



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

FACULTAD DE ARQUITECTURA

*“SISTEMAS ALTERNATIVOS PARA LA
EDIFICACIÓN ARQUITECTÓNICA INTEGRADA
AL MEDIO AMBIENTE EN EL SECTOR DE
LAS MERCEDES - POZA HONDA.”*



Trabajo de Titulación presentado a la Facultad de Arquitectura por:

JOSUÉ ADRIÁN RODRÍGUEZ DE MERA

Previa a la obtención del título de:

ARQUITECTO

TOMO I

MANTA- MANABI- ECUADOR
AÑO LECTIVO
2019-2020

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Por medio del presente manifiesto haber guiado, asesorado y respondido al presente trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Arquitecto, presentada por El Egresado Josué Rodríguez De Mera, “SISTEMAS ALTERNATIVOS PARA LA EDIFICACION ARQUITECTÓNICA INTEGRADA AL MEDIO AMBIENTE EN EL SECTOR DE LAS MERCEDES-POZA HONDA”.

.....
ARQ. JANETH CEDEÑO V.

DIRECTORA / TUTORA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Josué Rodríguez De Mera, declaro ser el único autor del trabajo de fin de carrera denominado “sistemas alternativos para la edificación arquitectónica integrada al medio ambiente en el sector de Las Mercedes-Poza Honda”, y autorizo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, dar el uso que crea pertinente al presente trabajo de titulación.

Josué Rodríguez De Mera

CERTIFICACION DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El presente trabajo fue realizado bajo la dirección de la **Arq. Janeth Cedeño Villamarin**, sometida a consideración del Tribunal Examinador de la Facultad de Arquitectura de la **Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí** como requisito previo a la obtención del Título de Arquitecto, aprobado por el Tribunal designado para recibir la sustentación.

Miembros del Tribunal Examinador:

Decano / Visionario: Arq.

Principal: Arq.

Principal: Arq.

Dar Ideas Oportunas con Sabiduría, es lo que tenemos como esencia intrínseca en nuestro ser.

Josué Rodríguez D.

“La utopía está en el horizonte (...) Por mucho que camine nunca la alcanzaré. Entonces ¿para qué sirve la utopía? Para eso sirve, para caminar”

Eduardo Galeano

DEDICATORIA

El presente trabajo es muestra de pasión y entrega que representa la dedicación de años invertidos a mi formación en el camino, está dedicado a Xavier y Dana, y a toda mi familia por su amor y confianza.

Para Ethan Davison R.

Luz pura.

AGRADECIMIENTOS

No es el yo fundamental
eso que busca el poeta, sino el tú esencial.

Antonio Machado. Proverbios y Cantares. XXXVI.

El amor enseña, el amor nos lleva a lograr nuestros sueños...

Al culminar con esta etapa de aprendizaje no hay otra emoción más latente en mí que la alegría, al girar hacia atrás la cabeza regreso a ver el sendero pisado para con una reverencia decir gracias y de nuevo alzar la mirada hacia nuevas aventuras. Y creer como muchos dicen “es por tus propios méritos...” no.

Quizá sin la ayuda y el apoyo brindado por cada persona de la que me he rodeado no lo hubiera conseguido, pues es mejor llegar acompañado lleno de momentos compartidos que de recordarlos se aprete la cara con sonrisas.

Quiero dar las gracias a Dios, fuerza infinita y dadora de vida por absolutamente todo.

Gracias a mi familia que sostiene mi amor latente en cada momento.

Dar las gracias en especial a Dana, la mujer más bella que conozco gracias a su hermosura vivo motivado cada día con solo llamarle mamá, y ella siempre pendiente de mi proceder y creyendo firmemente en mí.

A mi padre gracias por mostrarme las vías para trazar mi camino, y por enseñarme que es la amistad.

A mis bellas hermanas Cristina y Katherine que me apoyan de una manera indescriptible con perspectivas que siempre me sorprenden la una de la otra. Gracias a mi abuelita Angelita por la entrega incondicional a la familia. Gracias a mi segunda mama, Delia De Mera que me enseñó el valor de soltar y perdonar para dar paso a sentimientos de alegría, gracias a toda mi familia por el apoyo brindado.

En el paso de mi formación quiero dar las gracias a las personas que vieron bondad en mí y que aportaron en cada ámbito de desarrollo personal. De la facultad gracias al Arq. Armando Zambrano por fomentar siempre la curiosidad como chispa necesaria para la investigación y expresar de forma divertida sus conocimientos en clase, a la Arq. Janeth Cedeño que con su dulzura y paciencia enseña y aporta valor a los estudiantes, al Arq. JL. Castro quien me ayudo con el desarrollo del tema del presente trabajo, a Elizabeth D. por demostrarme con acciones el poder de la actitud en cada individuo. A Ronaldo T. por la buena voluntad para trabajar en equipo, a Steven S. Y así podría seguir...

Gracias totales y gracias a ti que estas leyendo estas líneas.

INDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. PRELIMINARES: OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIO	6
3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	7
3.1.1. MARCO CONTEXTUAL	7
3.1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA	9
3.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	14
3.2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:	14
3.2.2. PROBLEMA CENTRAL Y SUBPROBLEMAS.	14
3.2.3. FORMULACIÓN DE PREGUNTA CLAVE	15
3.3. JUSTIFICACION.....	15
3.4. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	17
3.4.1. DELIMITACION SUSTANTIVA DEL TEMA.....	17
3.4.2. DELIMITACION ESPACIAL.....	17
3.4.3. DELIMITACION TEMPORAL.....	17
3.5. CAMPO DE ACCION DE LA INVESTIGACION	18
3.6. OBJETIVOS	18
3.6.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
3.6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	18
3.7. IDENTIFICACION DE VARIABLES	19
3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	19
3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE	19
3.7.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	20
3.8. FORMULACION DE IDEA A DEFENDER	22
3.9. TAREAS DESARROLLADAS:.....	22
3.9.1. Tc1:	22
3.9.2. Tc2:	22
3.9.3. Tc3:	22
3.10. DISEÑO DE LA INVESTIGACION:	23
3.10.1. FASES DEL ESTUDIO, MÉTODOS TEÓRICOS Y EMPÍRICOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS.	23

3.10.2. POBLACION Y MUESTRA	26
3.10.3. RESULTADOS ESPERADOS	27
3.10.4. NOVEDAD DE LA INVESTIGACION	28
4. CAPITULO 1: MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACION.....	29
CAPITULO 1	29
4.1. MARCO ANTROPOLOGICO	30
4.2. MARCO TEORICO.....	38
4.3. MARCO CONCEPTUAL	67
4.4. MARCO JURIDICO Y NORMATIVO	71
4.5. MODELOS DE REPERTORIO	77
5. CAPITULO 2.- DIAGNOSTICO DE LA INVESTIGACION.....	86
5.1. INFORMACION BASICA.....	87
5.2. TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN	99
5.2.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	113
5.2.2. PRONÓSTICO	114
5.3. COMPROBACIÓN DE LA IDEA PLANTEADA.....	115
6. CAPITULO 3.- PROPUESTA.....	117
6.1. IMAGEN CONCEPTUAL DE LA PROPUESTA.....	118
6.2. OBJETIVO DE LA PROPUESTA	120
6.3. CAPACIDAD DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	121
6.4. PROGRAMACION DE DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	122
6.4.1. ANALISIS DE LA LOGICA DE IMPLANTACION	122
6.4.2. ANALISIS DE LOS REQUERIMIENTOS NORMATIVOS	122
6.4.3. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	127
6.4.4. ANALISIS DEL SISTEMA ARQUITECTONICO DE LA PROPUESTA (criterios de operatividad de la propuesta: aspectos funcionales, formales, técnicos y ambientales)	128
6.5. ESPECIFICACIONES TECNICAS: NORMATIVAS, TECNOLÓGICAS Y DE EQUIPAMIENTO..	133
6.6. ANALISIS DE PREFACTIBILIDAD: (TECNICA/ LEGAL/ FINANCIERA).	197
6.7. MATRIZ DE INTERVENCION, ACCION, Y ESTRATEGIAS.	203
7. CONCLUSIONES.	205
8. RECOMENDACIONES.	206
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	208

INDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1: UBICACION DEL SITIO	8
IMAGEN 2: DISTANCIA DESDE EL PUERTO POZA HONDA	8
IMAGEN 3: PRESENCIA DE MALEZA ACUÁTICA	ANEXOS
IMAGEN 4: MALEZA ACUATICA EN EL SECTOR	ANEXOS
IMAGEN 5: CONTAMINACION DEL SECTOR	10
IMAGEN 6: DEFICIENCIA DE ALUMBRADO Público	11
IMAGEN 7: EVIDENCIA DE DESECHOS SOLIDOS	12
IMAGEN 8: EQUIPAMIENTOS CERCA DEL AREA DE ESTUDIO	12
IMAGEN 9: ODS AGENDA 2030	ANEXOS
IMAGEN 10: PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD Y SUSTENTABILIDAD	ANEXOS
IMAGEN 11: ESQUEMA DE PILARES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	ANEXOS
IMAGEN 12: ENERGIA HIDRAULICA:	ANEXOS
IMAGEN 13: APROVECHAMIENTO ATMOSFERICO	ANEXOS
IMAGEN 14: USOS DE LA BIOMASA	ANEXOS
IMAGEN 15: ORIENTACION	ANEXOS
IMAGEN 16: AHORRO ENERGETICO	ANEXOS
IMAGEN 17: OPTIMIZACION ENERGETICA	ANEXOS
IMAGEN 18: CAPTACION SOLAR	ANEXOS
IMAGEN 19: USO DEL FENG SHUI EN LA UBICACIÓN DEL HABITAT	ANEXOS
IMAGEN 20: LA ENERGIA DEL FENG SHUI	ANEXOS
IMAGEN 21: MATERIALES IDONEOS PARA LA CONSTRUCCION	ANEXOS
IMAGEN 22: IDENTIFICACION DE FORMAS f	ANEXOS
IMAGEN 23: INSPIRACION DE ASPECTO FORMAL	ANEXOS
IMAGEN 24: INSPIRACION DE FORMAS	ANEXOS
IMAGEN 25: FILOSOFIA: FLOR DE LA PERMACULTURA	ANEXOS
IMAGEN 26: RENDIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMATICOS APLICADOS	ANEXOS
IMAGEN 27: DIAGRAMA DE BENEFICIOS	ANEXOS
IMAGEN 28: PORCENTAJE DE INFLUENCIA DEL DS EN LA PRODUCTIVIDAD DEL USUARIO	ANEXOS
IMAGEN 29: RADAR DE RIESGO	ANEXOS
IMAGEN 30: TRAZAS DE REDES ESPACIALES QUE ORIGINAN UN PUNTO SIMETRICO RADIAL	ANEXOS
IMAGEN 31: FASES DE LA MODULACION EN LAS ESTRUCTURAS ORGANICAS	ANEXOS
IMAGEN 32: WOOD FRAME (SISTEMA EN SECO) APLICACION EN EL ENTORNO ADECUADO	ANEXOS
IMAGEN 33: DETALLE DE SISTEMA CONSTRUCTIVO EN SECO: WOODFRAME	ANEXOS
IMAGEN 34: NEC de GaK; PANELES CON ESTRUCTURA DE GaK Y MADERA	ANEXOS
<u>IMAGEN 35: DISPOCION ESPACIAL DE LAS CABAÑAS DEL Lodge KAPAWI</u>	<u>78</u>
IMAGEN 36: DISEÑO DE ESPACIO INTERIOR EN Lodge KAPAWI	78
IMAGEN 37: FACHADAS EXTERIORES DE LAS CABAÑAS DE KAPAWI	79
<u>IMAGEN 38: SISTEMA DE CAPTACION SOLAR USADO EN KAPAWI</u>	<u>80</u>
IMAGEN 39: DETALLE CONSTRUCTIVO DEL PROTOTIPO MODELO S de LA CASA URUGUAYA	82
IMAGEN 40: EL ARMADO DE LA CASA URUGUAYA EN CALI, COLOMBIA 2015	83
IMAGEN 41: MODELO S (ESTILO ORIGINAL) C.U.	84
IMAGEN 42: PAISAJE NATURAL APRECIADO DENTRO DE LA REPRESA POZA HONDA	89
IMAGEN 43: UBICACION GEOGRAFICA DE LA REPRESA DE POZA HONDA, COORDENADAS	ANEXOS
IMAGEN 44: PROBLEMATICAS IDENTIFICADAS EN EL AREA DE PROYECCION	ANEXOS
IMAGEN 45: AREA DE CONSTRUCCION CON MAYOR INDICE DE PLANIMETRIA - TERRENO REGULAR.	ANEXOS
IMAGEN 46: LOGO DEL PROYECTO INTEGRAL	119
IMAGEN 47: FRUTO Y FLOR DE LA VIDA	130
IMAGEN 48: PARTIDO FORMAL DE DISEÑO	131
IMAGEN 49: CONEXION DE BATERIAS EN PARALELO	135
IMAGEN 50: FUNCIONAMIENTO DE COLECTOR SOLAR	136
IMAGEN 51: ESQUEMA DE UBICACION DEL REPRESAMIENTO	138
IMAGEN 52: REPRESAMIENTO DE PROYECTO AUTOSUSTENTABLE	139
IMAGEN 53: ISOMETRIA DE MODELO DE BOMBA DE SOGA	140
IMAGEN 54: MODELO A USAR EN PROPUESTA.	140
IMAGEN 55: PARTES DE LA B.S.	141
IMAGEN 56: ACOPLAMIENTO DEL SISTEMA A UNA VIVIENDA.	142
IMAGEN 57: PARTES DE LA BOMBA DE ARIETE	145

IMAGEN 58: COMPONENTES DE VALVULA ARA BOMBA DE ARIETE	146
IMAGEN 59: PARTES DEL SISTEMA DE B.A.	147
IMAGEN 60: CAUDAL DE SUMINISTRO: BOMBA DE ARIETE	148
IMAGEN 61: MODELO USAL DE RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS	148
IMAGEN 62: MODELO OPTIMO DE RECOLECCION DE AGUAS LUVIAS	149
IMAGEN 63: PARTES DEL FILTRO BASE A.LL.	150
IMAGEN 64: TUBERIA DE LINEA MADRE DE S.R.	151
IMAGEN 65: HUMEDAL SUPERFICIAL DE FLUJO VERTICAL.	153
IMAGEN 66: TRAMPA DE GRASA SIMPLE EN EXTERIOR DE LA EDIFICACION	156
IMAGEN 67: TRAMPA DE G.SIMPLE EN EXTERIOR DE LA EDIFICACION EN USO	156
IMAGEN 68: LLEGADA DE FLUIDOS EN 1º NIVEL	157
IMAGEN 69: PASO DE FLUIDOS FILTRADOS EN 2º Y 3º NIVEL.....	157
IMAGEN 70: DESEMBOQUE DE AGUAS TRATADAS POR BIOFILTRO HACIA CAUSE NATURAL.....	158
IMAGEN 71: TIRAR EL PLANETA POR EL ESCUSADO.	160
IMAGEN 72: CICLO NATURAL DE DESCOMPOSICION Y USO DE RECURSOS ENERGETICOS.	162
IMAGEN 73: ESQUEMA SENCILLO DE BAÑO SECO CON SEPARACION DE FLUIDOS	163
IMAGEN 74: DIFERENCIA DE CICLOS DE DESECHOS ORGANICO	163
IMAGEN 75: PROPUESTA DE SISTEMAS EFICIENTES DE USO DE RECURSOS ORGANICOS.....	164
IMAGEN 76: PROTOTIPO DE CICLO DE DESECHOS ORGANICOS PARA LA OPTENCION DE ENERGIA	165
IMAGEN 77: MODELO DE BAÑO SECO CSO USADO PARA LA PROPUESTA	166
IMAGEN 78: ESQUEMA DE PARTES DE UN BAÑO SECO	167
IMAGEN 79: PROTOTIPO MODELO APLICABLE A PROPUESTA 1.....	168
IMAGEN 80: PROTOTIPO DE MODELO APLICABLE A PROPUESTA 2.....	169
IMAGEN 81: PROPIEDADES MECANICAS DE LA BAMBUSA GUADUA ECUATORIANA.....	171
IMAGEN 82: VALORES DE LOS ESFUERZOS DE LOS PANELES W.F. EN CAÑA GUADUA F.....	172
IMAGEN 83: EJEMPLO DE PANEL CUBIERTO	173
IMAGEN 84: PANELES DE SISTEMA WF PARA VANOS MODULARES DE 1.20m X 2.80m.....	173
IMAGEN 85: TIPOS DE PANELES DE W.F. APLICABLES PARA LA PROPUESTA	174
IMAGEN 86: ensamble PERFILES Y PANELES PARA PAREDES W.F.....	174
IMAGEN 87: EMPOTRADO DE INSTALACIONES VARIAS EN N PANEL DE WOOD FRAME	175
IMAGEN 88: FACTORES DETERMINANTES PARA EL DESARROLLO DE ECO ENVOLVENTES.	176
IMAGEN 89: APLICACION Y BENEFICIOS DE LAS E.E.....	177
IMAGEN 90: SIMULACION DE VIENTOS APLICADOS A PROTOTIPO.....	178
IMAGEN 91: PANEL ECO-COOLER	179
IMAGEN 92: FUNCIONAMIENTO DE PANELES DE ECO-COOLER.....	180
IMAGEN 93: FUNDAMENTO DEL SISTEMA CLIMATIZADOR ECOLOGICO	180
IMAGEN 94: CAMINERIAS FLOTANTES DENTRO DE ENTORNO N	181
IMAGEN 95: EJEMPLO DE IMPLEMENTACION DE RAMPAS. F	182
IMAGEN 96: APLICACION DE INMUNIZANTE ORGANICO PARA PROTECCION DE MADERAS EN PISOS.	184
IMAGEN 97: MODELO DE FACHADA VIVA A IM.....	185
IMAGEN 98: ESQUEMA F DE PROTOTIPO DE BIOPISCINA.....	188
IMAGEN 99: EJEMPLO DE MURO Y SISTEMA DE FILTRADO DE BIO-PISCINA.....	190
IMAGEN 100: MODELO DE REPERTORIO DE BIO-PISCINA ACOPLADA AL ENTORNO	192
IMAGEN 101: MODELO DE REPERTORIO DE BIO-PISCINA EN TERRENO CON PENDIENTE	193
IMAGEN 102: DETALLE DE APOYO DE COLUMNAS DE GAK EN SOBRECIMIENTO.....	194
IMAGEN 103: PROTECCIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LAS ESCORRENTÍAS	195
IMAGEN 104: EJEMPLO DE ANCLAJE MEDIANTE VARILLAS DE ACERO (LA CABEZA DEL SOBRECIMIENTO SE CUBRE MEDIANTE PLANCHA METÁLICA)	196

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: VARIABLE INDEPENDIENTE	20
TABLA 2: VARIABLE DEPENDIENTE.....	21
TABLA 3: RAMA DE ACTIVIDADES	ANEXOS
TABLA 4: GRUPOS DE OCUPACION POBLACIONAL	ANEXOS
TABLA 5: PORCENTAJE DE EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS	ANEXOS
TABLA 6: PATRIMONIOS.....	ANEXOS
TABLA 7: E. I. R. C. D. S.....	ANEXOS
TABLA 8: características de DESARROLLO SOSTENIBLE.....	ANEXOS
TABLA 9: COMPONENTES ARQUITECTURA SOSTENIBLE.....	ANEXOS
TABLA 10: REGISTRO ANUAL DE COSTOS EN LA CATEGORIZACION LEED DE CONSTRUCCIONES EN EE.UU.....	ANEXOS
TABLA 11: CONSUMO ENERGETICO DE LAS EDIFICACIONES SEGUN LA NORMAF.....	ANEXOS
TABLA 12: BRECHA DE RENDIMIENTO ENTRE C. ENERGÉTICO PROYECTADO Y REAL.....	ANEXOS
TABLA 13: RESULTADO DE ENCUESTAS	102
TABLA 14: DIAGRAMA DE SECTORES 1	102
TABLA 15: RESULTADO DE ENCUESTAS.....	103
TABLA 16: DIAGRAMA DE SECTORES 2	103
TABLA 17: RESULTADO DE ENCUESTAS.....	104
TABLA 18: DIAGRAMA DE SECTORES 3	104
TABLA 19: RESULTADO DE ENCUESTAS.....	105
TABLA 20: DIAGRAMA DE SECTORES 4	105
TABLA 21: RESULTADO DE ENCUESTAS.....	106
TABLA 22: DIAGRAMA DE SECTORES 5	106
TABLA 23: RESULTADO DE ENCUESTAS.....	107
TABLA 24: DIAGRAMA DE SECTORES 6	107
TABLA 25: RESULTADO DE ENCUESTAS.....	108
TABLA 26: DIAGRAMA DE SECTORES 7	108
TABLA 27: RESULTADO DE ENCUESTAS	109
TABLA 28: DIAGRAMA DE SECTORES 8	109
TABLA 29: RESULTADO DE ENCUESTAS.....	110
TABLA 30: DIAGRAMA DE SECTORES 9	110
TABLA 31: RESULTADO DE ENCUESTAS.....	111
TABLA 32: DIAGRAMA DE SECTORES 10	111
TABLA 33: RESULTADO DE ENCUESTAS.....	112
TABLA 34: DIAGRAMA DE SECTORES 11	112
TABLA 35: INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	113
TABLA 36: COMPROBACION DE VARIABLES.....	116
TABLA 37: PROGRAMA DE NECESIDADES.....	127
TABLA 38: Características de las especies vegetales más utilizadas en humedales artificiales.....	155
TABLA 39: COMPONENTES DE CUBIERTA DOBLE VENTILADA	187
TABLA 40: CUADRO DE AREAS POR ESPACIO.....	199
TABLA 41: CUADRO DE AREAS POR PLANTAS A.....	201
TABLA 42: MATRIZ DE INTERVENCION Y ACCIONES.....	203

1. RESUMEN

En un lugar de la bella provincia Manabí, se esconde un oasis rodeado de un paisaje natural digno de admirar. En este lugar las personas han intervenido para habitarlo debido a las bondades que representa el vivir cerca de la represa Poza Honda, que abastece a ciudades como Portoviejo y Manta.

