
3.18	Malla electrosoldada losa-vigas	m2	840,50	\$ 5,50	\$ 2.941,75
3.19	Hormigón losa-vigas fc =240 kg/cm2	m3	112,00	\$ 86,30	\$ 9.665,60
3.20	Riostra horizontal muros fc =180 kg/cm2	m3	21,40	\$ 21,50	\$ 460,10
3.21	Bloque almanamiento 40x40x25	u	3040,00	\$ 0,46	\$ 1.398,40
3.22	Encofrado escalera	m2	85,00	\$ 4,50	\$ 382,50
3.23	Acero refuerzo escalera	qg	78,00	\$ 62,20	\$ 4.851,60
3.24	Hormigón escaleras	m3	18,50	\$ 86,30	\$ 1.596,55
3.25	Cisterna	m3	28,50	\$ 45,00	\$ 1.282,50
3.26	Masillado de losa	m2	379,30	\$ 2,85	\$ 1.081,01
					\$ 84.061,18
Codigo	Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
4 Albañileria					
4.1	Mamposteria bloque e=20cm	m2	1519,89	\$ 14,00	\$ 21.278,46
4.2	Mamposteria bloque e=15cm	m2	156,37	\$ 14,00	\$ 2.189,18
4.3	Mamposteria bloque e=10cm	m2	47,18	\$ 13,50	\$ 634,34
4.4	Dinteles	ml	172,2	\$ 10,50	\$ 1.808,10
4.5	Enlucido vertical interior e=1,5cm	m2	846,1	\$ 5,50	\$ 4.653,55
4.6	Enlucido vertical exterior e=1,5cm	m2	1015,2	\$ 6,50	\$ 6.598,80
4.7	Impermeabilización contrapiso interior	m2	242,72	\$ 2,43	\$ 589,81
4.8	Malla refuerzo contrapiso	m2	242,72	\$ 6,80	\$ 1.650,50
4.9	Contrapiso hormigón	m2	242,72	\$ 9,50	\$ 2.305,84
4.10	Alisado contrapiso	m2	242,72	\$ 1,56	\$ 378,64
4.11	Caja de revisión 80 x 80	u	14	\$ 85,00	\$ 1.190,00
4.12	Tapas caja de revisión	u	14	\$ 80,00	\$ 1.120,00
					\$ 44.376,22
5 Recubrimientos y pisos					