Las comunidades radicadas en la zona han convivido de forma esporádica a través de los años representando en sus viviendas el reflejo del conocimiento y de la información que han tenido de primera mano al construirlas, esto ha desencadenado un problema latente, la degradación del paisaje natural en el lugar, objeto de investigación para poder brindar una alternativa viable que aporte a la conservación y a un hábitat humano saludable.

La afectación en el lugar puede deberse al uso de la información, la cual no siempre se acopla de forma óptima o necesaria, quizá debido al ámbito social o al cumulo de actividades que envuelven la cotidianidad doméstica, resultando en ambientes cada vez más monótonos... Lo interesante es que en la actualidad se tiene mayor alcance de información como para aplicar la idónea y construir una sociedad congruente con su entorno.

Se plantea la conformación del hábitat humano (la vivienda) y sus componentes, se evalúa la disposición y la línea de diseño que rompe el esquema actual y está afectando a la conservación de este sitio; para proporcionar de la manera más adecuada una alternativa que se alinee con la estructura natural de ese entorno sin causar afectaciones a este, se logra insertar metodologías y sistemas quizá poco conocidos pero sobre todo poco aplicados en nuestro medio para concebir la edificación arquitectónica integrada al medio ambiente en la ubicación anfitriona al acoplar los principios bioclimáticos en el diseño y la arquitectura.

Palabras y términos clave: *desarrollo sostenible, sustentable, principios bioclimáticos, permacultura, ODS, sostenibilidad, energías renovables, coordinación modular, eficiencia energética y ecológica, envolventes eficientes.*

2. INTRODUCCIÓN

La preocupación del hombre por cuidar el medio ambiente es una reacción al rastro que ha dejado sus acciones (en colectivo), actualmente es considerada una constante que busca la adaptabilidad sostenible dentro del hábitat.

Después de ver los efectos de la contaminación, el hombre está en una encrucijada, o se empeora la situación medio ambiental actual, o se busca opciones para amenorar el impacto, la última siendo la más optada se relaciona con la decisión de consumo y también en gran medida debe enfocar la relación de ocupación con el espacio. Tomando en cuenta que actualmente la construcción acapara el tercer lugar dentro de las industrias más contaminantes al planeta, se parte de estos conceptos para fundamento y motivo de investigar en qué formas se puede optimizar el hábitat territorial del lugar anfitrión Poza Honda, seleccionado por el valor potencial que representa para fomentar un desarrollo sostenible.

En el territorio del lugar anfitrión existen factores y rastros que dejan en evidencia las tendencias de consumismo actual y sus consecuencias, registradas en medios de comunicación y sabido por las autoridades, aunque no refleja un resultado decadente extremo como en zonas urbanas, se debe atender y estudiar el caso que alude a lograr una intervención al habitar del lugar en concordancia y trazando un futuro seguro para la zona.

En la primera parte de este estudio se detallan las causas y efectos de la situación problemática identificada, así como la delimitación del campo de acción y la población considerada en este caso la comuna de las Mercedes, donde repercute este trabajo guiando al lector hacia los motivos que se deben considerar para una intervención que prometa una alternativa viable en solución.

Una alternativa viable consiste en demostrar cómo se puede cambiar la perspectiva que evidencia la problemática identificada.

Desde la planificación y de mano con la arquitectura se estipulan principios que optimizan las formas de habitar en congruencia con las cualidades del terreno escogido y alcanzar estándares altos de calidad de vida. Se evidencian estos

fundamentos en el marco teórico, en este capítulo se muestra desde lo general la aplicación de estos conceptos alineados con los objetivos de esta investigación.

Se hace alusión al desarrollo sostenible, principios bioclimáticos, modulación y sistemas como fundamento para el desarrollo humano, fundamento teórico del hábitat sostenible y de edificaciones integradas al medio ambiente. A nivel general se analiza de donde surgen los conceptos y su evolución, profundizando en las acciones que conllevan las dimensiones económicas, medio ambientales y socioculturales.

Las edificaciones integradas se constituyen dentro y fuera de la urbe como la principal aportación de la arquitectura. Un modelo de desarrollo sostenible en este caso es la edificación o “la máquina de habitar” que debe demostrar la aplicación de los principios analizados previamente, en el siguiente capítulo del documento se muestra 2 ejemplos, uno alineado a la modulación como prototipo replicable y ganadora del SDLAC 2015, y el otro refleja una integración idónea al paisaje de su ubicación.

Los objetivos de este documento pretenden acoplar los sistemas conocidos basados en los principios bioclimáticos para de esta forma construir e integrarse armónicamente a la abundante diversidad natural de la localidad anfitriona y formar parte del panorama equilibradamente. Mediante la configuración arquitectónica se debe satisfacer las necesidades de los usuarios aprovechando los recursos que brinda el entorno, evitando el desgaste energético de fuentes no renovables.

En el siguiente capítulo se desarrolla el análisis del sitio y la información de este, así como los modelos de vivienda usados del que resalta “la casa de 3 espacios” y el perfil de los habitantes, el lugar ha alcanzado importancia a nivel nacional e internacional siendo reconocido y protegido por la Convención de **Ramsar** sobre los Humedales y se lo considera dentro de sus proyectos y documentos como en “Humedales para un futuro urbano sostenible” y para la provincia de Manabí es una oportunidad conveniente de mostrar su potencial por medio de una propuesta que

muestre resiliencia, tratando que el paso del hombre genere siempre el mínimo impacto ambiental en su relación de ocupación-espacio.

La represa (Humedal Poza Honda) riega cerca de 1.500 hectáreas de la zona central de la provincia. Las aguas de este lugar permiten la navegación, exploración y la práctica de deportes acuáticos con oportunidades de inclusión para la recreación que potencia la visita de este lugar como atractivo, necesarios para el bienestar socioeconómico de la población del sector. Por lo que en el siguiente capítulo se desarrolla una propuesta de proyecto como alternativa de solución al problema, en la que se aplican las metodologías e información de valor expresadas en capítulos anteriores.

La necesidad de innovar con alternativas a los modelos habituales usados comúnmente en el mercado de la construcción de edificaciones en nuestro medio ha sido determinada por la creciente ponderación de problemas de contaminación evidenciando el rastro físico ocasionado mayormente en ámbitos de alojamiento y su directa implicación en la degeneración de los recursos en el entorno natural en donde se sitúan. Por eso la propuesta lleva una tipología habitacional residencial. Este modelo propone bases para el crecimiento y la conjugación armoniosa del entorno, considerando las estrategias políticas y planes en materia de habitabilidad.

Si no se trabaja en las vías del desarrollo sostenible se corre riesgos que podrían ocasionar impactos adversos, por ejemplo, el desarrollo desregulado de infraestructuras afectando la vida y la perturbación de las especies aumentando la degradación, así como el uso insostenible de las tierras y de otros recursos natos como el agua.

Todo lo habitado por el hombre recibe un impacto que, sin previo análisis puede provocar cambios adversos imprevistos en un territorio, afectando de manera directa a los servicios vitales que da cada hábitat territorial que son indispensables para el curso natural de la vida en el planeta.

De igual forma a integración de una edificación en un medio rico en recursos naturales debe ejecutarse de tal manera que su fin sea disfrutar de estas bondades, protegiéndolas en lo posible.

Por consiguiente, la propuesta conlleva todas las herramientas necesarias y sistemas de vanguardia que utiliza la arquitectura enfocada hacia un desarrollo sostenible, para satisfacer las necesidades de habitabilidad de la localidad anfitriona con propósito de preservar, cuidar y mejorar las condiciones de vida del sector, dejando bases estructuradas para futuras generaciones.

3. PREELIMINARES: OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN DE
ESTUDIO

PREELIMINARES

OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN DE
ESTUDIO

3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

3.1.1. MARCO CONTEXTUAL

El desarrollo de este trabajo de investigación se sitúa en el cantón Santa Ana, en la parroquia Honorato Vásquez, dentro de la represa de Poza Honda, en el sector de Las Mercedes. Dentro de un recinto llamado Las Mercedes 2, existe un área, una parte del territorio que desemboca en el lago del humedal de la represa de Poza Honda rodeada por haciendas privadas de cada lado, este lugar resulta ser un hito de importancia para los habitantes del lugar al darle uso como punto de acceso desde la represa hacia el recinto, a las comunas y las viviendas del sector, debido a la frecuente recurrencia que lleva por ser considerado el punto más sobresaliente de acceso hacia la represa en ese sector, por el que desembarcan los pasajeros que se movilizan en pangas y lanchas que hacen recorrido dentro de todo el humedal, aunque este espacio de aproximadamente media hectárea no es de uso público según las autoridades municipales ha tenido relevancia por su ventajosa ubicación, el acceso por el que debe de transitar los moradores se encuentra de lado del lindero oeste del lote.

Hay que tomar en consideración que el territorio a la que pertenece este lugar se lo considera como un área de protección del medio ambiente, en la que si se interviene se vele por la conservación del lugar como prioridad, y por los intereses de la comunidad. Este lugar es apto para la ubicación de viviendas o edificaciones para el hábitat humano pudiendo aprovechar las características que existen ahí tanto climáticas como físicas si lo que se quiere es obtener un lugar placentero para vivir en comunión con la naturaleza. Es un área con abundante vegetación y esta mayormente rodeada de árboles de teca (contabilizando más de 1000 u.).

La diferencia radica en la forma de cómo son planteadas, pues las construcciones que existen alrededor en su mayoría son viviendas convencionales (sistemas constructivos usados comúnmente en el entorno urbano) las cuales no aprovechan ni se fijan en los recursos y bondades de su alrededor y por ende afectan directamente a la conservación del territorio provocando deterioro del sitio.

Se puede observar la ubicación del sitio de investigación en la *imagen 1*. A continuación.

IMAGEN 1: UBICACION DEL SITIO

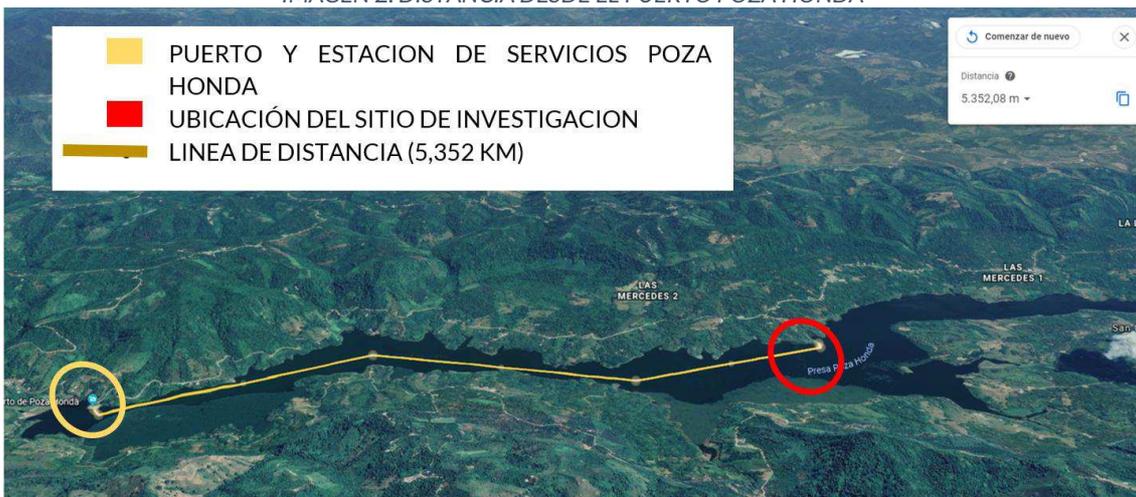


FUENTE: GOOGLE EARTH
ELABORADO POR: TESISTA

Este lugar se encuentra a 5 km y medio linealmente del puerto de salida y estación de servicios que está ubicada al principio de la represa de Poza Honda, sus características naturales y su biodiversidad se prestan para la contemplación de un paisaje natural fascinante.

A continuación, se puede observar la distancia considerada en la *imagen 2*.

IMAGEN 2: DISTANCIA DESDE EL PUERTO POZA HONDA



FUENTE: GOOGLE EARTH
ELABORADO POR: TESISTA

Se ha puesto el interés en este lugar por las características naturales que posee, que pueden brindar un nivel de confort complaciente para llevar una vida en armonía con la naturaleza y también por el uso frecuente que le da la población del sector al sitio como punto de concentración.

3.1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

La conservación de un lugar rico en biodiversidad, es de suma importancia para la provincia, y la subsistencia de los pobladores del sector anfitrión se ve afectada por varios problemas tanto de hábitat como ambientales, deteriorando la calidad de vida en sus comunidades y poniendo en riesgo el uso de los recursos que existe en ella, cayendo la calidad de habitabilidad del sitio al desaprovechar sus características naturales con una ocupación insostenible.

El usuario y las edificaciones existentes reflejan que existe déficit en el uso de alternativas y métodos adecuados para el tratamiento y/o desalojo de residuos, también carecen de evidencia de implementación de energías alternativas.

El análisis de estos problemas permite establecer una relación de causa-efecto de la situación problémica y ayuda a la representación de la causalidad e interrelaciones entre los elementos que forman parte de ella.

En esta ubicación se palpó por medio de un análisis situacional las problemáticas ambientales emergentes a partir de la organización espacial, que alteran el paisaje natural ya existente en esos lares, generando vulnerabilidad a la población del sector, aumentando el riesgo de degradación para los recursos que posee.

Según expresa el diario el universo *“más de un millón de habitantes de ocho cantones manabitas; Los habitantes de Jipijapa, Manta, Portoviejo, Jaramijó, Rocafuerte, Montecristi, Santa Ana, 24 de mayo, se encuentran afectados por la falta de limpieza en el embalse que se encuentra estancado de lechuguines, lo que ha provocado la contaminación en el río Portoviejo y varios afluentes¹”*.

¹ Diario el universo, el país 16 de junio 2016, pág. 1

Desde la fecha hasta la actualidad este tipo de eventualidades ha causado inconformidad en los usuarios directamente implicados y más en los habitantes, ya que cada año aumenta el efecto en el sector, estas problemáticas tienen como origen la malversación de los recursos que brinda el lugar, y todo empieza desde la relación de habitabilidad y ocupación del ser humano dentro del entorno en el que está. A esto se suma la degradación del afluente natural provocado por lo anterior y por la carencia de planificación y ordenamiento en el sector, el inadecuado manejo de los desechos provenientes de diferentes actividades productivas, ocasionada en este lugar, evidenciando el inadecuado uso y el desaprovechamiento de los distintos recursos naturales que brinda el sitio.

Actualmente el sitio en estudio presenta los siguientes aspectos impositivos:

- Contaminación de las aguas recolectadas.
- filtración de las aguas servidas de los pozos sépticos mal sellados.
- Dificultad del tránsito e inseguridad ciudadana en el sector.
- Deficiencia e inexistencia del alumbrado público en sectores.
- Degradación de las condiciones olfativas de la zona.
- Quema indiscriminada de desechos.
- Contaminación del entorno.
- Equipamientos y edificaciones existentes en contraste con sistemas de conservación para paisaje natural existente en Poza Honda.

Se puede apreciar la evidencia de estos aspectos palpados durante la visita de campo en las *Imágenes 5, 6, 7, 8*. Expuestas a continuación.

IMAGEN 3: CONTAMINACION DEL PAISAJE NATURAL DEL SECTOR.



FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO
ELABORADO POR: TESISISTA

IMAGEN 4: DEFICIENCIA DE ALUMBRADO Público



FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO
ELABORADO POR: TESISISTA

IMAGEN 5: EVIDENCIA DE DESECHOS SOLIDOS



**FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO
ELABORADO POR: TESISTA**

IMAGEN 6: EQUIPAMIENTOS EXISTENTES CERCA DEL AREA DE ESTUDIO



**FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO
ELABORADO POR: TESISTA**

Es así que se deja en evidencia el estado actual de la represa de Poza Honda, se percibe su deterioro por algunos factores, por lo que es un llamado de atención a quienes lo habitan y para frenar las consecuencias desfavorables se debe tomar medidas necesarias, y evitar la pérdida de la riqueza y abundancia de recursos que hay en el sitio. El agua constituye el principal recurso de este sitio, es un humedal reconocido con alta biodiversidad.