5.1	Cerámica en pisos	m2	42	\$ 30,00	\$ 1.260,00
5.2	Cerámica en paredes	m2	23	\$ 30,00	\$ 690,00
5.3	Barredera cerámica	ml	28,00	\$ 10,00	\$ 280,00
5.4	Porcelanato en pisos	m2	177	\$ 50,00	\$ 8.850,00
5.5	Porcelanato en pared	m2	86	\$ 50,00	\$ 4.300,00
5.6	Barredera porcelanato	ml	45,00	\$ 20,00	\$ 900,00
5.7	Piedra	m2	105,7	\$ 50,00	\$ 5.285,00
5.8	Teja	m2	280,79	\$ 17,83	\$ 5.006,49
5.9	Zocalo	m2	60	\$ 40,00	\$ 2.400,00
5.10	Pisos de madera	m2	148,6	\$ 95,00	\$ 14.117,00
5.11	Barrederas de madera	ml	145	\$ 11,50	\$ 1.667,50
5.12	Granito mesones cocina	m	16,35	\$ 160,00	\$ 2.616,00
5.13	Granito mesones baño	m	11,22	\$ 160,00	\$ 1.795,20
					\$ 49.167,19
6 Pintura					
6.1	Pintura vertical interior	m2	846,1	\$ 3,50	\$ 2.961,35
6.2	Pintura vertical exterior texturado	m2	1015,2	\$ 4,00	\$ 4.060,80
6.3	Estuco interior	m3	846,1	\$ 3,00	\$ 2.538,30
					\$ 9.560,45
Codigo	Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
7 Instalaciones sanitarias					
7.1	Desague PVC 50mm	pto	8	\$ 22,80	\$ 182,40
7.2	Desague PVC 75mm	pto	10	\$ 24,60	\$ 246,00
7.3	Desague PVC 110mm	pto	39	\$ 26,40	\$ 1.029,60
7.4	Bajante PVC 110mm	m	88	\$ 8,87	\$ 780,56
7.5	Bajante PVC 75mm	m	45	\$ 8,35	\$ 375,75
7.6	Bajante ventilación PVC 75mm	m	55	\$ 9,00	\$ 585,00
7.7	Canalización PVC 160mm	m	58	\$ 13,22	\$ 766,76
7.8	Canalización PVC 110mm	m	86	\$ 11,30	\$ 971,80
7.9	Canalización PVC 75mm	m	110	\$ 8,87	\$ 975,70