En cuanto al potencial, la importancia y las oportunidades que el lugar situado representa se puede mencionar a la 13ª Reunión de la Conferencia de las Partes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, 20 de octubre de 2018 - 28 de octubre de 2018 Emiratos Árabes Unidos). Que recuerda en su resolución XIII.16 en sus literales 14 y 15 que: *“se insta a las Partes Contratantes a que apliquen las evaluaciones ambientales estratégicas con todos los sectores conexos, realicen un monitoreo a largo plazo de los proyectos de mitigación y compensación, según proceda, y modifiquen y reorienten los proyectos de mitigación y compensación, de ser necesario, a fin de garantizar que esas acciones mitiguen y compensen, conforme a lo previsto, los impactos adversos en los humedales; y RECONOCIENDO que la iniciativa Acreditación de Ciudad de Humedal de Ramsar puede ayudar a las ciudades, las Partes Contratantes y los interesados a fomentar la concienciación y atraer apoyo para el uso racional y la conservación de los humedales y otras iniciativas de desarrollo sostenible;”*

Y esto se debe a que las sociedades globales reconocen que *“ los humedales figuran entre los ecosistemas más productivos del mundo; que muchos humedales de todo el mundo, tanto costeros como continentales, naturales como artificiales, ofrecen importantes servicios de ecosistemas, con inclusión de oportunidades para el turismo y la recreación sostenibles, necesarios para el bienestar de los seres humanos, y que estos servicios pueden ofrecer valores tanto materiales como inmateriales para los gobiernos, la industria turística, los pueblos indígenas y las comunidades locales;”*². Y si su manejo no es el adecuado, esta fuente podría verse afectada con un índice de contaminación creciente que afecta directamente al uso y el propósito mismo de este ecosistema.

² Resolución XI.7, Bucarest, 2012 pág. 1
Ramsar COP13 2018 Resolución XIII.16 pág. 3

3.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

3.2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:

El sector de la represa de Poza Honda del cantón Santa Ana presenta bondades por su ubicación estratégica, pero la carencia y el descuido de este lugar ha sido ocasionado por la desinformación y el desconocimiento por parte del usuario para intervenir en el de forma idónea, provocando la malversación de los recursos de este sector por parte de quienes lo habitan y visitan, evidenciando que la mayoría de sus edificaciones no aportan a la conservación de sus recursos.

Por lo que se define a continuación el problema central y sus causas.

3.2.2. PROBLEMA CENTRAL Y SUBPROBLEMAS.

Problema Central:

Degradación progresiva del paisaje natural y afectaciones por edificaciones al hábitat.

Es necesario analizar las causas que anteceden a la situación problemática.

Por consiguiente, podemos detallar como **Sub-Problemas** a:

- Precarias condiciones de mantenimiento y preservación de los recursos naturales del lugar.
- Manejo inadecuado y quema de residuos y desechos.
- Filtración y contaminación de suelos por aguas grises.
- Inapropiado uso de suelo.
- Contaminación del aire.
- Edificaciones que rompen la armonía del paisaje natural.

3.2.3. FORMULACIÓN DE PREGUNTA CLAVE

Se debe formular una incógnita que direcciona las causas que anteceden a la situación problemática.

¿Cuáles son los factores que inciden en la degradación del paisaje natural y las afectaciones causadas por las edificaciones al hábitat?

3.3. JUSTIFICACION

Justificación socio ambiental:

El presente trabajo pretende demostrar el beneficio de un aprovechamiento y cuidado de los recursos que posee el sitio anfitrión. Usar y promover métodos de construcción y arquitectura para beneficio de los usuarios y los habitantes del sector de Poza Honda, con propósito de reducir el impacto ambiental que normalmente deja la mano del hombre en hábitats con abundantes recursos naturales. Siendo ellos parte de una praxis de sostenibilidad a través de la ejecución de la arquitectura y construcción, incentivando a los pobladores del sector al uso de técnicas constructivas que generan menos impacto ambiental, beneficiando al hábitat de personas que viven en ahí.

Justificación arquitectónica:

Este estudio busca proteger el área de acción generando el menor impacto ambiental posible mientras se brinda un espacio refugio adecuado para los usuarios. Se pretende dar una alternativa de solución al conflicto que genera el deterioro de los recursos naturales al construir. Como punto de interés se debe aplicar los conocimientos adquiridos y ofrecer una guía para aquellos interesados en habitar el lugar, que siendo bien planificado se puede disfrutar de actividades ecoturísticas, de contemplación y conservación, del cual el propósito es proponer un equipamiento que emita la menor huella ecológica, aprovechando las

condiciones climatológicas del lugar. Considerando además las capacidades de los recursos que posee el lugar, a través del aprovechamiento de sus materiales, el transporte y su mano de obra, Adecuando procesos que atañe a la edificación, en utilización de materias primas, gastos energéticos y contaminación.

Justificación académica institucional:

El interés y participación en el sitio anfitrión pretende contribuir al ámbito educativo, que sirva para nuevos agentes de cambio de la Facultad de Arquitectura que busquen aplicar metodologías acordes al desarrollo de propuestas arquitectónicas bioclimáticas y para aplicación de sistemas constructivos en el desarrollo de edificaciones resilientes al entorno.

Este trabajo, hecho a convicción para los estudiantes universitarios que buscan sumergirse al servicio de la sociedad, desarrollando cualidades en su formación y preparándolos para resolver problemas inherentes a la labor profesional en un ámbito real. Busca servir como orientación a todo aquel que desee aplicar los principios bioclimáticos para el desarrollo de arquitectura. Aquí se puede obtener información sobre cómo actuar responsablemente con respecto a la construcción y su entorno. Esperando que este aporte académico contribuya con el crecimiento de la facultad de Arquitectura de la Uleam y en vinculación con las sociedades mejorando la calidad de vida, de esta manera se incentiva a los actores como la junta parroquial, los GAD como en este caso el de Santa Ana, y también las ONG's que tienen interés en temas afines, se aporta con el desarrollo sostenible de nuestras ciudades.

3.4. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

3.4.1. DELIMITACION SUSTANTIVA DEL TEMA

El presente trabajo tiene como referencia los principios de la arquitectura bioclimática aplicada hacia los sistemas de integración para la construcción de edificaciones en entornos naturales rurales. El objeto de estudio se enfoca directamente al uso de sistemas constructivos a base de los principios bioclimáticos y su aplicación en la arquitectura tradicional vernácula, que en este caso tiene ubicación situacional en el sector del territorio de Poza Honda.

3.4.2. DELIMITACION ESPACIAL

El estudio y realización del presente trabajo se desarrolla dentro del área de Las Mercedes 2, del sector de Poza Honda, perteneciente a la parroquia Honorato Vásquez, en el cantón Santa Ana y su área de influencia, el área de acción posee 0.299 Ha. el cual está limitado al norte, al sur y al este por la represa Poza Honda, y al oeste con la vía de acceso y otras propiedades privadas. Este al ser un prototipo modelo, la resultante puede replicarse en aquellos sitios en donde convergen similares afluencias de recursos naturales.

3.4.3. DELIMITACION TEMPORAL

Se establece el desarrollo de este estudio y su propuesta, considerando los antecedentes de construcción en el lugar desde hace 20 años, enmarcando el historial del sector hasta la fecha de publicación de este trabajo. Debido a que desde el punto de referencia expuesto se ha evidenciado más cambios y las afectaciones al entorno antes mencionadas.

3.5. CAMPO DE ACCION DE LA INVESTIGACION

El presente trabajo de titulación va asociado al campo de acción profesional 'TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN CONVENCIONAL Y/O ALTERNATIVA' que se inscribe al campo dados por la facultad.

la modalidad del presente trabajo de titulación se proyecta dentro del campo de la ARQUITECTURA Y EDIFICACIONES SUSTENTABLES Y SOSTENIBLES.

3.6. OBJETIVOS

3.6.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal de este trabajo de titulación es diagnosticar el estado actual sobre la degradación progresiva del paisaje natural y afectaciones por edificaciones arquitectónicas del sitio Las Mercedes-Poza Honda y plantear una propuesta arquitectónica con sistemas alternativos.

3.6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer y analizar los principios y fundamentos de la arquitectura, su relación con los principios bioclimáticos y bioconstrucción para aplicarlos en la propuesta.
- Determinar el estado de la situación actual problemática, sobre la degradación del paisaje y la afectación de la edificación arquitectónica.
- Plantear una propuesta arquitectura bioclimática que permita abastecimiento y cumpla las necesidades básicas del usuario por medio de sistemas alternativos de la construcción.

3.7. IDENTIFICACION DE VARIABLES

3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Manejo inadecuado de los recursos del territorio en la construcción de espacios para habitar.

3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Degradación progresiva del paisaje natural del hábitat en poza honda.

3.7.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTOS
INDEPENDIENTE					
Manejo inadecuado de los recursos del territorio en la construcción de espacios para habitar.	Es el uso incongruente de los atributos que posee un lugar para construir algun tipo de edificacion ocasionando un impacto ambiental no previsto, que repercute en el lugar como una alteracion, daño y desperdicio de los ciclos naturales existentes, de sus recursos y desventajas para el usuario a corto, mediano y largo plazo.	Construccion Sostenible.	Contaminacion	¿Piensa que se existe contaminacion en la represa Poza Honda debido a las construcciones de su alrededor?	Cuestionarios, test, entrevistas, cámara fotográfica
				¿Qué factores usted percibe que puedan causar contaminacion en la represa de Poza Honda ?	
	Uso de Recursos Naturales.	Materiales para la construccion en el entorno.	¿Reconoce usted recursos naturales en el sector de Poza Honda, utiles para la construccion?		
			¿le gustaria aprovechar o usar estos recursos para beneficio de su vivienda?		
			¿cree usted que la buena utilizacion de las condiciones ambientales es favorable para vivir y para su entorno?		

TABLA 1: VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE DEPENDIENTE:

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTOS
DEPENDIENTE					
Degradación progresiva de las características naturales del hábitat territorial en Poza Honda.	Es la considerable disminución de calidad de las facultades físicas y biológicas propias, innatas y naturales de un entorno percibidas por los usuarios, expresando un deterioro reflejando desgaste de las características naturales de ese territorio.	HABITAT TERRITORIAL	Areas comunitarias	¿esta a favor de la construccion de un centro de integracion para la comunidad?	Cuestionarios, test, entrevistas, cámara fotográfica
				¿esta de acuerdo en que existen excelentes condiciones para admirar la belleza natural que caracteriza la zona?	
		DISEÑO SOSTENIBLE	Principios Bioclimaticos	¿Piensa usted en la importancia de su confort al estar en una vivienda / edificacion?	
				¿Percibe disponibilidad de materiales (como maderas, etc.) de fácil acceso para construir en la zona?	
				¿Está dispuesto a participar en talleres y prácticas de conservación del medio ambiente, para mejorar la calidad de vida de su comunidad?	
				¿cree usted que construir o vivir en una casa eco-amigable le trae beneficios economicos?	

TABLA 2: VARIABLE DEPENDIENTE

3.8. FORMULACION DE IDEA A DEFENDER

La Degradación del paisaje natural del hábitat territorial Las Mercedes-Poza Honda es consecuencia y efecto producido por el manejo inadecuado de los recursos del territorio en la construcción de espacios para habitar.

3.9. TAREAS DESARROLLADAS:

3.9.1. Tc1:

Elaboración del marco referencial inherente a la propuesta arquitectónica y sistemas para el desarrollo de la edificación integrada al medio ambiente en el sector de las mercedes en Poza Honda (marco antropológico, teórico, conceptual, normativo, modelo de repertorio)

3.9.2. Tc2:

Determinación del diagnóstico y pronóstico de la situación problemática. La Degradación progresiva de las características naturales del hábitat territorial en poza honda

3.9.3. Tc3:

Diseño de propuesta como alternativa:

Propuesta arquitectónica y sistemas para el desarrollo de la edificación integrada al medio ambiente en el sector de las mercedes en Poza Honda

3.10. DISEÑO DE LA INVESTIGACION:

La presente investigación es un estudio efectuado en el campo cualitativo, cuyo nivel analizado ha sido descriptivo y explicativo con propósito de fundamentar los lineamientos y directrices que direccionan la formulación de la propuesta presente.

3.10.1. FASES DEL ESTUDIO, MÉTODOS TEÓRICOS Y EMPÍRICOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS.

Este estudio se desarrolló en tres etapas:

Etapa 1: La elaboración del marco referencial de la investigación.

Etapa 2: El diagnóstico de la situación problemática analizada.

Etapa 3: La elaboración de la propuesta en función de las necesidades encontradas.

MÉTODOS USADOS

Para la elaboración del marco referencial de la investigación se utilizó el método analítico, sintético y deductivo permitiendo recopilar la información del sector de estudio.

El método analítico consiste en *“el proceso de conocimiento que se inicia por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad. es la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver, por ejemplo, las relaciones entre las mismas. Estas operaciones no existen independientes una de la otra; el análisis de un objeto se realiza a partir de la relación que existe entre los elementos que conforman dicho objeto”*. En este estudio se lo utilizo en el lugar anfitrión para analizar la situación problémica.

El método sintético es un *“proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis. Se sintetiza las superaciones en la imaginación para establecer una*

explicación tentativa que se someterá a prueba". Este método se aplico para proponer la idea a defender en relación al estudio.

El método deductivo es *"el proceso de conocimiento que se inicia con la observación de fenómenos generales con el propósito de señalar las verdades particulares contenidas explícitamente en la situación general. También se llama método analítico o indirecto cuya característica es que va de lo general a lo particular"*. En este documento se lo utilizo en el marco teórico general y particular, así como el marco antropológico y el capítulo en donde se dispone la información básica del sitio anfitrión.

Para la elaboración del diagnóstico se utilizó el método empírico, exponiendo lo más destacado de la problemática y sus causas para direccionar una propuesta y el diagnóstico situacional correspondiente.

El método empírico es un *"modelo de investigación científica, que se basa en la experimentación y la lógica empírica, que, junto a la observación de fenómenos y su análisis estadístico, es el más usado en el campo de las ciencias sociales y en las ciencias naturales. Se vale de la verificación empírica ya que pone a prueba las hipótesis mediante una cuidadosa contrastación por medio de la percepción. Es autocorrectivo y progresivo. No considera sus conclusiones infalibles o finales. El método está abierto a la incorporación de nuevos conocimientos y procedimientos con el fin de asegurar un mejor acercamiento a la verdad"*.

La muestra o muestreo es una parte importante de este método ya que si se toma mal la muestra los resultados serían inservibles.

En la elaboración de la propuesta se utilizó el método de abstracción y concreción, determinando una posible solución a la problemática siendo este de forma continua y permanente durante el desarrollo de la solución.

El método de abstracción y concreción es *"el tránsito de lo abstracto a lo concreto y expresa el cambio que sufre el conocimiento científico en su proceso de desarrollo. Trata de descubrir el nexo esencial oculto e inasequible al conocimiento empírico analizándolo, partiendo de la esencia a lo objetivo, clasificando, separando y descomponiendo y también se actualiza continua y permanentemente"*.

TÉCNICAS UTILIZADAS.

Las técnicas utilizadas en el presente estudio fueron:

- Recolección documentada de datos.
- Observación de campo.
- Muestreo aleatorio probabilístico simple.

INSTRUMENTOS UTILIZADOS

- Fichas bibliográficas.
- Cuestionarios
- Cámaras fotográficas.
- Computadores.
- Videos y multimedia.
- Entrevistas estructuradas.

3.10.2. POBLACION Y MUESTRA

Para el desarrollo del trabajo de campo se ha tomado como población a los moradores y habitantes del sector en el recinto de Las Mercedes 2, ya que esa es la localidad anfitriona donde tiene su radio de acción el presente estudio, la cual se estima cerca de **600** personas. Este recinto comunal es la segunda parte de “Las Mercedes” que pertenece al caserío de Poza Honda que, en conjunto con los caseríos, Vásquez, El Tigre, Canoa Vieja, Guayabamba, Guarumo, Guarumito, Los platanales, Guajabe, Las Chacras, Tiberio, Los dos Bocas, Los Cuyeyes, Tablada de las Pulgas, Tablada de la Chontilla, Tablada El Chuzo y Tablada La Seiba conforman la parroquia cantonal de Honorato Vásquez con un total de 5.886 habitantes.

Frente al tamaño de la población que pertenece al área de estudio, se procedió a tomar una muestra representativa de esta, en la que se consideró la fórmula de estimación de una proporción para una población finita, acorde a como se presenta en la siguiente ecuación.

ECUACION 1: MUESTRA

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde **N** es el tamaño de la población, que como se mencionó en el párrafo anterior, asciende a 600. La variable **Z** corresponde al estadístico de una distribución normal estándar con media 0 y varianza 1, y asume el valor de 1.96 para un nivel de confianza del 95%.

Las variables **p** y **q** representan a la probabilidad de éxito y probabilidad de fracaso, respectivamente; las cuales, dado su desconocimiento por parte del investigador, se asumen en 0.5 cada una de tal forma que se maximice el tamaño de la muestra y se alcancen resultados más confiables, finalmente, la variable **d** es el error máximo

definido por el investigador. Para este caso, se ha definido en un 5%. A continuación, se presenta el desglose de la fórmula.

$$n = \frac{600 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (600 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{576.24}{2.4579}$$

$$n = 234.44$$

Entonces el tamaño de la muestra obtenido para el estudio es de 234 personas, las cuales serán filtradas por edad. No se consideran personas menores de 18 años.

3.10.3. RESULTADOS ESPERADOS

Con el presente trabajo de investigación se obtuvo los resultados siguientes:

- Marco teórico referencial.
- Diagnóstico y pronóstico.
- Propuesta.

3.10.4. NOVEDAD DE LA INVESTIGACION

Parte del fundamento en la implementación de una propuesta es la aplicación de sistemas alternativos modulares de construcción, abastecimiento y mantenimiento, en esta investigación se puede encontrar información de valor sobre la aplicación de sistemas de construcción para la edificación integrada al medio ambiente, sistemas de tratamientos de aguas grises, baños secos ecológicos (sistema internacional S.E.S.C.S.L), mantenimientos y optimización de sistemas de abastecimiento, aprovechamiento de energías sostenibles y renovables, confort higrotérmico y climático, confort espacial habitacional, materiales de construcción acorde al entorno (utilización de materiales vernáculos), aplicación de los principios bioclimáticos en el diseño del espacio, uso de geometría modulativa.

El diseño en base a la modulación de sus espacios permite que se considere a la edificación y a sus sistemas alternativos el factor replicable, permitiendo la adecuación de estas metodologías a otros proyectos.

4. CAPITULO 1: MARCO REFERENCIAL DE LA
INVESTIGACION

CAPITULO 1

**MARCO REFERENCIAL DE LA
INVESTIGACION**

CAPITULO I

4.1. MARCO ANTROPOLOGICO

El siguiente marco expresa en definiciones las diferentes formas de cómo habita el ser humano, sus gustos y costumbres, sus formas y estilos de vida y a que se dedica, su producción y la proyección en conjunto de la población dirigida en afinidad con la idea de proyecto, pretendiendo identificar el tipo de usuarios referentes del sitio anfitrión.

Desde lo general; Al enfrentarse de cara al eminente comportamiento del planeta en nuestra actualidad, indiferentemente se presencia el grave deterioro ambiental. Ineludiblemente se debe pronunciar un juicio oportuno sobre los daños ocasionados por la incontrolable progresión del rastro que dejan las actividades cotidianas de nuestro modus vivendi y de las adversas consecuencias que se vive a diario.