7.10	Salida ventilación PVC 110mm	u	20	\$ 15,12	\$ 302,40
7.11	Rejilla aluminio 75mm	u	18	\$ 11,45	\$ 206,10
7.12	Salida Cu agua fría 1/2"	pto	32	\$ 29,00	\$ 928,00
7.13	Salida Cu agua caliente 1/2"	pto	24	\$ 29,00	\$ 696,00
7.14	Salida Cu 3/4" agua caliente	pto	8	\$ 80,00	\$ 640,00
7.15	Salida cobre 3/4" agua fría	pto	12	\$ 80,00	\$ 960,00
7.16	Salida Cu 1" agua caliente	pto	6	\$ 120,00	\$ 720,00
7.17	Salida Cu 1" agua fría	pto	4	\$ 120,00	\$ 480,00
7.18	Red Cu agua potable 1/2"	m	420	\$ 6,80	\$ 2.856,00
7.19	Red Cu agua potable 3/4"	m	230	\$ 11,40	\$ 2.622,00
7.20	Red Cu agua potable 1"	m	20	\$ 20,00	\$ 400,00
7.21	Cafueles	m	670	\$ 1,80	\$ 1.206,00
7.22	Rejillas para ventilación	u	25	\$ 5,50	\$ 137,50
7.23	Salida medidor agua potable	pto	1	\$ 240,00	\$ 240,00
					\$ 18.307,57
8 Muebles sanitarios					
8.1	Lavamanos (incluye grifería y abastos)	u	8	\$ 310,00	\$ 2.480,00
8.2	Inodoros (incluye abasto)	u	7	\$ 280,00	\$ 1.960,00
8.3	Grifería	u	9	\$ 240,00	\$ 2.160,00
8.4	Grifería ducha	u	7	\$ 240,00	\$ 1.680,00
8.5	Lavamanos línea económica incluye grifería y abastos	u	1	\$ 98,00	\$ 98,00
8.6	Inodoro línea económica	u	1	\$ 150,00	\$ 150,00
8.7	Lavapropia	u	1	\$ 118,00	\$ 118,00
8.8	Fregadero de cocina 2 pozos+escurridor	u	2	\$ 280,00	\$ 560,00
8.9	Extractor de olores cocina	u	1	\$ 320,00	\$ 320,00
8.10	Grifería monomando	u	4	\$ 147,80	\$ 591,20
8.11	Llave campanola	u	6	\$ 14,67	\$ 88,02
8.12	Rejillas de piso	u	34	\$ 16,00	\$ 544,00
8.13	Llave de lavadora con caja	u	1	\$ 72,80	\$ 72,80
8.14	Llave de manguera	u	6	\$ 12,00	\$ 72,00
					\$ 10.894,02
Codigo	Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
9 Instalaciones eléctricas y telefónicas					
9.1	Salida iluminación	pto	135	\$ 19,50	\$ 2.632,50
9.2	Salida iluminación exterior	pto	4	\$ 19,50	\$ 78,00
9.3	Salida iluminación de piso	pto	6	\$ 28,00	\$ 168,00
9.4	Salida tomacorriente 110 V	pto	128	\$ 12,30	\$ 1.574,40
9.5	Salida tomacorriente 110 V exterior	pto	15	\$ 15,30	\$ 229,50
9.6	Salida tomacorriente 220 V	pto	2	\$ 17,23	\$ 34,46
9.7	Interruptores	pto	70	\$ 14,60	\$ 1.022,00
9.10	Salida portero eléctrico	u	1	\$ 450,00	\$ 450,00
9.11	Tablero de distribución	u	3	\$ 280,00	\$ 840,00
9.12	Acometida eléctrica	u	1	\$ 345,00	\$ 345,00

9.16	Sensor	pto	4	\$ 35,20	\$ 140,80	
9.17	Central de sonido	pto	1	\$ 500,00	\$ 500,00	
9.18	Instalacion de sistema de alarma puertas y ventanas	glb	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	
9.19	Colocacion de lamparas	u	184	\$ 2,20	\$ 404,80	
9.20	Lamparas exteriores	u	6	\$ 3,20	\$ 19,20	
Carpintería y cerrajería						\$ 10.699,16
10.1	Ventanas	ml	40,59	\$ 160,00	\$ 6.494,40	
10.2	Vidrio laminado 3+3 con UV	m2	40,59	\$ 105,00	\$ 4.261,95	
10.3	Cerramiento duchas	u	4	\$ 500,00	\$ 2.000,00	