El consumo de energía es habitual y necesario en nuestras vidas, trabajando incesantemente para alcanzar algo; que en este caso se puede definir como un tipo de confort y comodidad desmesurada, que nos vuelve despreocupados del altísimo costo ambiental que se paga por ello. Esta compleja perspectiva ha obligado a que las personas empiecen a generar lineamientos más claros en cuanto a materia ambiental, económica y de competitividad.

Fomentar una cultura de ahorro energético, incursionar en diseños, e implementar tecnologías avanzadas en procura de la conservación de los recursos es una señal de esperanza que demuestra que vamos en la senda correcta hacia tiempos mejores.

La eficiencia ecológica constituye una influencia importantísima dentro del ámbito constructivo arquitectónico, este ámbito es uno de los motores intangibles para la administración de la calidad de vida de las personas y su responsabilidad está en que se debe avalar un hábitat seguro para una población que se va concentrando cada vez más.

Se debe contribuir a la conservación de los espacios y ecosistemas afines, fuentes y soportes básicos de las actividades productivas de las personas, que se pueden regir en cuatro principios:

El consumo racional (1).

Construcción limpia (2).

Tecnologías al servicio de la eco-eficiencia (3).

El ahorro energético (4).

Tomando en cuenta estos conceptos y con la mira puesta en este asunto que compete a todos, se luce esta vez una de las más las particulares provincias de Ecuador, la provincia de Manabí, objetivamente esta investigación se fija en la Represa de Poza Honda y sus territorios que pertenecen al cantón de Sta. Ana en el que se encuentra la comuna de Las Mercedes donde está ubicada la situación problemática identificada.

Los pobladores de la comuna Las Mercedes 2, dentro de Poza Honda en la parroquia Honorato Vásquez del cantón Santa Ana, tienen arraigado en su modus vivendi las costumbres que vienen trascendiendo de generación en generación, mostrándose como personas con cultura y costumbres propias que destacan en sus actividades, aptitudes agrícolas y de comercio por lo general, sin contar sus tradiciones que se ven reflejadas en sus hogares.

Según un diagnóstico cantonal hecho por el GAD de Santa Ana *“los habitantes del sector tienen de uso generalizado la mayor parte de su suelo (territorio) destinado a la producción agrícola, llegando a concentrar 70% de frutales, con 30% de bosque intervenido”*³.

Los suelos dentro del territorio constituyen el soporte de las actividades humanas dirigidas al aprovechamiento de su potencial productivo que se ven reflejados en cultivos agrícolas, regadíos, repoblaciones forestales, implantación de pastizales, y demás actividades competentes, mecanismos que son fuente de nutrientes para la cubierta vegetal. Por lo que los suelos están dotados de características y

³ PDOT Santa Ana, 2017, pág. 14

propiedades que suministran de mayor o menor la aptitud agrícola en el sector, como son los componentes de la textura, el pH, el contenido en nutrientes, la retención de agua de los suelos, etc.

El valor agrícola del suelo de Honorato Vásquez reside en las cualidades que posee para sostener la vida vegetal que se puede evidenciar en su Capacidad Productiva de la mano de sus habitantes. *“Dicha capacidad es directamente proporcional al rendimiento de los cultivos y está relacionada con un conjunto de características de tipo climático, fisiográfico y edáfico. Tomando en cuenta que al uso agrícola intensivo del suelo entraña unos riesgos de pérdida de la “capacidad agrológica” (por ejemplo, degradación química, erosión del suelo, etc.)”*⁴.

Dentro del sector las personas están expuestas igual a amenazas naturales, que en la actualidad no escapa a ningún territorio por el desequilibrio de las condiciones naturales, lo más propenso dentro del sector son las posibles inundaciones.

Según estudios realizados por los organismos oficiales especializados, estadísticos, sectoriales del contexto nacional y/o local, determinan una categorización de las actividades de ocupación a las que se dedica la población del sector tomando en cuenta la **tabla 3** expuesta en la sección de anexos del presente documento. Demostrando la mayor incidencia en actividades de Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un porcentaje superior al 50%.

A demás entre sus habitantes encontramos a personas con ocupaciones de diferentes indoles desde habitantes artesanos hasta profesionales científicos e intelectuales como lo demuestra la **tabla 4** de grupos de ocupación poblacional expuesta en la sección de anexos del presente documento.

Dentro de la **tabla 4**, la mayor actividad con preponderancia es la mano de obra calificada, que se muestra a fin a la idea a defender de mejorar la calidad del hábitat mediante la implementación de metodologías y sistemas que aplicados a la construcción generen menos impacto ambiental.

⁴ PDOT Santa Ana, 2017, pág. 15

Con el paso del tiempo la demanda del concepto malversado de globalización ha provocado la reducción de la producción y la consecuente migración (rural-urbana) en la localidad anfitriona, en la actualidad la oferta de la diversidad productiva se está acortando dentro de la zona y por lo tanto, se debe poner en prioridad para que no se reduzcan los porcentajes de estas actividades de primer orden y que se promueva el diseño de soluciones que eviten estos problemas, particularmente existe interés en mejorar la actividad agro-productiva a pequeña y mediana escala para que se posicione como alternativa y superar las condiciones actuales de productividad.

“Se sigue ausente en la participación de la cadena agro-productiva, por la falta de infraestructura, equipos e instrumentos para el manejo de cosecha (ex - ante y post) lo que genera pérdidas en la producción. No existe capacidad de procesamiento y/o elaboración de los productos agrícolas característicos de la zona, que serían los condicionantes básicos para participar en la cadena; si no se supera esta situación, porque lo que en la actualidad existe es una visión del cultivador, que es la persona que cultiva y entrega al intermediario o al mercado más cercano”.⁵

Lo que deja al habitante un campo abierto para poder llegar a cambiar la matriz productiva, si se da un enfoque hacia el desarrollo sostenible, las personas del sector y las comunas podrían cambiar de roles, destinando sus ocupaciones a actividades relacionadas con la construcción de un hábitat sustentable y una mejora de la actividad agro-productiva.

Dentro del sector existe un dispensario médico del IESS pertenecientes al Seguro Social Campesino y es uno de los 7 dispensarios unidades de salud que posee el cantón, así como forma parte dentro de los 5 que están en zonas rurales, en los cuales brindan servicios de salud y realizan prevención, promoción, recuperación de la salud, servicio odontológico, emergencia, y otras más, la atención es de 8 horas diarias.

Así también en el sector sus habitantes no poseen equipamiento destinado a la educación por lo que los pobladores del sector deben movilizarse a la cabecera de la parroquia para cumplir con este derecho fundamental, dentro de la parroquia

⁵ PDOT Santa Ana, 2017, pág. 27

rural se evidencia un 17.35% de equipamiento destinado a establecimientos educativos dentro del cantón de Santa Ana, como se puede apreciar en la **tabla 5** del documento expuesta en la sección de anexos.

IDENTIDAD.

“Estos territorios histórica y socialmente consolidados están dotados de arraigo identitario, siendo el aspecto de mayor importancia donde la población decide su autoidentificación cultural caracterizado por: hábitat alimenticio, comunitario, ambiental, productivo, el que cobra especial relevancia en el presente periodo, por lo que merece una integración a la acción pública local”⁶ aunque la población se autodefine como montubia.

También la población del sector posee una rica identidad cultural que se fomenta a través del patrimonio espacial y humano, también por los productos varios que han trascendido históricamente en la población, en los que del ámbito arquitectónico encontramos 20 viviendas patrimoniales, el detalle del patrimonio cultural cantonal se expone en la **tabla 6** del documento expuesta en la sección de anexos.

En el sector también se evidencia la existencia de un déficit de **NBI** (necesidades básicas insatisfechas) debido a que es un sector rural donde en gran parte la infraestructura y servicios básicos no son adecuados para todos sus habitantes, esto afecta directamente en el desarrollo pleno de las capacidades humanas específicas, como también en salud y educación.

Las variables de inclusión social, de hábitat y vivienda constituyen la realidad actual y las condiciones que presenta el sector como “una realidad” a la que de no ser atendida puede acrecentarse las problemáticas identificadas *“que aunque estén propuesta las soluciones en los instrumentos de PNBV, Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial de los niveles provincial, cantonal y parroquiales no son una garantía de su dotación prioritaria; aunque tienen que constituirse en la mayor atención y enfoque de la acción pública articulada entre los GADs y el gobierno nacional para reducirlos en un periodo definido, los cuales*

⁶ PDOT Santa Ana, 2017, pág. 38

*deben estar reflejados en los planes operativos anuales y reportados en las rendiciones de cuentas de manera responsable*⁷.

LA VIVIENDA TÍPICA

Dentro del sector, la vivienda típica está conectada a varios servicios básicos que pueden complementar un hábitat de forma satisfactoria, donde el elemento vital del agua es sustancial y este proviene de diversas fuentes y medios, este mayormente se lo obtiene de pozo dentro del sector debido al uso de suelos, ya que el sector está dentro de una zona rural y su fuente directa es la represa.

La tipología que más se usa en el sector es conocida en el ámbito de la arquitectura como la casa de 3 espacios que tiene como característica reducir sus espacios en 3 áreas de incidencia y dando prioridad a la cocina, luego el estar y los dormitorios, no consideran el baño dentro de la vivienda como un elemento interno debido al tratamiento periódico que necesita para su funcionamiento, suelen ubicar esta área aledaña a la casa formando a la vivienda en 2 zonas, este es el modelo identificado que las personas recurren como base para proyectar sus viviendas. El concepto más por lógica que por teoría es muy bien empleado y parece ser eficiente por lo que ha trascendido en la comunidad hasta la actualidad, pero al no ser estudiado se empieza a modificar sus estructuras y componentes, las personas empiezan a construir el mismo emplazamiento con materiales convencionales (como morteros a base de cemento, bloques, etc.) en la construcción urbana que contrastan con el entorno del sector.

Existe también un déficit en el servicio de evacuación y eliminación de desechos líquidos y sólidos de los sistemas usados en las viviendas, para que no se vuelva un elemento contaminante para el hábitat. La mayoría de las viviendas poseen pozo séptico o pozo ciego.

“También se evidencia que en el sector la mayoría de la ocupación de propiedades y tenencia de espacios es propia y heredada en lo que corresponde a la vivienda, esta no solo es la infraestructura de la edificación física, sino un derecho sustancial de la familia

⁷ PDOT Santa Ana, 2017, pág. 39

humana, la que le da cobijo, seguridad, convivencia familiar, pertenencia a su hábitat cultural y ambiental” según el INEC – CPV2010.

La convivencia humana en la actualidad ha incrementado el consumo de alimentación, vestimenta, salud, actividades cotidianas (estudio, funcionamiento de oficinas de variados servicios, etc.) lo que deriva en producción de desechos sólidos que deberían ser tratados, en el sector se evidencia que la mayoría de la población hace quema de sus desechos sólidos.

Las vías de acceso principal a las viviendas tienen una infraestructura poco desarrollada respecto a su emplazamiento, siendo en su mayoría representada por calle de lastre o tierra, mayormente se encuentran caminos, senderos y chaquiñanes los cuales no poseen una iluminación suficiente, y dentro del sector se usa en gran cantidad de estos senderos como vía de acceso principal a los recintos y viviendas accediendo más del 50% por el cruce de la laguna de la represa en balsas motorizadas que hacen un recorrido rutinario diario.

La población sigue conectada básicamente a la emisión de la radio para conocimiento de noticias, de estas en la localidad funcionan con mucha audiencia; también cubren con aceptación y mayor alcance cinco estaciones fuera de la frontera cantonal (Viva - Quevedo / Sucre y Escándalo – Manabí / CRE - Guayaquil); en todos los casos carecen de una línea comunicacional y editorial definida que influyan en las decisiones o modifiquen las prácticas de los entes públicos locales, o conduzcan el comportamiento de la población en cuanto al fomento de cultura, La prensa tiene una amplia cobertura, los diarios de mayor circulación son el Diario Manabita, seguido de La Hora Manabita; los de circulación nacional están el histórico Universo, seguido de El Expreso y el de mayor tiraje El Extra y el PP.

“Cada medio tiene su segmento definido en los estratos sociales de la localidad; por otro lado, las preferencias de la audiencia giran en torno a las temáticas por prioridad: deportes, crónica roja, noticias, farándula, horóscopo, obituarios. La prensa si constituye un referente “afirmativo o aclaratorio” informativo de ciertos aspectos de la vida local.

La población está conectada las 24 horas del día a la televisión por prioridad de géneros: telenovelas, deportes, películas, farándula, noticias, política; esta invasión mediática influye en la

población en general, en cuanto a comportamiento, opiniones, opciones y decisiones de consumo, adquisiciones, inversiones, etc."⁸

Dentro de la localidad la población también hace uso de la energía eléctrica, y dentro del sector es poco usual y casi no se refleja el uso de captación de energías alternativas como paneles solares, eólico y mareomotriz, a pesar de poder incluirlas debido a que se posee los recursos adecuados, siendo aún la red de la empresa eléctrica la que prevalece y dosifica el servicio en general dentro de este sector.

Nota: Esto en el ámbito del desarrollo del hábitat humano, induce a fomentar la realización de proyectos que tomen en cuenta a todas las personas implicadas en la vida de estas edificaciones, para así poder arribar a un concepto comunitario, que sea capaz de enlazar al lugar-sitio-territorio con quienes al final lo habitarían. Otro elemento fundamental que debe tomarse en cuenta es el entorno en sentido amplio: la flora y la fauna de la zona, su clima, las relaciones sociales tejidas en éste.

Para el diseño de la vivienda en el sector se debe tomar en cuenta la solución espacial que, con renovación, se caracterice por la amplitud concedida tanto a la luz como a la ventilación natural, adaptándose a las condiciones del lugar, optimizándose particularmente en términos de los recursos empleados para su funcionamiento y manutención. Las edificaciones en general llevan un pragmatismo constructivo que ha disparado el uso de materiales y técnicas que denotan e inclinan las preferencias influenciadas de las personas (clientes) usuarios a estos espacios, hacia sistemas inadecuados para el entorno presente.

El reto como arquitectos promotores de la sustentabilidad y en la construcción continúa siendo la innovación, adaptando metodologías que permitan el más óptimo desarrollo de los proyectos arquitectónicos terminados; mientras que el reto del habitante, usuario y cliente, es de expandir su criterio, abrir su mente a estas opciones que evidencian un mejor aprovechamiento de los recursos, para dejarse complacer y sorprender de las bondades de la arquitectura sostenible.

⁸ PDOT Santa Ana, 2017, pág. 51

4.2. MARCO TEORICO

MARCO T. GENERAL

A continuación, la descripción del objeto de análisis y estudio, se estipulan los diferentes conceptos relacionados con el desarrollo de la construcción integrada al entorno, tomando en cuenta los significados, el cómo y en qué sentido influyen en la disposición de contenido para la sustentación de la presente investigación.

Entonces se empieza analizando las raíces de los conceptos en los cuales se basa este estudio:

DESARROLLO SOSTENIBLE

“A partir de la década de 1970, los científicos se dieron cuenta que muchas de sus acciones producían un impacto sobre la naturaleza. Los especialistas señalaron la pérdida de la biodiversidad y elaboraron teorías para explicar la vulnerabilidad de los sistemas naturales.”⁹

Los términos desarrollo sostenible, así como, perdurable y sustentable se han aplicado al desarrollo en conjunto de factores primordiales para la humanidad como el socioeconómico el carácter medioambiental y recientemente considerando a la salud, su conceptualización se formalizó dentro del documento conocido como **Informe Brundtland** (1987), como resultado de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en la Asamblea de las Naciones Unidas en 1983.

Se pone en evidencia la siguiente lista con la mayoría de eventos de mayor relevancia a nivel global de los cuales surgió la utilización de estos términos:

Eventos importantes relacionados con el desarrollo sostenible:

- 1972 - Informe Meadows “Los límites del crecimiento”. Publicación del Informe Meadows “Los límites del crecimiento”, encargado por el Club de Roma.

⁹ (Boullón, 2006:20).

- 1972 - Conferencia sobre Medio Humano de las Naciones Unidas (Estocolmo).
- 1980 - Informe Global 2000. Concluye que la biodiversidad es un factor crítico para el adecuado funcionamiento del planeta, que se debilita por la extinción de especies.
- 1980 - Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN). Elaborada por la Unión Mundial para la Naturaleza, identifica los principales elementos en la destrucción del hábitat: pobreza, presión poblacional, inequidad social y términos de intercambio del comercio.
- 1982- Carta Mundial de la ONU para la Naturaleza. Adopta el principio de respeto a toda forma de vida y llama a un entendimiento entre la dependencia humana de los recursos naturales y el control de su explotación.
- 1982- Creación del Instituto de Recursos Mundiales (WRI). Se crea en EEUU y su misión es encauzar a la sociedad humana hacia formas de vida que protejan el medio ambiente de la Tierra y su capacidad de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.
- 1984- Primera reunión de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, se reúne por primera vez para establecer una “agenda global para el cambio”.
- 1987- Informe Brundtland “Nuestro Futuro Común”. Informe de Naciones Unidas, por primera vez, se formaliza el concepto de desarrollo sostenible.
- 1992 - Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo (“Cumbre de la Tierra”, Río de Janeiro). Se alcanzan acuerdos sobre Agenda 21.
- 1992 - V Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea: Hacia un desarrollo sostenible. Presentación de la nueva estrategia comunitaria en materia de medio ambiente 1992-2000.
- 1994 - Primera Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles. Aalborg (Dinamarca). La Carta de Aalborg fue aprobada por los participantes en la Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles.

- 1996 - Segunda Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles. Plan de Actuación de Lisboa. El Plan de actuación de Lisboa: de la Carta a la acción fue ratificado por los participantes en la Segunda Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles.
- 2000 - Tercera Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles (Hannover). La Declaración de Hannover de los líderes municipales en el umbral del siglo XXI.
- 2001- VI Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea. Medio ambiente 2010: el futuro en nuestras manos.
- 2002- Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible (“Río+10”, Johannesburgo). La Cumbre de Johannesburgo reafirmó el desarrollo sostenible como el elemento central de la Agenda Internacional.
- 2004 - Conferencia Aalborg + 10 – Inspiración para el futuro. Llamamiento a todos los gobiernos locales y regionales europeos para que se unan en la firma de los Compromisos de Aalborg.
- 2006 - Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre una Estrategia temática para el medio ambiente urbano.
- 2009 - XV Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático se celebró en Copenhague, Dinamarca, del 7 al 18 de diciembre de 2009. Denominada COP 15, fue organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).
- 2012 - RIO+20. junio 2012. Veinte años después de la última Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, representantes de diferentes países del mundo se han reunido para discutir el problema de la economía “verde”, el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza.
- 2015 - Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, en New York para adoptar formalmente una nueva y ambiciosa agenda con objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), u Objetivos Globales, orientan la política de desarrollo y financiamiento fijados ahora para poner al

mundo en una senda sostenible y es el punto de inflexión del cual se proyectan las diferentes premisas y compromisos que llevan a las sociedades a la acción por el cambio, para el 2030 como fecha límite. Comenzando con una promesa histórica de erradicar la pobreza extrema (esto relacionado con las **NBI**) en todas partes y para siempre.

En el caso de Ecuador, los desafíos que enfrenta el gobierno actual para la implementación de la Agenda 2030 se relacionan con su financiamiento, planificación, implementación y participación civil a niveles subnacionales. Esto repercute en todas las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que actúan en el país, además de su involucración para tomar acción por el cambio alineándose con los **ODS**, todo aporte es válido mientras se evidencie significativamente, desde la academia hasta entes privados (empresas), que enlacen sus actividades en foco hacia el desarrollo sostenible como fin común de todos.