10.4	Puerta eléctrica con sistema automatico motor y controles	u	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	
10.5	Puerta acceso principal	u	2	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	
10.6	Puerta tamborada 0,9m	u	21	\$ 210,00	\$ 4.410,00	
10.7	Puerta corrediza 0,9m	u	4	\$ 340,00	\$ 1.360,00	
10.8	Puertas metalicas	u	5	\$ 280,00	\$ 1.400,00	
10.9	Pasamanos	ml	13,72	\$ 65,00	\$ 891,80	
10.10	Cerradura puerta principal	u	2	\$ 150,00	\$ 300,00	
10.11	Cerraduras	u	21	\$ 30,00	\$ 630,00	
10.12	Cerradura puerta corrediza	u	4	\$ 80,00	\$ 320,00	
10.13	Mueble lavamanos	m	10,54	\$ 120,00	\$ 1.264,80	
10.14	Mueble lavaropas	m	1	\$ 230,00	\$ 230,00	
10.15	Mueble bajo cocina	m	14,32	\$ 295,00	\$ 4.224,40	
10.16	Mueble alto cocina	m	6,6	\$ 320,00	\$ 2.112,00	
10.17	Closets	ml	23,91	\$ 220,00	\$ 5.260,20	
10.18	Tiraderas puertas corredizas	u	8	\$ 42,00	\$ 336,00	
10.19	Topes de puertas	u	23	\$ 10,00	\$ 230,00	
10.20	Tiraderas de muebles	u	24	\$ 28,00	\$ 672,00	
10.21	Tapa tol sistema 0,6x0,6	u	1	\$ 120,00	\$ 120,00	
10.22	Reja sumidero parquet	ml	12	\$ 45,00	\$ 540,00	
10.23	Pergola	m2	69,11	\$ 125,00	\$ 8.638,75	
10.24	Accesorio de baños	juego	6	\$ 120,00	\$ 720,00	
Cubiertas						\$ 51.416,30
11.1	Impemeabilización losas y cubiertas	m2	464	\$ 2,80	\$ 1.299,20	
11						\$ 1.299,20
	Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total	
Equipos						
12.1	sistema de bomba para riego	glb	1	\$ 2.100,00	\$ 2.100,00	