En la **imagen 9** se muestra la agenda 2030, donde se aprecian los 17 ODS expuesta en la sección de anexos de este documento.

Esta investigación considera a los objetivos 6, 7, 8, 9, 11, 13 y 15 como elementos sobre los cuales enfocar acción (*6: agua limpia y saneamiento, 7: energía asequible y no contaminante, 8: trabajo decente y crecimiento económico, 9: innovación e infraestructura, 11: ciudades y comunidades sostenibles, 13: acción por el clima, 15: vida de ecosistemas terrestres*), para que converjan proporcionadamente en una propuesta arquitectónica.

Se debe mencionar una aplicación en común acerca de los conceptos que definen como lo son la sustentabilidad y sostenibilidad, para esclarecer su diferencia de forma óptima, ya que al hablar de ambos conceptos que de base se relacionan se alude a que pueden ser cualquiera de los procesos que permiten mantener un entorno sin afectar a generaciones actuales o siguientes, mismo al que debe ser perdurable en línea temporal sin mermar los recursos naturales existentes del momento en el lugar.

De esta manera, particularmente se puede denominar a las siguientes definiciones de cada una de la siguiente manera:

SOSTENIBLE

Etimológicamente el concepto hace referencia a "sostener". Las energías renovables son ejemplo de desarrollo sostenible, considerando lo siguiente: "*... que implica en el fondo, que alguien o algo externo o ajeno aparezcan en escena y "sostenga". Por ello, lo sostenible se halla en el ámbito externo o exógeno a un sistema. Dentro del ámbito externo se hallan las políticas de gobierno, el clima, los tratados, la competencia, el mercado, el medio ambiente, entre otros. Por lo tanto, si hablamos de una organización SOSTENIBLE, tiene que ver con las oportunidades y las amenazas que puedan existir en el exterior de un sistema para mantenerse en el tiempo*".

SUSTENTABLE

El término sustentable tiene que ver conceptualmente con las características y sistematización interna de un ciclo o entorno de cualquier tipo, por lo tanto, corresponde a un sistema endógeno; "*...es decir, a todo lo que tiene que ver con el mantenimiento del sistema hablando de las debilidades y fortalezas que existen en su ámbito interno. Este tipo de desarrollo no precisa una intervención humana o exterior, gracias a que sus condiciones económicas, sociales o ambientales le permiten sostenerse de manera autónoma sin afectar los recursos.*"¹⁰

Dentro de este documento, se hablará de ser sustentables refiriéndose a las capacidades instaladas, la materia prima, la mano de obra, los aspectos intangibles y todo aquello que tenga que ver con su propia existencia, desarrollo y crecimiento; un modelo sustentable no sólo se valdría por sí mismo, sino que también realizaría la función de alimentar y mantener a los subsistemas y en este caso a las personas que lo conformen.

Al enfoque desde una perspectiva ecológica, para que un sistema sea sustentable y sostenible debe cumplir una serie de principios, en la **imagen 10** se muestra la

¹⁰GlobalSTD, blog de calidad, Universia 2018

relación entre los más destacados, que se puede apreciar en la sección de anexos de este documento.

Entonces, se puede identificar a estos conceptos de forma individual marcando su diferencia en que una se enfoca a la intervención humana, mientras que la otra se inclina hacia la idea de mantener la autosuficiencia sin intervención. A pesar de esto, ambas son interdependientes y se proyectan en conjunto. Por consiguiente, una propuesta estratégica siempre tiene que ser sustentable y sostenible en el tiempo para cumplir sus demandas de forma ecuánime.

En la *imagen 11* se evidencia los pilares del desarrollo sostenible, expuestos en los anexos de este documento.

DIMENSIONES DE LA SOSTENIBILIDAD

La idea de la participación de todos los sectores de la sociedad en la toma de decisiones y la diferenciación de las responsabilidades entre los territorios es lo que denota el alcance de las dimensiones en las que actúa este concepto.

La dimensión ecológica o ambiental: La dimensión ecológica de la sustentabilidad está condicionada por la provisión de recursos naturales y de servicios ambientales. A pesar de ello la abundancia de recursos naturales en ciertos territorios no garantiza la existencia de estos conceptos, esto mayormente se debe a la forma en como son explotados dentro de su entorno rompiendo los ciclos naturales ya existentes.

La sustentabilidad valora la capacidad de carga de los ecosistemas, para absorber y recomponerse de las influencias externas. El hablar de “capacidad de carga”, es saber el máximo de personas que pueden ser soportadas con los recursos de un territorio.

La capacidad de carga también se refiere a que cuando se trata de recursos renovables (reservas de aguas subterráneas, árboles y vegetales diversos, peces y otros animales) se obtenga un rendimiento máximo e indefinido teniendo en

cuenta su protección y sin poner en peligro el capital futuro de cada uno de los recursos usados en este caso.

La dimensión social: La evolución de la sociedad conforme con el crecimiento de los diferentes estilos de producción y las tendencias de consumo es el foco que se debe atender, implica hacer un cambio en el modelo de desarrollo, dentro de los patrones culturales que se han establecido de forma persuasiva y de la innata relación del ser humano con la naturaleza. Se vivía hasta hace poco el reflejo de una sociedad sumergida con modismos y estereotipos poco prácticos denominados high tech, que llevaban un estilo ineficaz para la un desarrollo óptimo de la vida misma y de la conservación ambiental, y aunque todavía existe el perfil depredador, socialmente perverso, políticamente injusto, culturalmente alienado y éticamente contrapuesto, ya la sociedad y las generaciones nacientes han notado lo inservible que son estas tendencias egoístas y han empezado a adoptar modelos anteriores y con un toque de innovación gracias a los avances tecnológicos que se benefician en armonía con los entornos de cada lugar apuntando a una mejor calidad de vida y en conjunto con el medio natural, aplicando así los conceptos sustentables, que a ha pasado de ser una “nueva tendencia o movimiento” a ser una obligación ética y moral para la conservación de “nuestra casa” el planeta Tierra.

La dimensión económica: Normalmente cuando se habla de crecimiento por lo general alude a que la riqueza y el bienestar se identifican en relación con el incremento cuantitativo de la economía y sus factores así también como de la calidad de la vida de las personas. Y el termino desarrollo alude a que la riqueza y el bienestar de forma entrelazada reflejen una mejora cualitativa tanto de los recursos como de los servicios a los que un individuo puede tener acceso pleno, en el presente estudio estos conceptos hacen eco a la preocupación del consumo indiscriminado que como constante solo da placer momentáneo sin prever las consecuencias futuras. Es de suma importancia que el lector se concientice ante las consecuencias de sus actos y de cómo afecta al futuro de nuestro planeta y de la mayoría de las especies que habitan en él incluyéndose la humana.

Entonces la sostenibilidad se perfila en este caso en relación directa con una filosofía crítica sobre el concepto de la economía, ya que la noción de sostenibilidad se relaciona en oposición entre los conceptos de crecimiento y desarrollo que

algunos economistas y sociólogos críticos proponen desde la década de los sesenta como “*Edward Goldsmith* (Ambientalista coautor, del influyente ensayo “un proyecto para la supervivencia, con visión conservadora”) ; *Nicolas Georgescu-Roegen* (Matemático y economista, que unió lazos entre la economía, la termodinámica y la biología, de donde surgió la economía ecológica, también conocida como bioeconomía).”

En la actualidad los tres aspectos que definen a la sostenibilidad son la Economía, la Sociedad y el Medio Ambiente como se lo expreso en el esquema anterior con respecto a los pilares que sostienen el concepto.

Nota: Así que el desarrollo y crecimiento son conceptos diferentes, el desarrollo tiene como objetivo vivir mejor en vez de tener más. Esto hace que la filosofía de la sostenibilidad considere dentro de sus principios al desarrollo integral como concepto fundamental. Se considera que la sostenibilidad económica y medio ambiental vayan de la mano y puedan traer los beneficios que proyecta el concepto general tratado considerando índices de bienestar para nuestras sociedades.

Mediante la **tabla 8** se consideran las características principales del desarrollo sostenible. La cual se puede verificar en la sección de anexos de este documento.

Después de la conceptualización de estos temas, se debe direccionar al ámbito principal, el de la construcción en el cual se aplicarán los términos antes explicados.

ARQUITECTURA SOSTENIBLE.

Según La IUA, *International Union of Architects*, y la AIA, *American Institute of Architects*, da como conceptualización a la arquitectura sostenible de la siguiente forma: “*El diseño sostenible integra consideraciones de eficiencia en el uso de recursos y de la energía, ha de producir edificios sanos, ha de utilizar materiales ecológicos y debe considerar la sensibilidad estética que inspire, afirme y emocione...*”¹¹.

La integración entre estos aspectos tomados en cuenta para lograr un diseño sostenible cae sobre los hombros de los arquitectos responsables de buscar esta

¹¹ Informe Definición de la IUA International Union of Architects y la AIA American Institute of Architects.

relación, por consiguiente, se debe analizar los componentes de la arquitectura y construcción sostenibles, en este caso se considera a los expuestos por la Holcim en Colombia desde el 2010, que son: el componente técnico y el componente humano como se lo señala en la tabla 9 expuesta en la sección de anexos de este documento.

Entonces se puede conceptualizar los componentes de la siguiente forma dentro de las categorías:

Hidrosférico. - El parámetro ambiental es el agua, desde finales del siglo XVIII la utilización de este recurso ha sido una de las formas más extendidas en la producción de energía limpia, se produce importantes aportes en la conservación de este recurso mediante la aplicación de sistemas y estrategias como la reutilización y el aprovechamiento de aguas lluvias, además del tratamiento y la reducción de aguas residuales, se conoce dos formas de aprovechamiento denominados de acumulación (claro ejemplo es la represa de Poza Honda que tiene agua embalsada por un dique) y los llamados “de paso” o de agua fluyente. En la *imagen 12* del documento expuesto en la sección de anexos, se evidencia el esquema de un pequeño aprovechamiento Hidráulico en un establecimiento rural.

Atmosférico. - Como parámetros se tiene al clima y al aire. La aplicación de los principios bioclimáticos en relación con la arquitectura hace que se genere edificaciones que aprovechan los beneficios de sus bondades, disminuyendo el consumo energético, como resultado están edificaciones sanas que se fusionan con el entorno. En cuanto al aire como recurso que debe cuidarse (no contaminar) se puede aprovechar sus bondades dependiendo las condiciones del sector como energía eólica a partir de la transformación de la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, es una de las formas en que mejor se aprovechan los recursos atmosféricos. En la *imagen 13* del documento, expuesto en la sección de anexos se evidencia el esquema de aprovechamiento de energía eólica.

Biótico. – Su parámetro la biodiversidad, como recurso se entiende que es toda materia orgánica de origen vegetal y animal, la cual también es renovable y se debe aprovechar en el uso de sistemas que se basan su funcionamiento gracias al aprovechamiento de la Biomasa para la generación de energías, esta se consigue a través de la materia orgánica renovable que utiliza las emisiones de dióxido de carbono como fuente, esta se puede aprovechar de tres formas: combustión directa (se obtiene energía térmica y energía eléctrica), Biodigestión (en la producción de “Biogás” como combustible energético) y la de biocombustibles utilizados en motores de combustión interna, como el Biodiesel.

En la **imagen 14** del documento, expuesto en la sección de anexos se presentan las diferentes actividades que generan residuos de biomasa y sus posibles aprovechamientos energéticos.

Desde el ámbito profesional se debe analizar la capacidad biótica del sitio donde se va a intervenir, con el fin de general el menor impacto posible en el lugar.

Socioeconómico y Cultural. – Se abarca los siguientes elementos antrópicos como: la energía, materiales, residuos, transporte y patrimonio.

Se ha expuesto anteriormente las formas de cómo conseguir energía de fuentes renovables, así también en nuestro medio y localidad que es más por cuestión cultural y como barrera social el emplazamiento de estos sistemas y métodos, ya que su existencia no es remota, no se ha logrado compaginar con su utilización. Es necesario que se evidencie de forma directa y palpable estas metodologías y su sociabilización, en busca de que el habitante desarrolle y tenga una prueba tangible de una perspectiva amplia en estos conceptos, esto permitirá mejorar la calidad y estilo de vida. También se debe estudiar los materiales disponibles del lugar y elegir los materiales con las características termo-físicas adecuadas para proporcionar condiciones interiores óptimas, que aseguren la durabilidad de estructuras y que sean reutilizadas en el tiempo.

Perceptual. - El parámetro considerado es el confort que se pueda percibir de ahí

su definición, pues como la poética del espacio expresa el bienestar físico y psicológico cuando las condiciones naturales son favorables dentro del espacio en el que está. Se debe sincronizar con el cliente/usuario dentro de una relación fluida, constante y personal, que haga posible descubrir en éste además de necesidades físicas y funcionales a la razón y el espíritu que animan sus gustos y sueños, que sean proyectadas al reflejo del espacio en donde se desarrollará su vida. Las formas/ los materiales/ los detalles, deben surgir a medida que las ideas se vayan materializando entre ambos factores conforme al entorno. El arquitecto es el mejor intérprete de su cliente, se debe considerar como factor primordial el rol del arquitecto que ejecuta el papel de traductor y comunicador entre el entorno y territorio con el usuario, el real ejecutor de sus sueños, y por tanto el que debe ver en el espacio la edificación de un sueño.

Entre los aspectos que más se consideran a la hora de diseñar un espacio resaltan el factor térmico, el visual, el acústico. También considerando los componentes de lo conceptual, lo visual, lo relacional y lo práctico. Expresando las ideas en formas físicas.

donde se trata de crear un espacio que sea admirable al espíritu del hombre y lograr las mayores condiciones de bienestar dentro de él. Ahí se integra el concepto de la confortabilidad.

PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS APLICADOS A LA ARQUITECTURA

Se analizan para su mayor entendimiento y conjugación las definiciones expuestas en el libro de “*Energía Renovable Practica*” de los hermanos Iñaki y Sebastián Urkía Lus, que comparten el manual de diseño bioclimático que está formado por varias fichas y se dividen en los siguientes apartados que formulan todas las partes a considerar en el diseño de edificaciones dentro del desarrollo sostenible, con fin de ampliar la contextualización de estos, para su aplicación en la resultante de esta investigación, tomamos en cuenta los siguientes:

- **Hábitat humano y su evolución:** tomando en cuenta la transición del hombre desde que habita en la naturaleza virgen haciendo uso de ella buscando refugio, su crecimiento en poblamientos más concentrados y la vida en comunidad, y como con el paso del tiempo el hombre ha logrado cambiar el entorno según:
- **El medio:** Algunos consejos básicos como la importancia del magnetismo terrestre que interactúa con el universo, como el movimiento de la tierra predetermina las estaciones. El viento tomado en cuenta como factor clave para actuar sobre él y poder protegerse, ventilar, enfriar y aprovechar su energía.

La vegetación como moderador climático que nos resguarda del impacto directo del sol, brinda sombra y alimenta. El agua que actúa como moderador del clima evitando cambios drásticos de temperatura y como fuente de vida. La tierra que condiciona la ubicación del edificio en este caso, la geología orografía y su composición. Y el calor como fuente de energía, como atraparlo, el “Efecto Venturi” y como almacenarlo en objetos con abundante masa térmica.

En la **imagen 15** del documento, expuesto en la sección de anexos se presenta el esquema de orientación general de una edificación según los hermanos Urkía.

- **Ahorro:** La casa que no degrada su entorno emplea la utilización directa del sol en vez del “complicado proceso actual de calentar la vivienda” forma convencional que se basa en la extracción por medio de combustibles sólidos. Así como la utilización del agua su aprovechamiento desde como calentarla hasta la depuración para reutilizar, el aire convirtiendo el espacio en un lugar ventilado que transpira, y el uso de materiales que sean reciclables, locales, además del tratamiento de desechos.

En la *imagen 16* del documento, expuesto en la sección de anexos se presenta la tabla de ahorro energético según temperaturas anuales y zonas climáticas en relación con la capacidad de captación de materiales como el vidrio.

En la *imagen 17* del documento, expuesto en la sección de anexos se presenta la tabla de optimización energética según los hermanos Urkia.

- **Energías renovables:** Como ya se ha mencionado anteriormente, este concepto alude al aprovechamiento de los parámetros ambientales como el **sol** (*energía solar, calefacción, muro de tromble, invernadero, colector acumulador, bomba de calor, electricidad fotovoltaica, cocina solar, nevera solar y destilador solar*), **el viento** (*energía eólica, fuerza motriz*), **el agua** (*energía hidráulica, bomba de ariete, norias y turbinas*) **biológicos** (*energía de biomasa, digestores de biogás, granjas depuradoras, composteros, cultivos energéticos de bio-fuel-aceites*) y su relación con el consumo energético como el aislamiento correcto de los edificios por medio de envolventes.
- **Bio-climatismo:** Como comportamiento térmico pasivo en la captación solar, la protección, la acumulación de calor y la transmisión de frescor por medio del efecto cueva.

- **Captación:** Se refiere a la conservación de la energía en sus distintas formas de obtenerla, el dimensionamiento solar pasivo, la orientación general de la edificación, etc.

La **imagen 18** del documento, expuesto en la sección de anexos representa el esquema de captación solar expuesto por los hermanos Urkia.

- **Feng-Shui:** su importancia dentro del diseño en la actualidad es de relevancia, ya que su filosofía es fundamentada en las culturas trascendentales de antiguo oriente que han sabido evidenciar con su arquitectura un sentido óptimo de confortabilidad, por lo tanto, es: *considerado como un antiguo sistema filosófico chino de origen taoísta basado en la ocupación consciente y armónica del espacio, con el fin de lograr de éste una influencia positiva sobre las personas que lo ocupan*¹².

En la **imagen 19** del documento, expuesto en la sección de anexos se presenta un ejemplo de “el lugar correcto para vivir” según el feng-shui expuesto por los hermanos Urkia.

La **imagen 20** del documento, expuesto en la sección de anexos representa la energía de Feng-shui en relación a la percepción del ser humano.

- **Geobiología:** Considerando la salud como prioridad en relación a la tierra, es el campo científico que explora las interacciones entre la vida y el ambiente fisicoquímico de la Tierra. También puede definirse como un estudio interdisciplinario entre las ciencias de la vida y las ciencias de la Tierra.

de este punto se pretende analizar las alteraciones naturales (como la electricidad atmosférica), las alteraciones artificiales (como el ruido y la radiación ionizante), así también como los aspectos del edificio “sano” definido desde el lugar de ubicación y los principios de sostenibilidad usados, y los del edificio “enfermo” como resultante de la mala práctica de sistemas convencionales.

¹² Feng Shui para el hemisferio sur y el hemisferio norte, 2001, Roger Green, pág. 1

- **Los Materiales:** Que sean aptos para la construcción, considerando los criterios de elección del profesional, evitando el uso de materiales radiactivos, evitando en lo posible producir cargas electrostáticas por pinturas plásticas y barnices sintéticos, no generar gases ni polvo, evitando causar daños ecológicos graves por el exceso de energía en la fabricación de elementos.

Se recomienda usar muros con masa térmica como muros de adobe, tapial, ladrillo macizo, piedra (como acumulador térmico), muros aislantes para cerramientos como “bioblock” de termo arcilla, Hormigón Celular y “Arliblock” a base de arlita. También en las cubiertas considerar la impermeabilidad, los forjados, las bóvedas, los cimientos y soleras, la carpintería, los tipos de instalaciones y sus materiales, bio-Hormigón y morteros, además de considerar los aislantes térmicos tanto minerales como vegetales, los tipos de pinturas y acabados.