12.2	sistema de fitodepuracion en ecoacequia	glb	1	\$ 17.920,00	\$ 17.920,00	
12.3	drenaje cubiertas verdes	glb	2	\$ 600,00	\$ 1.200,00	
12.4	Bombona de gas centralizado	glb	1	\$ 4.350,00	\$ 4.350,00	
12.5	Espejos	m2	10	\$ 85,00	\$ 850,00	
Obras exteriores						\$ 26.420,00
13.1	Encespado	m2	450	\$ 2,50	\$ 1.125,00	
13.2	Decoracion de jardines	glb	1	\$ 2.300,00	\$ 2.300,00	
13.3	Adoquin	m2	179	\$ 13,50	\$ 2.416,50	
13.4	Limpeza de vidrios	m2	40,59	\$ 1,20	\$ 48,71	
13.5	Limpeza general de obra	m2	662	\$ 0,80	\$ 529,60	
Desalojos						\$ 6.419,81
14.1	Desalojos de escobros	u	30	\$ 40,00	\$ 1.200,00	
14						\$ 1.200,00
Otros						\$ 1.200,00
14.1	Consumo agua	m3	175	\$ 1,50	\$ 262,50	
15.14.2	Consumo eléctrico	kw/h	1200	\$ 0,45	\$ 540,00	
					\$ 330.892,56	\$ 802,50
					\$ 9.926,78	
Subtotal Costos Directos					\$ 340.819,33	
Imprevistos (5%)						
TOTAL						\$ 514,83

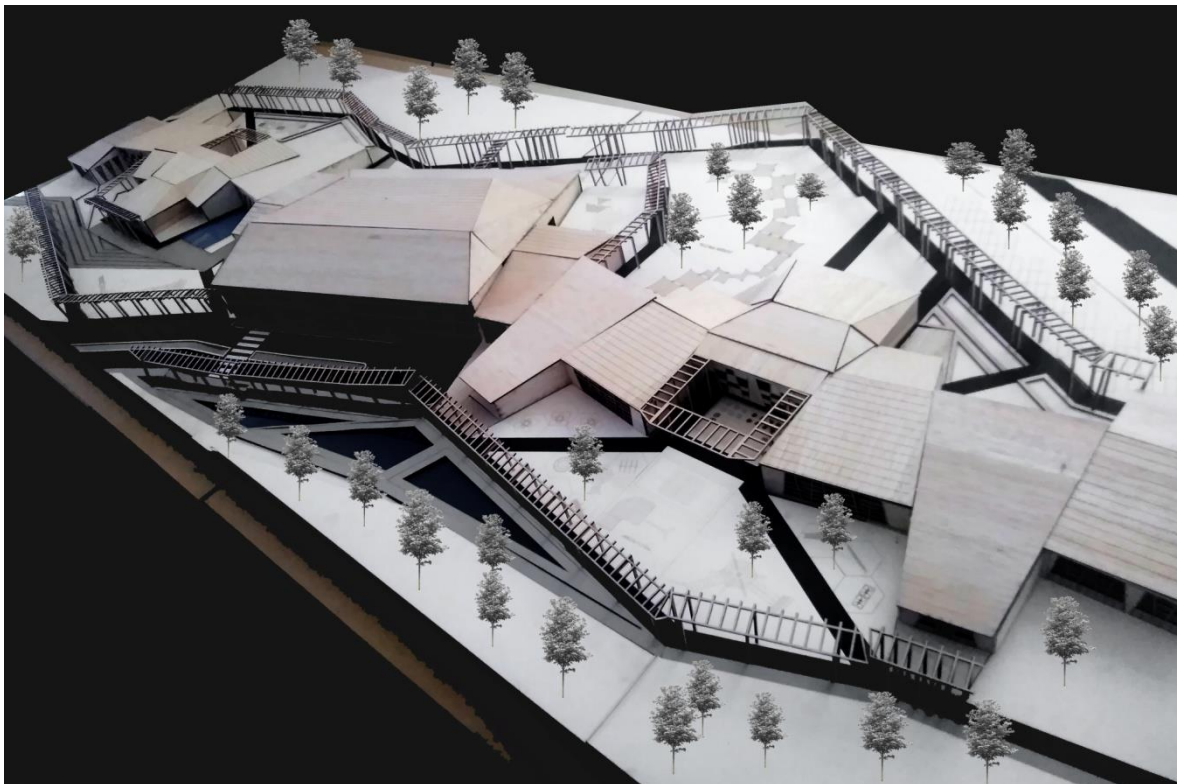
Fotografías de maqueta:



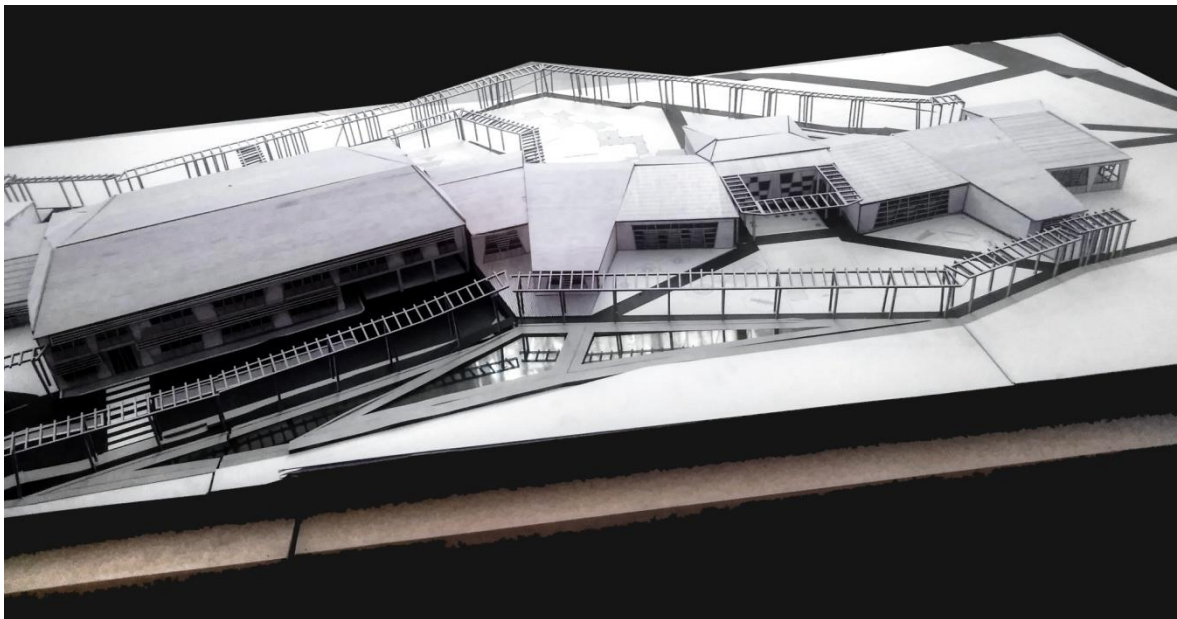
Fotografía: 20:Fotografía de maqueta



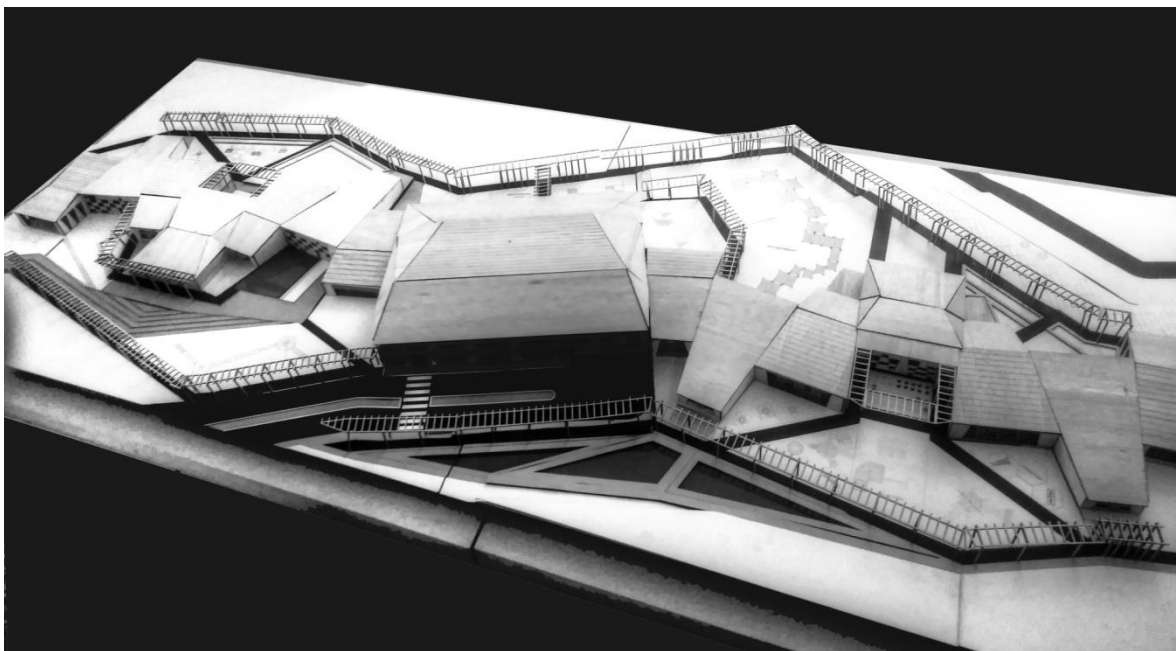
Fotografía: 21: fotografía de maqueta



Fotografía: 22 fotografía de maqueta



Fotografía: 23:fotografía de maqueta



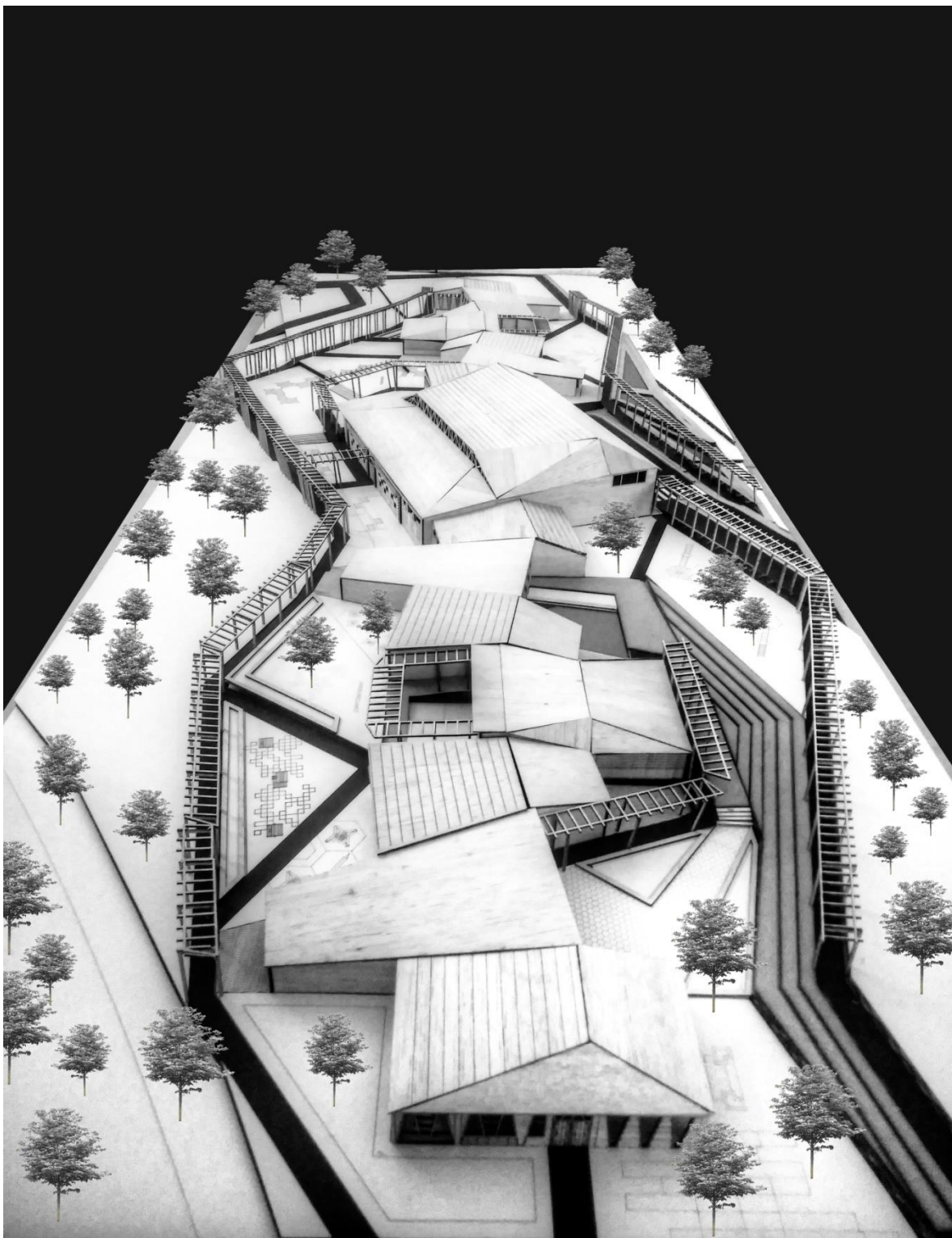
Fotografía: 24:Fotografía de maqueta



Fotografía: 25 Fotografía de maqueta



Fotografía: 26 Fotografía de maqueta



Fotografía: 27 fotografía de maqueta