En la **imagen 21** del documento, expuesto en la sección de anexos se presenta un esquema de aplicación de los materiales adecuados expuesto por los hermanos Urkia.

“La construcción con materiales naturales evita la presencia de productos tóxicos alérgicos, propios de la construcción convencional.”¹³

- **Las Formas:** Según el manual, se debe intuir en las formas adecuadas para la vida los conceptos fundamentales que sean favorables para concebir su perfil de diseño, tomando en cuenta la escala y el acotamiento y el lenguaje de patrones. De cierta manera el resultado antropométrico del cuerpo humano usado en cada magnitud relacionado con lo anterior por el número áureo (atribuyendo un carácter estético a los objetos cuyas medidas guardan la proporción áurea), con propósito de medidas base para la aplicación en la arquitectura.

Una construcción que cuida sus formas, consigue efectos de gran armonía y belleza ya que gracias a ello se alcanzan niveles más altos de energía sutil.

¹³ Energía Renovable Practica, Iñaki y Sebastián Urkia Lus, pág. 26

En la **imagen 22** del documento, expuesto en la sección de anexos se presenta 3 cuadros sobre la aplicación de las formas expuesto por los hermanos Urkia.

En la **imagen 23** del documento, expuesto en la sección de anexos se presenta 2 cuadros sobre la aplicación de las formas según la inspiración y entornos expuesto por los hermanos Urkia.

En la **imagen 24** del documento, expuesto en la sección de anexos se presenta 2 cuadros sobre la inspiración de las formas según criterios filosóficos expuesto por los hermanos Urkia.

- **Permacultura:** Se ha considerado a la permacultura como un sistema, aunque muchos la definen más como una filosofía, esta tiene el fin de enlazar las actividades diarias con un propósito, el de acrecentar y fortalecer el ciclo de la vida por medio de la agricultura considerada la ocupación más noble, enriquecedora y trascendental para el ser humano. *La cultura sostenible considerada un sistema de principios de diseño agrícola y social, político y económico basado en los patrones y las características del ecosistema natural, tiene muchas ramas, entre las que se incluyen el diseño ecológico, la ingeniería ecológica, diseño ambiental, la construcción y la gestión integrada de los recursos hídricos, que desarrolla la arquitectura sostenible y los sistemas agrícolas de auto mantenimiento modelados desde los ecosistemas naturales*¹⁴.

En la **imagen 25** del documento, expuesto en la sección de anexos se presenta a la flor de la permacultura y su crecimiento helicoidal en torno a la ética y los principios de diseño sostenible por David Holmgren.

*“La permacultura permite integrar todos los conceptos de energía renovable, bioconstrucción y agricultura respetuosa, técnicas que permiten cuidar mejor la Tierra y los seres vivos.”*¹⁵

¹⁴ Gaia's Garden: A Guide to Home-Scale Permaculture, pág. 5

¹⁵ Energía Renovable Practica, Iñaki y Sebastián Urkia Lus, pág. 32

El hábitat humano debe armonizarse con el entorno y hacer que las plantas, animales y personas convivan de forma perdurable sin esquilmar los recursos naturales que el medio posee.

En la *imagen 26* del documento, expuesto en la sección de anexos se expresa ilustrativamente el rendimiento de la aplicación de los principios bioclimáticos expuesto por los hermanos Urkia.

Estos principios bioclimáticos son los que se consideran para el diseño de la propuesta como fin de esta investigación, según estos conceptos entendemos que la involucración del hombre en el medio ambiente puede y debe de efectuarse siempre procurando su cuidado evitando su alteración en grandes escalas, es así que dentro de la arquitectura podemos aplicar estos principios y fomentar su uso, tanto en el ámbito rural como el caso de este estudio, así como dentro del contexto urbano en el que la mayoría de la población habita.

Nota: El cáncer de piel del planeta son ciertas ciudades actuales que al tener un crecimiento descontrolado causan afectación directa a su territorio, por medio de invasión y destrucción de áreas adyacentes, si tomamos en cuenta que una de las principales causas empieza en la forma de cómo vive y habita el ser humano, se vuelve un deber para el profesional dentro del campo (en este caso el arquitecto) y más con la construcción en direccionar al cliente (usuario) hacia métodos que aporten con su conservación, la intervención es compleja pero posible ya que se parte de criterios sociales que a modo de barreras denotan en el medio diario y afectan a nuestro crecimiento y desarrollo, tanto económico y más importante ambiental. La población al tomar en cuenta estos parámetros y la evidencia que deja, ha logrado que en la actualidad exista complicidad voluntaria dirigida a un movimiento en crecimiento que opta por rescatar e innovar buenos hábitos acordes con la naturaleza y de la forma más respetuosa, teniendo como resultado comprobado la armonía de vivir y habitar el espacio bondadosamente con ella.

Por ello, si se *“corre la palabra”* y se difunde cada vez más el uso y aplicación de estos principios, la aceptación tanto como la adaptación por parte de las personas crece y el ámbito social se vuelve cada vez más a favor de la promulgación por un modo

de vida más optimo yendo de la mano con la comprensión de las formas operarias más adecuadas para el desarrollo de las edificaciones en las que habitan.

El resurgimiento de estas representaciones constructivas, sistemas alternativos, y la aparición de lo híbrido (refiriéndose a la adaptación de la edificación en el entorno), influyen en el paisaje natural, la imagen y transformación del territorio en el sitio que se mimetizan en un nuevo espacio de convergencia para el refugio. Una forma híbrida debe facilitar el modo alternativo de las formas de concebir la construcción en el ámbito rural: más que una fuerza ajena y dominante que operaría por sustitución de lo “propio” en la transformación y configuración del territorio, es convertir nuestra forma de ocupación transitoria y efímera en relación con la permanencia dentro del lugar; las personas se adaptan y constantemente cambiamos nuestros asentamientos, y en esta nueva era donde el estilo del nómada está en tendencia (ligado al movimiento humano, la migración), es importante la correlación del entorno con el hábitat, planteando su uso global y flexible en promover la prevención como engranaje estructurador para lograr el desarrollo sostenible a escala territorial.

DISEÑO BIOCLIMÁTICO ARQUITECTÓNICO

El proceso secuencial es esencial para lograr calidad sostenible al aprovechar los recursos del entorno.

El diseño arquitectónico y la tecnología utilizada, así como sus sistemas, se definen como apoyo subsidiario de los precedentes que contribuyen a que los espacios interiores de la edificación alcancen los objetivos fijados dentro del confort para el usuario y armonía exterior con el paisaje. Esto puede acrecentar la calidad de un espacio construido a costas de un coste mínimo, que resulta en la disminución del consumo energético que se genera a lo largo de la vida del edificio.

ANÁLISIS DE LA CONSTRUCCION SOSTENIBLE ANTE LOS COSTES Y BENEFICIOS.

Este análisis se basa específicamente en el informe *“The Business Case for Green Building: A Review of the Cost and Benefits for Developers, Investors and Occupants”* cuya traducción se puede definir como; **“El Caso de Negocios para Construcciones Verdes: Una Revisión de los Costos y Beneficios para Desarrolladores, Inversionistas y Residentes”**. Proveniente de la *World Green Building Council* conocida por ser una organización sin ánimo de lucro que promueve la sostenibilidad en el diseño, la bioconstrucción y funcionamiento de los edificios a nivel mundial. Este informe demuestra que, en las investigaciones hechas existe gran cantidad de beneficios al desarrollar proyectos de esta índole, y que además favorece a la vida del edificio tanto como a los que habiten en él.

En este análisis se presentan datos relevantes para la comunidad inversora del sector, que por el factor sociocultural como barrera limitante se antepone a la promoción de estas alternativas debido al desconocimiento por el bajo interés evidenciado en nuestro medio social y cultural.

En este caso, se enmarca a las tendencias seguidas por los mercados y los diferentes tipos de nichos de clientes de mayor demanda evidenciada en el Ecuador, *“el dinamismo de la economía entre los años 2010 y finales del 2014, contagio al*

sector de la construcción comercial, residencial en el desarrollo de proyectos arquitectónicos e inmobiliarios”¹⁶. Desde ese punto hasta la actualidad el nicho de inversores en el sector está en constante crecimiento, cada vez salen más alternativas que buscan integrar con eficiencia su sistematización para ahorrar costos y en nuestro medio, alineándose con tendencias de vanguardia que tienen seguidores a nivel global actualmente fijando la mirilla hacia el blanco del **DS** de las sociedades.

En la **imagen 27** del documento, expuesto en la sección de anexos, se puede apreciar cómo se relacionan las acciones que se desenvuelven dentro de la concepción de un **Proyecto Sostenible** y los beneficios que alcanzan las partes involucradas, desde el desarrollador (normalmente el arquitecto/constructor, el propietario y el usuario/arrendatario).

COSTES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:

Las investigaciones hechas por parte del equipo de World Green Building Council demuestran que estas construcciones no tienen por qué incidir en costos elevados en mayor proporción que la forma convencional necesariamente, en especial si desde el principio se logra integran dentro del proceso de diseño la planificación y estrategias para economizar materiales y recursos, además de una adecuada administración en el programa arquitectónico.

La **tabla 10** del documento, expuesto en la sección de anexos, demuestra el costo adicional en los edificios con certificaciones LEED, evidenciando que su incidencia en los presupuestos es beneficiosa.

“La imagen muestra el incremento en el porcentaje de los costos reales de construcción en el caso de proyectos con certificación LEED dentro de los EE.UU, lo que refleja una tendencia gradual hacia la reducción de los costos adicionales a lo largo del tiempo. Esta situación no es demasiado sorprendente, pues la industria de la construcción ha venido mejorando sostenidamente su capacidad para desarrollar este tipo de construcciones, y las cadenas de suministro a nivel mundial también están madurando, lo que se traduce en menores costos y un desarrollo eficiente en los precios de edificios.”¹⁷

¹⁶ Br magazine, edición 51, MarketWatch Ecuador, artículo Conciencia verde en emplazamientos corporativos, pág. 75

¹⁷ WORLD GREEN BUILDING COUNCIL, Informe The Business Case for Green Building, pág. 27

Esto demuestra que las tendencias comerciales y la versatilidad de los mercados financieros está marcando una trayectoria hacia el sendero del **DS** que por supuesto hace eco dentro del ámbito de la construcción con tecnologías en sistemas económicamente viables y a la vez muy simples volviéndose cada vez más prácticas las metodologías constructivas.

COSTOS OPERATIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:

Esta forma de desarrollar edificaciones integrales con sus sistemas, el entorno y su construcción ha demostrado que, se puede ahorrar dinero mediante la optimización del diseño en el consumo de electricidad, agua y con costos operacionales y de mantenimiento más bajos en el largo plazo reduciendo los gastos y aprovechando los mismos beneficios que brinda una buena programación. El estudio de las certificaciones LEED realizado por Bernard Katz (2003) proporciona cifras que indican que a menudo los mayores niveles de esta calificación son otorgados a los proyectos que más ahorran energía, como se aprecia en la **tabla 11** del documento, expuesto en la sección de anexos.

“Para alcanzar la utilidad proyectada, la construcción sostenible de alto rendimiento debe estar respaldada por una potente habilitación o puesta en servicio, una administración afectiva y una continua colaboración entre los dueños y los residentes.”¹⁸

En el siguiente esquema de la **tabla 12** del documento, expuesto en la sección de anexos. Se explica cómo va de la mano la proyección de uso especificando porcentajes comparativos en el consumo energético con el diseño y su importancia para su correcta aplicación, desde los puntos esenciales que permiten el diseño, construcción, puesta en servicio y operación de una edificación.

PRODUCTIVIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Los estudios indican que los atributos ecológicos en el diseño de los espacios y los ambientes interiores de una edificación integrada al entorno mejoran la

¹⁸ Informe The Business Case for Green Building. Brecha de rendimiento entre consumo energético proyectado y real en el Reino Unido, pág. 59

productividad de cada usuario operativo, la salud y el bienestar de los que ocupan estas edificaciones, y esto es palpado por los demás que visitan la edificación notando en el ambiente construido un conjunto de beneficios reales con relación a la productividad de los usuarios de los espacios en él. *“A pesar de la evidencia que existe en relación a su positivo impacto, no se ha priorizado una mayor calidad de los ambientes interiores en términos de diseño y construcción, más del 85% del total de los costos laborales se gastan en sueldos y beneficios, comparados con menos del 10% en arriendo y menos del 1% en energía.”*¹⁹

Esto denota que se debe facilitar los procesos para concebir propuestas que consideren este factor de incidencia en el desarrollo de las actividades del usuario. La **imagen 28** del documento, expuesto en la sección de anexos, la figura demuestra como influencia positivamente el diseño en la construcción dentro y fuera de los espacios que ocupa el usuario y su importancia en la productividad de sus actividades y como percibe la confortabilidad del espacio en el que se encuentra.

MITIGACIÓN DE RIESGOS DENTRO DE LAS CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES

Los eventos climáticos extremos y cambios sistemáticos inesperados en los patrones climáticos a los que están acostumbrados los habitantes de un entorno afectan en un grado importante la asegurabilidad de los activos inmobiliarios y llevan a cuestionar y a que se formule preguntas sobre la resiliencia de estos activos haciéndolos de mayor valor e interés a las edificaciones que toman en consideración este factor. *“Las cambiantes preferencias de los arrendatarios y las evaluaciones de riesgo de los inversionistas se pueden traducir en un mayor riesgo de obsolescencia para los edificios ineficientes.”*²⁰

Según un estudio de *Bauer y Hahn* hecho en el 2011 confirma que la puesta en marcha de sistemas bioclimáticos en la construcción de los edificios exhibe menores costos y mejor rendimiento ambiental, de esta forma se apoyan en la idea planteada de que la utilización de sistemas y métodos alternativos usados en la

¹⁹ WORLD GREEN BUILDING COUNCIL, Informe The Business Case for Green Building, pág. 67

²⁰ WORLD GREEN BUILDING COUNCIL, Informe The Business Case for Green Building, pág. 85

construcción bioclimática refleja una mayor tasación de interés y tiene menores riesgos tanto normativos, como de mercado considerando la ocupación y disposición, siendo estos los factores principales que se usa para fijar los términos de las capacidades de los inmuebles construidos para lidiar con riesgos físicos que puedan ocurrir dentro del entorno en el cual se encuentra ubicado forma situacional y geográfica.

En la *imagen 29* del documento, expuesto en la sección de anexos, se aprecia de forma esquemática el RADAR DE RIESGO considerando cuatro puntos para la factibilidad de las construcciones, mostrando como afectarían los cambios y riesgos, físicos, reguladores, de mercado y tecnológicos dentro de la construcción de edificaciones.

Nota: Por lo tanto, se considera para esta investigación que las estrategias que se implementan en la aplicación de los conceptos sostenibles hacia la construcción de edificaciones generalmente no representan gastos mayores a los necesarios para la concepción de los espacios adecuados, y al contrario el costo de su aplicación potencia la efectividad de su concepción, esto empieza desde el uso mayormente lógico de los sentidos (percepción del espacio y del alrededor) de palpar las cualidades del entorno que reflejan la utilización de principios básicos como una buena orientación, utilizar la superficie de vidrio conveniente en el lugar adecuado, tener un manejo racional de los materiales del lugar para la construcción y el uso de sentido común. Un proyecto realizado con esta filosofía, será un modelo de referencia a seguir para el ahorro de energía, la conservación y cuidado de recursos y por ende se convierte en mayores beneficios económicos para las partes involucradas en su desarrollo.

MODULACION EN LA ARQUITECTURA

La modulación nos permite obtener un elemento constructivo que sirva de base para la construcción de la forma, tamaño y función. La optimización de estas tres características permite que al construir se logre aprovechar mejor los recursos y materiales destinados para la obra.

La modulación dentro de la construcción y diseño parte como un criterio que fomenta la estructuración desde una base (partícula) que en repetición (RITMO) va adoptando formas más complejas o un módulo mayor que llega a ser la concluyente del partido arquitectónico. Su variedad abastece a diferentes aspectos, desde la mera concepción de un contexto gráfico expresado como estructura de diseño, hasta el uso de un material en específico que permita demostrar facultades de acoplamiento formando espacios dentro de espacios, acomodándose y variando tanto en forma horizontal como verticalmente incluyendo los volúmenes espaciales de estas formas.

La modulación en el diseño consiste en la aplicación de la geometría y refleja la simplicidad que puedan llegar a tener los objetos y figuras empleados al momento de encajar entre ellos y dentro de un espacio, de esta manera se evidencia una simplicidad y versatilidad de cada parte que conforma el diseño a la hora de considerar los parámetros de soporte como el esquema estructural que represente la distribución idónea que equilibra en proporción cada espacio en conjunto.

La construcción modular se la considera como alternativa a la construcción tradicional convencional, gracias a la evolución de las industrias, actualmente se dispone de un amplio abanico de posibilidades y usos, ya sea industrial, residencial o colectivo de materiales para la modulación, así como la forma de concebir y dimensionar los espacios de tal forma que sea más equitativa y proporcionalmente idóneo el aprovechamiento del área.

La eficiencia de los espacios con sus áreas y su posicionamiento considerando la circulación y otros aspectos percibidos de incidencia, así como la durabilidad de los materiales adecuados usados dentro y fuera de la disposición en los espacios se ha potenciado gracias a los avances tecnológicos, la producción en serie y

experimentación de los materiales. Tomando en cuenta la viabilidad de la creación de proyectos arquitectónicos con modulación, se resalta las siguientes factibilidades como factores que determinaran la eficiencia de un espacio modular en un área: la técnica, la operativa y la económica.

1: TÉCNICA:

Actualmente se valoran más los beneficios que ofrece el uso de la modulación en espacios y uso de materiales dentro de la construcción, dada su rapidez y fácil ensamble haciendo practico y optimizando cada vez más la energía invertida en concebir una edificación.

2: OPERATIVA:

Su movilidad y la sencilla instalación de cada ambiente con los espacios vuelve a la modulación fácil de manipular dentro del espacio donde se va a trabajar, reduciendo los residuos y desperdicios producido normalmente en la aplicación y acoples a formas menos operativas y sencillas de los materiales que se lleguen a usar reduciendo los gastos por su facilidad operativa en el acopio y manipulación de los sistemas constructivos y material a implementar.

3: ECONOMICA:

Se considera como principal ventaja en la modulación al tiempo de ejecución del proyecto, que es siempre menor en comparación con otras técnicas. Esto permite bajar costos, además de reducir los plazos de ejecución de la obra.

Otras de las ventajas de su conveniente uso en el campo constructivo son la sismo-resistencia, la rapidez de instalación, el aislamiento acústico y térmico, la limpieza y la versatilidad que influye mucho a la hora de diseñar edificios integrales que busquen el máximo aprovechamiento y economización de recursos.

“La modulación tiene como principio que toda articulación, ya sea estructural o espacial, parte de un inicio con un punto de apoyo el cual ayuda a generar formas de crecimiento más armónicas y precisas, esto para un mejor manejo de la composición y el espacio; para aplicar estas redes es necesario materializar un ritmo espacial dentro de ellas que nos ayude a construir una celda que

pueda tener varias composiciones en las cuales se apliquen un proceso de diseño orgánico versátil en el espacio arquitectónico, esto se puede lograr por medio de formas geométricas que no deben ser tan complejas, una de las formas más flexibles de manejar es el cubo, la cual puede crecer de manera modular debido a que se compone de lados iguales, lo que ayuda a apoyarse uno sobre otro dando así un buen ejemplo de composición de ritmos los cuales se pueden materializan en una red sistémica de estructuración en un espacio.”²¹

De esta forma se puede demostrar que depende del tipo y uso de espacios a aplicar se expresa en boceto el alcance de un patrón que espera a ser usado en una retícula rítmica en una o varias direcciones como evidencia la **imagen 30** del documento, expuesto en la sección de anexos.

“La aplicación teórica de modelo conceptual deja claro que el concepto por abordar será la flexibilidad estructural del espacio adaptándose a un contexto variable generado por una traza orgánica ortogonal en donde serán manipulados los espacios y la estructura de un modelo conceptual.”²²

Hay que tomar en cuenta que como todo cuerpo orgánico que crece con parámetros y fronteras, la modulación y su expansión se limita dependiendo del espacio donde se ubicará o posicionará el nombrado cuerpo orgánico (en este caso el diseño de la edificación.).

Esto da versatilidad al cambiar de formas en los espacios que modulados con una estructura flexible pueden crecer fácilmente en el entorno, formando una trama reticular que después forma una estructura ortogonal con variable crecimiento adaptándose a las formas dentro de la trama dada. Esto depende bastante del contexto que como factor de análisis define que técnicas pasivas se acoplan mejor al sitio, en este caso al entorno natural, contexto que puede reflejarse en la morfología del modulado encajando mejor en el entorno identificado.

²¹ MORALES GUZMAN, C, C, (2011), Sistemas de diseño ara la vivienda, Revista de Arquitectura v.13, pág. 118

²² MORALES GUZMAN, C, C, (2011), Sistemas de diseño ara la vivienda, Revista de Arquitectura v.13, pág. 119

La *imagen 31* del documento, expuesto en la sección de anexos demuestra las fases por las que pasa un elemento para alcanzar una estructura orgánica modulada a partir de él.

SISTEMAS Y TÉCNICAS BIOCLIMÁTICAS

A estas se les puede atribuir el uso y practica de los aspectos bioclimáticos considerados dentro del contexto del entorno para la construcción de los cuales existen muchas variedades y formas de aplicar estos, permitiendo la versatilidad de la aplicación de tal forma que se pueda emplear en cualquier ambiente y entorno imaginable. En la aplicación de técnicas constructivas y bioclimáticas al proyecto, debe considerar la calidad y garantía de buena relación entre costos y beneficios. Con fin de materializar las ideas propuestas al diseñar, logrando mayor rendimiento en cuanto a tiempos, mano de obra de calidad, acabados y presupuesto. De este forma se puede efectuar el uso de cada sistema según su propósito y necesidad percibida previamente en la lista de necesidades y en la planificación de los trabajos operativos para los fines de la construcción de la edificación, siendo considerados por defecto en su mayoría en los factores climáticos y como anteponerse a la disposición de estos de forma efectiva en el lugar, exponiendo así sistemas como los de captación de energías, como los disipadores de incidencias y acumulación, en estos casos podemos citar como ejemplo a los conocidos métodos y sistemas de aprovechamiento energético como las captaciones de energías alternativas como las eólicas, solares e hidráulicas así como la aplicación de sistemas de reutilización de materiales en segundo orden y uso, como tratamiento de desechos, entre más variantes de diseño que reflejan la necesidad de lo que se quiere reproducir en el entorno. De todos estos uno de los que tienen mayor notoriedad y repercusión en los tiempos contemporáneos es la aplicación de la fácil adaptabilidad y modulación en la estructuración de los espacios con el uso de sistemas constructivos en seco, efectuando la rapidez y versatilidad de los materiales desde su ligereza hasta su conformación particular química.

SISTEMAS EN SECO.

La combinación de materiales prefabricados para un sistema de ensamble y montaje evitando el uso de cemento y materiales de reacción química, ahorra en gran proporción el periodo de tiempo empleado para concretar la construcción. Existen dos modelos principales conocidos ya a manera más globalizada que se pueden aplicar a estos conceptos, y estos son conocidos en el ámbito constructivo como el sistema Steel Frame y el sistema Wood Frame, ambos son sistemas constructivos que utilizan perfiles para su armado y modulación (frame), la diferencia consiste en que uno utiliza perfiles metálicos de acero y el otro aplica elementos de madera para su estructuración.

La *imagen 32* del documento, expuesto en la sección de anexos demuestra la aplicación en primera fase de estructuración en sistema Wood Frame.

Esto permite que los armazones construidos con estos sistemas tengan una ligereza más evidente con respecto al peso total de la obra, estos marcos de peso ligero como función estructural tienden de levantar los elementos para el área que constituye los espacios como los muros. Estos marcos formados son sellados internamente con aislantes termo-acústicos como fibras (normalmente) y membranas especiales además de usar sus dimensiones internas para la disposición de instalaciones de servicios varios en la utilización de los espacios según sus necesidades, exteriormente puede variar su cerramiento, normalmente con placas de fibrocemento o yeso (gypsum) esto depende más del ambiente al cual se aplicaría, que luego se revisten de diferentes formas, además de usar placas de otros materiales como placas contrachapadas de madera, y placas OSB (Oriented Strand Board), etc.

Estos sistemas presentan ventajas notorias destacando su versatilidad y rapidez mostrándose como una obra más limpia, se considera que se lo puede aplicar directamente en el cierre de edificios integrales de hasta cuatro pisos de altura y volumen.

En su armado y ensamble antes de revestir para convertirse en muros, una serie de perforaciones ubicadas de forma estratégica disponen el paso de las instalaciones tanto eléctricas como sanitarias permitiendo una integración de los elementos en conjunto. La resistencia de este sistema conocido como woodframe destaca además de su ligereza en su durabilidad haciéndolo un sistema de interés que estima unos 100 años aproximados de vida a la edificación que aplique esta metodología.

En la **imagen 33** del documento, expuesto en la sección de anexos, se puede observar el armado de este sistema y como se añade cada elemento que forma parte de su estructuración.

Nota: Este sistema demuestra que es capaz de unir la sostenibilidad con la calidad de construir un espacio, como técnica constructiva es ejemplo del avance y como respuesta a la integración de las edificaciones de forma óptima dentro de un entorno natural.

Resalta en su aplicación la eficiencia económica, la calidad y sostenibilidad además de su producción en masa, evidenciando tu optimización por encima de los sistemas convencionales usados tradicionalmente en los sistemas constructivos.

4.3. MARCO CONCEPTUAL

MARCO T. PARTICULAR

Se expresan a continuación, la conceptualización de las categorías como los conceptos que marcan los lineamientos de partida para la formación de una propuesta en torno a una solución integral para la problemática expuesta del lugar anfitrión.

COORDINACION MODULAR.

La coordinación modular, según Lucini (2001:23) es una *“técnica que permite definir e relacionar dimensões de materiais e componentes em projeto e obra, através de medidas modulares organizadas por meio de um reticulado espacial de referência”* que se traduce como, una “Técnica que permite definir y relacionar dimensiones de materiales y componentes en proyecto y obra, a través de medidas modulares organizadas por medio de un reticulado espacial de referencia”.

Entre las ventajas de la aplicación del módulo en el desarrollo de productos incluyen: *la posibilidad de variedad de productos debido a las varias combinaciones y arreglos de los módulos; aumento de la calidad debido a las pruebas individuales de rendimiento de los módulos; aumento de la velocidad del proceso de montaje y su simplificación; introducción de nuevos materiales y tecnologías más avanzadas en el proceso de producción y productos; aumento de la velocidad del desarrollo de nuevos productos con la utilización de módulos anteriormente propuestos; prolongación del ciclo de vida del producto con la reutilización de algunos módulos; y reducción de costos,* según (OFFERMAN, 2004; SANCHEZ, 2002).

En este documento se considera a la coordinación modular y modulación como principio fundamental para posibilitar y ubicar los espacios correspondientes a la propuesta con la coordinación de los elementos y componentes de una construcción concebida de forma efectiva con el entorno.

ENVOLVENTES EFICIENTES.

Se considera al diseño de envolventes dentro de las herramientas pasivas que el arquitecto constructor puede usar como medida para mitigar los efectos negativos del cambio climático.

Estas son las barreras entre el interior y el exterior, que por lo tanto tienen una gran implicación en términos de confort y como consecuencia juegan un papel clave en la consonancia entre el clima del lugar y las condiciones de confort en los espacios. En esa medida, las envolventes son uno de los objetos de estudio para la conformación de la propuesta producto de esta investigación, en tanto, las superficies de fachada se convierten en un elemento arquitectónico capaz de aislar y conferir optimas características de confort térmico y lumínico de acuerdo con la correcta selección de sus materiales que incide en la formulación e implementación de la estructura paramétrica de la edificación que permita una organización espacial interrelacionada con las demás partes que estando conectadas conforman un sistema coordinado.

Se las define dentro de la arquitectura desde el ámbito tecnológico. *Por un lado, el termino envolvente, a diferencia de las particulares definiciones de fachada y cubierta, no da a entender un límite difuso y heterogéneo, sino dinámico, al menos configurador de un espacio flexible a ser definido por factores medio-ambientales, tecnológicos y funcionales particulares* (Robles & Velasco, 2011, p. 94).

Velasco y Robles en el artículo Diseño de eco envolventes (2011) establecen que:

Los tipos de factores determinantes del diseño para las eco-envolventes arquitectónicas son tres: los primeros implican lo relacionado con el funcionamiento de la fachada como proveedora de confort interno; el segundo tipo de factores implica el área tecnológica, directamente ligada a la materialidad y constructibilidad de las propuestas, mientras el tercer tipo de factores serían los medioambientales, más importantes aun cuando nuestro énfasis está en la sostenibilidad espacio-ambiental del sistema envolvente. (p. 94)

En este documento se considera el concepto de envolventes eficientes al uso de materiales para los muros y paredes acordes al sistema constructivo utilizado en torno y aplicado al lugar de su construcción según los parámetros aplicados al diseño de la edificación.

De esta definición se debe considerar la aplicación según los parámetros considerados en *Velasco, R., y Robles, D. (2011). Diseño de eco-envolventes. modelo para la exploración, el diseño y la evaluación de envolventes arquitectónicas para climas tropicales. Revista de Arquitectura, 13, 92-105.*

Según los parámetros del diseño: *se pueden dividir en tres grupos: el primero, correspondiente a la definición general de la envolvente; el segundo, relativo a la estructura portante, y el tercero, correspondiente al cerramiento. Hemos determinado trece parámetros que definen el diseño y la caracterización de envolventes arquitectónicas para climas tropicales: localización, posición relativa, morfología superficial, escala, configuración estructural, mallado, secciones de trabajo estructural, uniones y anclajes, materiales de estructura, tipología de cerramiento, grado de permeabilidad, materiales para cerramiento y soporte vegetal.* De las cuales en esta investigación se aplicarán las convenientes al entorno de medio ambiente anfitrión.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Según la Asociación Española para la Calidad considera como definición a la eficiencia energética de la siguiente forma:

*Es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Esto se puede lograr a través de la implementación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos culturales en la comunidad.*²³

Del mismo modo se utilizará el concepto en base para los fines de esta investigación. Evidenciando el aprovechamiento de los recursos que denotan su influencia en el entorno donde se aplicara la propuesta a cabo.

²³ <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/eficiencia-energetica>

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. Según el blog de bioarquitectura y bioconstrucción EcoHabitar en el artículo Publicado por Benito Sánchez-Montañés Macias en 23 mayo, 2014.

Y según el estudio de arquitectura ecuatoriano MONARQ define en su blog de la siguiente manera: La arquitectura bioclimática es concebida como la vertiente de la arquitectura que tiene como objetivo principal crear edificios de elevada eficiencia energética. Así pues, una vivienda bioclimática es aquella que solo mediante su configuración arquitectónica es capaz de satisfacer las necesidades climatológicas de sus habitantes, aprovechando los recursos naturales y evitando el consumo de energías convencionales. La arquitectura bioclimática está íntimamente ligada a la construcción ecológica, que se refiere a las estructuras o procesos de construcción que sean responsables con el medio ambiente y ocupan recursos de manera eficiente durante todo el tiempo de vida de una construcción²⁴.

En este documento se considera el concepto de Bioclimatismo dentro de la arquitectura a los sistemas aplicados, técnicas constructivas y aspectos de los que se aprovechen los recursos naturales que brinda la ubicación del espacio donde se proyecta la propuesta en este caso, tomando en cuenta las condiciones climáticas como factor de incidencia en el diseño de los espacios para la edificación.

²⁴ Febrero 2017, www.monarq.ec/arquitectura-bioclimatica/

4.4. MARCO JURIDICO Y NORMATIVO

El presente capítulo se alinea con los distintos ejes y su trascendencia en el ámbito jurídico y legal que compete a la realización de un proyecto con indoles constructivas sostenibles, evidenciando los motivos de mayor incidencia al momento de efectuar una planificación para efectuar la construcción, considerando así al eje de Seguridad Estructural que tiene como finalidad establecer los principios básicos para el diseño sismorresistente de las estructuras, como a los perfiles normativos y legales que dan la prefactibilidad para la estipulación de la propuesta arquitectónica, considerando los derechos y las obligaciones que rigen en la actualidad en nuestro medio territorial y geopolítico según “LA CONSTITUCIÓN” como régimen de primer orden.

Se plantean un conjunto de directrices y lineamientos como parámetros de diseño, ejecución, control y mantenimiento de las edificaciones integrales con el propósito principal de garantizar la calidad del entorno construido en beneficio de los usuarios y en relación al entorno; favoreciendo el cumplimiento de los objetivos del **Plan Nacional del Buen Vivir** el cual está orientado en base a los ODS de la agenda 2030.

De los parámetros a considerar el primero es el ámbito estructural, que para adecuación de la propuesta en este caso y según la ubicación de su territorio, se considera como alternativa el uso de sistemas constructivos no convencionales en el cual reside la utilización de materiales locales o vernáculos y en el territorio propio de la propuesta se evidencia el uso de materiales maderables como la Teca y la caña Guadua, siendo materiales comprobados, se alinea la propuesta con la norma ecuatoriana de la construcción y lo que rige dentro del uso estructural de la caña Guadua, las N.E.C. de ESTRUCTURAS DE GUADÚA (GaK) vigentes publicadas el 2017.

Estas normas de construcción, elaboradas por la Red Internacional de Bambú y Ratán (**INBAR**) y la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (**UCSG**) especifican

en su campo de acción que se debe aplicar según la constitución de la propuesta arquitectónica y que *“se requerirá de diseño estructural, en los siguientes casos:*

- *Proyectos de una planta con luces mayores a 3 m.*
- *Edificaciones con superficies mayores a 200 m².*
- *Tipologías arquitectónicas como vivienda o equipamiento, cuyo modelo será replicado en más de 15 unidades o más de 3000 m² de área construida.*

Las recomendaciones mínimas establecidas en esta norma pueden usarse tanto para proyectos de estructuras diseñadas íntegramente en Guadua como para estructuras mixtas.”

De esta normativa también se debe resaltar la influencia que tiene sobre las bases para su diseño estructural en el que considera lo siguiente en la **pág. 23** de documento de la NEC (GaK):

“El diseño de estructuras de GaK debe tener en cuenta las características de los materiales complementarios tales como pernos, conectores, adhesivos, soportes y tableros, según las recomendaciones de los fabricantes. Se deben tomar en cuenta todas las medidas apropiadas de protección de estos materiales contra la humedad, la corrosión o cualquier agente que degrade su integridad estructural.”

Se considera la aplicación de las normas para la protección por diseño a la estructura desde el apoyo de las columnas de (GaK) en sobrecimientos. Los que se especifican en los puntos siguientes evidenciados desde la **pág. 48** del documento citado especificando el punto 5.3.:

“En una edificación la humedad llega principalmente por capilaridad, lluvias o condensación. Por tal motivo, la estructura de GaK debe protegerse como se indica a continuación:

- a) Las columnas de GaK no pueden estar en contacto directo con el suelo natural. Deben apoyarse en un sobrecimiento (zócalos, pedestales, pilaretes u otros) debidamente impermeabilizado en la superficie de contacto con los culmos.*
- b) Los culmos no deben estar enterrados o inmersos en la cimentación o en cualquier otro componente de hormigón.*

- c) . Las edificaciones deben estar protegidas de las escorrentías mediante: drenajes, cunetas, sumideros, conformación de plataformas u otros elementos.
- d) Por medio del diseño se debe evitar la exposición directa de los elementos estructurales de la GaK a las condiciones climáticas del lugar (lluvia, sol, salinidad, entre otros), para ello, se recomienda usar aleros generosos y canales de recolección de aguas lluvias. En casos donde esto no sea posible, debe considerarse el recubrimiento de cada elemento estructural con sustancias hidrófugas o superficies impermeables.
- e) Para evitar la condensación se debe procurar la ventilación en los espacios interiores. En ambientes cuyo uso implique que los elementos estructurales estén expuestos al vapor, como baños y cocinas, además de la ventilación, estos deben estar protegidos con elementos impermeables.
- f) Si existe la posibilidad de presencia de termitas, se recomienda que, sobre la capa anti capilar, se coloque una plancha metálica de 2 mm de espesor, que cubra la cabeza del sobrecimiento y sobresalga 2 mm de sus bordes. Esta plancha metálica será protegida con anticorrosivos. En ambientes salinos o costeros, se puede reemplazar la plancha metálica por planchas de neopreno de 6 u 8 mm.
- g) Cuando queden aberturas en el armado estructural (entrepisos, cubiertas y demás), es necesario sellar las mismas a través de elementos de cierre que eviten el ingreso de roedores, insectos u otros, que puedan afectar la estructura y la habitabilidad.
- h) El armado de andamios no debe anclarse o conectarse a la estructura de la edificación.
- i) Bajo ninguna circunstancia es admisible que las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, electrónicas y mecánicas, atraviesen o comprometan los culmos del sistema estructural.
- j) Previa utilización de los culmos, estos deben ser limpiados cuidadosamente con elementos apropiados que no causen daños en la epidermis del culmo (telas, esponjas, cepillos no abrasivos, entre otros). 50
- k) No maltratar los culmos durante el proceso de construcción mediante impactos, aplastamientos o caídas que afecten sus propiedades físico-mecánicas.
- l) Los culmos para uso estructural no deben ser usados previamente para la construcción de andamios u otros, que puedan comprometer la integridad de los culmos.”

Se debe considerar para la conformación del proyecto en propuesta, el uso de los elementos constructivos como los paneles y módulos para la conformación de muros en la edificación como lo dictamina en el documento de las NEC de Gak a partir de la **pág. 68** donde se evidencia el uso de paneles a base de madera y Gak considerando los siguientes puntos:

- *Los paneles mixtos de GaK y madera, están constituidos por elementos horizontales llamados soleras, elementos verticales llamados pie – derechos y recubrimientos.*
- *Los culmos no deben tener un diámetro inferior a 80 mm.*
- *La distancia entre los pies derechos y el número de diagonales estará definida por el diseño estructural.*
- *En caso de soleras de madera, estas tendrán un ancho mínimo igual al diámetro de los bambúes usados como pie - derechos. El espesor mínimo de la solera superior e inferior será de 35 mm y 25 mm respectivamente.*

En la **imagen 34** del documento actual, expuesto en la sección de anexos, se puede apreciar la ilustración de los paneles con estructura de GaK y madera normados.

La utilización de esta normativa vigente garantiza la concepción del ámbito estructural y funcional de la propuesta a plantear, utilizando sus conceptos previamente analizados y aplicados a la realidad del entorno.

La constitución política del Ecuador en 2008, reconoce como derecho de todas las personas a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, permitiéndonos establecer la forma correcta de cómo debemos conservar los recursos naturales. De esta forma se estipula para la presente investigación la aplicación de los márgenes vigentes en la ley en el territorio nacional. Alineándose a conveniencia los artículos y regímenes que inciden en la aplicación y el derecho de un espacio digno de habitar con trascendencia temporal.

Esto dio paso al ***Reglamento de biodiversidad y recursos naturales: políticas del Régimen del Buen Vivir***. Que expresa dentro del capítulo segundo lo siguiente:

Título VII - Capítulo segundo - Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera - Naturaleza y ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

dentro de la **Sección segunda - Biodiversidad** al **Art. 400**, destacando lo siguiente *“Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país”*.

También en la **Sección tercera - Patrimonio natural y ecosistemas** se destaca al **Art. 404**, donde podemos destacar el valor del patrimonio natural “... desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción...”

En cambio, en la **Sección cuarta - Recursos naturales** se encuentra al **Art. 408** y en la **Sección quinta - Suelo** menciona al **Art. 409**, los cuales enfatizan en establecer marcos normativos para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación.

En la **Sección sexta - Agua** se destaca el **Art. 411**, así mismo se puede enfatizar de él lo siguiente: *“La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.”*

Y dentro de la **Sección séptima - Biosfera, ecología urbana y energías alternativas** se toma en consideración a los **Art. 413**, y **Art. 414** donde se involucra el uso de sistemas y técnicas alternativas para el desarrollo sostenible de nuestras comunidades, tanto en producción, como en construcción de la vivienda.

Estos artículos denotan un balance positivo dentro del país considerando la cooperación ambiental y la acción sobre esta como un compromiso para mejorar la calidad de vida de las personas, y por ende avalan el sustento legal para los propósitos de este documento.

También cabe mencionar que el 26 de julio de 2016, Ecuador se suscribió al ACUERDO DE PARIS que fue la resultante de la convención de las naciones unidas sobre el cambio climático en el 2015, donde se desarrollaron los 17 ODS con agenda para el 2030, que reemplaza al Protocolo de Kioto. A este acuerdo se anexaron 175 países, en el que Ecuador es responsable del 0.15% de las emisiones a escala mundial.

Cabe también mencionar que la represa de POZA HONDA es considerada un humedal de suma importancia para la preservación de sus recursos naturales, la cual consta dentro de los sitios **RAMSAR** (denominado así por la ciudad donde se firmó el acuerdo) el cual es un Tratado que se dio internacionalmente para proteger los humedales. Acogiéndose a este acuerdo se debe considerar los Compromisos que asumen las Partes que se adhieren a la Convención de Ramsar.

El tratado prevé cuatro compromisos principales:

1. Inclusión de sitios en la Lista. - La primera obligación es designar por lo menos un sitio para incluirlo en la Lista de Humedales de Importancia Internacional. La selección ha de basarse en la importancia del humedal en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos.

2. Uso racional. - Incorporar consideraciones en la planificación nacional referente al, "el uso racional de los humedales de su territorio" (artículo 3.1 del tratado).

La Conferencia de las Partes Contratantes ha aprobado líneas directrices y orientaciones adicionales para lograr el "uso racional", que ha sido interpretado en el sentido de que es sinónimo de "uso sostenible"

3. Reservas y capacitación. - También se han comprometido a crear reservas naturales en humedales, figuren o no en la Lista de Ramsar, y se prevé asimismo que promuevan la capacitación en los campos de la investigación, el manejo y la custodia de los humedales.

4. Cooperación internacional. - También han acordado consultar a otras Partes Contratantes respecto de la aplicación de la Convención, especialmente en lo que atañe a los humedales transfronterizos, por ser sistemas hídricos compartidos.

Nota: dentro del análisis del marco legal y normativo que se ha seleccionado minuciosamente para la aplicación en una propuesta de resultado, se ha considerado el uso de los materiales, así como las metodologías que aprueban la utilización de los sistemas alternativos a lo convencional que encierra el campo de la construcción, evidenciando la capacidad y la prefactibilidad de un proyecto de esta talla, denominando la conveniencia y la elaboración de este de tal forma que sea prudente su efectuación y aplicación como referencia modular aplicable en entornos parecidos aprovechando sus recursos en vías hacia el Desarrollo Sostenible.

4.5. MODELOS DE REPERTORIO

A continuación, se describe a varios proyectos en los que se ha considerado como lineamientos en su construcción a los principios bioclimáticos y desarrollo sostenible en la arquitectura, ubicados en entornos rurales, evidenciando su prefactibilidad y viabilidad. A demás de ser referentes al desarrollo social y económico de las comunidades a las que pertenecen y en donde se encuentran ubicados, brindan servicios de hospitalidad en el entorno natural en el que están, fijando como objetivo mantener el sitio y su armonía con el paisaje natural del que forman parte para un disfrute mutuo y apreciación del entorno.

RESERVA ECOLÓGICA KAPAWI - PASTAZA.

*Las comunidades locales e indígenas de todo el mundo están promoviendo soluciones innovadoras de desarrollo sostenible que funcionan para las personas y para la naturaleza.*²⁵

Kapawi, está localizada en la región amazónica del país con profundidad de cerca de 700.000 hectáreas en el territorio Achuar cerca de la unión de los ríos Pastaza y Capahuari, el primero es un afluente mayor y el segundo es un afluente menor del Río Amazonas, cerca de la frontera que separa a Ecuador y Perú.

La iniciativa del proyecto ha combinado con éxito sistemas de gestión tradicionales y modernos para garantizar una empresa responsable y eficiente, que canalice los beneficios directamente hacia las comunidades que la integran. Situado en los territorios de una nación indígena con un margen de impacto (7.000 personas en 64 comunidades) que siguen viviendo como lo han hecho durante generaciones, y en íntima armonía con la naturaleza, Kapawi oferta a cada uno de sus visitantes una amplia gama de experiencias culturales y eco-turísticas que sin lugar a dudas son incomparables por ningún otro lodge de la Amazonía ecuatoriana. En el cual refleja la aplicación de varias metodologías sistemáticas que evidencian el

²⁵ PNUD, 2012, Iniciativa Ecuatorial, reserva y Ecolodge Kapawi, Ecuador, pág. 2

aprovechamiento de los recursos, como su disposición espacial y distribución, la obtención de energías como la solar como principal fuente de abastecimiento y demás que hacen de este lugar único y confortable.

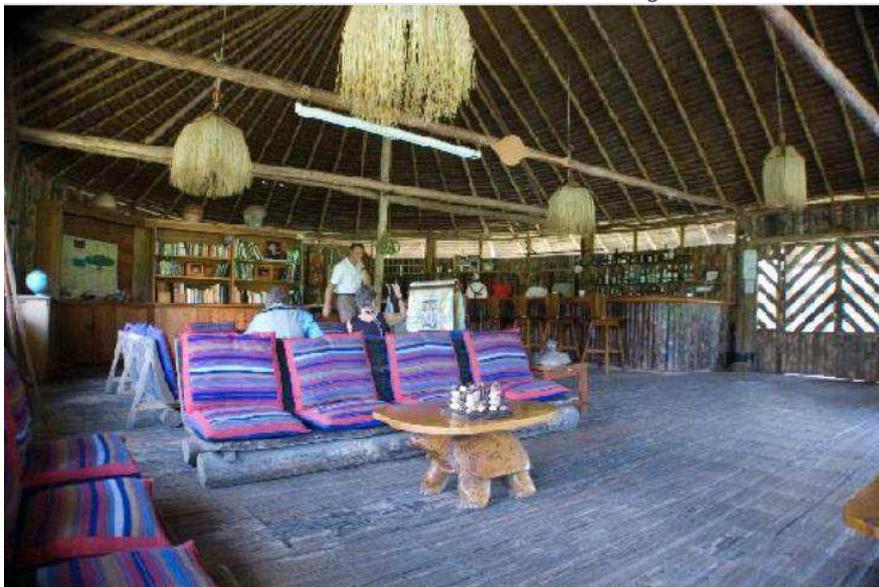
IMAGEN 7: DISPOSICION ESPACIAL DE LAS CABAÑAS DEL Lodge KAPAWI



FUENTE: www.kapawi.com
ELABORADO POR: Lodge Kapawi

El Ecolodge está compuesto de una serie de cabañas construidas por artesanos Achuar al estilo local y con materiales locales. Un muelle conecta a todas las cabañas de los huéspedes y las varias áreas de 'Kapawi', que reposan sobre pilotes considerando su estructura a la orilla de una laguna.

IMAGEN 8: DISEÑO DE ESPACIO INTERIOR EN Lodge KAPAWI



Fuente: *cortesía de Tripadvisor*
ELABORADO POR: *CONSULTOR de Tripadvisor.*

Las edificaciones comunales incluyen un comedor, una sala y un bar. Uno de los programas que se ofrecen a los empleados del hotel es la capacitación en computación, como un valor agregado a considerar dentro de la formación

profesional lo cual proporciona una experiencia crucial en la administración. Además, 'Kapawi' utiliza paneles solares para proveer el 60% de su electricidad.²⁶.

IMAGEN 9: FACHADAS EXTERIORES DE LAS CABAÑAS DE KAPAWI



Fuente: quehoteles.com/kapawi
ELABORADO POR: CONSULTOR

SOSTENIBILIDAD: La Iniciativa 'Kapawi' expresa en el plan de naciones unidas para el desarrollo dentro de la denominada iniciativa internacional Ecuatorial que este: *tiene la capacidad de mantener los beneficios ambientales de sus actividades en los próximos años. Sin embargo, existe una necesidad de desarrollar mecanismos que ayudarían a 'Kapawi' a fortalecer esta capacidad. En particular, desarrollo en el área de innovación tecnológica, como en la energía renovable, permitiría a 'Kapawi' reducir el impacto ambiental del Ecolodge. Los elementos claves que contribuyen a la sostenibilidad de este proyecto son el crear conciencia sobre la gestión ambiental, la capacitación planificada y continua para los empleados de la empresa y para las comunidades locales, la participación de las comunidades y las organizaciones que los representan, la autopromoción en los mercados de turismo responsable que buscan destinos como 'Kapawi', y la administración financiera transparente y honesta²⁷.*

IMAGEN 31

²⁶ PNUD, 2012, Iniciativa Ecuatorial, reserva y Ecolodge Kapawi, Ecuador, pág. 6

²⁷ PNUD, 2012, Iniciativa Ecuatorial, reserva y Ecolodge Kapawi, Ecuador, pág. 9

IMAGEN 10: SISTEMA DE CAPTACION SOLAR USADO EN KAPAWI



Fuente: canal de Equator Initiative en vimeo

<https://vimeo.com/24286965>.

ELABORADO POR: CONSULTOR

Nota: De este modelo de repertorio se considera la interrelación entre el entorno natural que posee el sector y la adaptabilidad de espacios concebidos propicios para el hábitat humano que considerando todo el alrededor logra conjugarse de forma armoniosa dentro del paisaje natural del lugar que ha considerado su impacto, la conservación y cuidado se ve reflejado en su diseño, esto hace referencia positiva a que son viables la aplicación de métodos y sistemas para la elaboración de edificaciones integradas en el medio ambiente con características naturales ricas.

LA CASA URUGUAYA

Ganadora del SDLAC (Solar Decathlon Latin America and Caribbean) 2015.

La Casa Uruguay es el nombre que se le dio al proyecto de vivienda autosustentable realizado por estudiantes, graduados y docentes de la Universidad **ORT** de Uruguay.

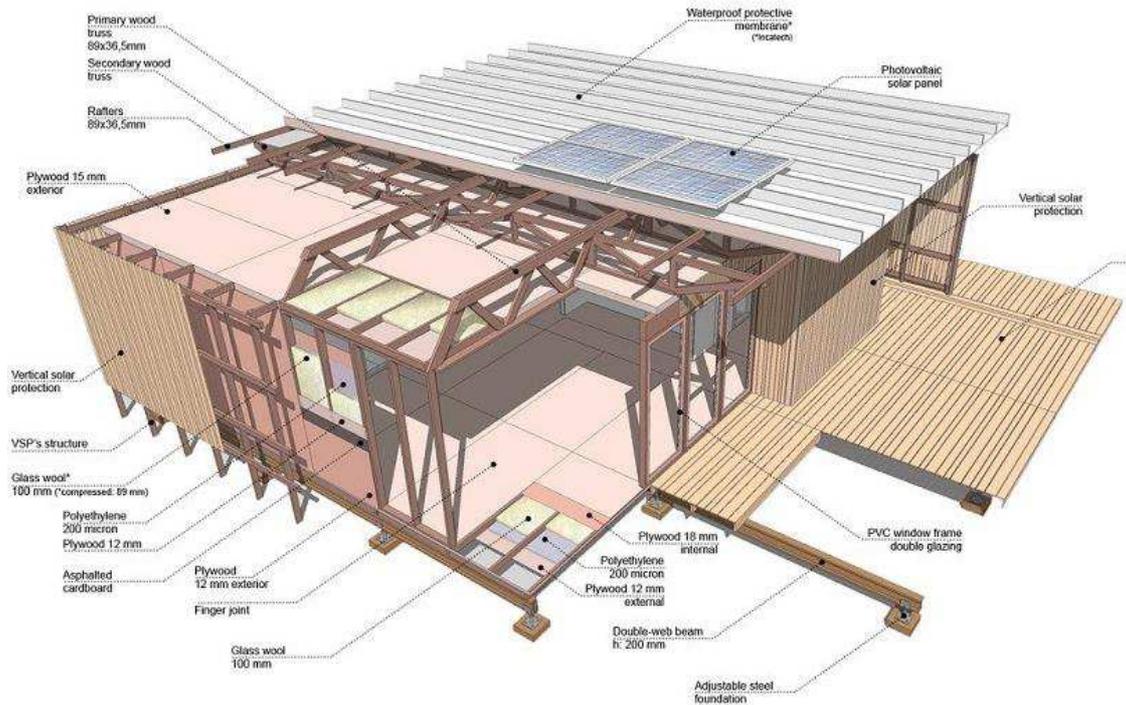
Este proyecto plantea una vivienda prototipo en integración con los principios bioclimáticos aplicados al diseño de los espacios y a la arquitectura, según su página oficial el objetivo planteado fue "*construir una vivienda con la innovación y la tecnología necesarias para autoabastecerse y así mejorar la calidad de vida de los contextos sociales más críticos*". Las paredes de la casa reducen el impacto y la incidencia del factor térmico y del sol y la mantienen más fresca, también existen partes móviles que permiten la ventilación entre el techo y el sobre techo evidenciando metodologías que acoplan la disipación de energía y además se complementa la vivienda con la calidad brindada de la era tecnológica en el encendido de las luces que está controlado por una computadora que opera con mayor seguridad y durabilidad que los sistemas tradicionales.

La elección de la madera como material principal se explica sobre todo porque contribuye a la reducción de los gases de efecto invernadero²⁸.

La Casa Uruguay ha sido declarada por el Ministerio de Industria, Energía y Minería, el directorio de UTE y el apoyo de la Ursea, Anmype, la Mesa Solar y la Cámara Solar del Uruguay, entre otras instituciones tanto nacionales (de Uruguay) como internacionales como la vivienda de interés ministerial, para su implementación en los planes de desarrollo social político.

²⁸ <https://fa.ort.edu.uy/la-casa-uruguay>

IMAGEN 11: DETALLE CONSTRUCTIVO DEL PROTOTIPO MODELO S de LA CASA URUGUAYA



Fuente: lacasauruguay.com
ELABORADO POR: Universidad ORT 2016

La casa fue diseñada para ser funcional y confortable en su máxima expresión y conforme a la optimización espacial, pensada para familias numerosas en un espacio reducido. Esto se logró dentro de un diseño de 75m² con una circulación clara en el interior que separa las zonas comunes, sala de estar, cocina y baño de las habitaciones privadas como son los dormitorios, además de contribuir con el flujo de la casa. Debido a razones bioclimáticas y sostenibles, la casa está cubierta por una protección solar vertical de madera que funciona como una protección solar externa que protege a la casa, aislándola de las amenazas exteriores y haciéndola térmicamente más eficiente.

IMAGEN 12: FASES: ARMADO DE LA C.U. Y FACHADA POSTERIOR EN CALI, COLOMBIA 2015



Fuente: lacasauruguay.com
ELABORADO POR: Universidad ORT 2016

La primera sección de la casa es en donde se desarrollan las actividades diarias, estos lugares son: sala de estar y comedor. La segunda sección es donde tienen lugar las actividades más pasivas, habitaciones y la sala multifuncional que se acopla a las diferentes actividades del usuario.

La tercera sección contiene las instalaciones del hogar, baño y cocina. De esta forma se estableció la distribución espacial de la vivienda dentro del área proyectada logrando un desempeño satisfactorio en la interacción de cada espacio que la conforma.

IMAGEN 13: MODELO S (ESTILO ORIGINAL) C.U.



Fuente: lacasauruguay.com

ELABORADO POR: Universidad ORT 2016

Para que el diseño y la construcción de la casa sea más eficiente se proyectó el área del núcleo "húmedo", construido independientemente del resto de la casa y donde se encuentra la parte principal del sistema de tuberías. En estos 12m² de núcleo "húmedo" es donde se encuentran el baño y la cocina, por lo que es posible que ellos se muevan como una unidad y será más fácil de resolver cualquier dificultad con respecto al sistema de plomería²⁹.

Nota: Este modelo de repertorio se consideró por su importancia y destacado reconocimiento en la comunidad ambientalista y arquitectónica, por aplicar los conceptos de los principios básicos bioclimáticos y sistemas alternativos con tecnologías innovadoras en la construcción de tal forma que han generado sus creadores un prototipo modelo para la vivienda mínima de alta calidad siendo un

²⁹ <https://www.lacasauruguay.com/solar-decathlon>

referente óptimo e integrada al medio ambiente, también replicable en cualquier entorno natural, demostrando que este tipo de alternativas marcan el camino hacia la panacea arquitectónica a nivel de las edificaciones integrales con el entorno natural, medio ambiente y su desarrollo sostenible.

Estas edificaciones y sus proyectos han sido analizadas como guía, considerando el valor que proporcionan, su importancia y rol dentro del hábitat en el que se encuentran, así como la aplicación y uso de los conceptos de diseño que se plantean para este tipo de edificaciones que actualmente están marcando fuertemente la tendencia de los mercados, siendo el punto foco de mayor interés la aplicación de los objetivos que permiten un desarrollo sostenible de la nueva arquitectura.

Estos ejemplos de repertorios sirven de referencia en contexto a lo que se puede llegar a proyectar en el territorio de las Mercedes 2 previendo el potenciar del uso y cuidado de los recursos naturales además de culturales que brinda el entorno donde se llevara a cabo la propuesta, la ocupación en él, el paisaje natural, y ambientes para el desarrollo integral de edificaciones dentro del sector en la represa de Poza Honda.

Por ello, se demuestra la factibilidad y viabilidad de una propuesta como respuesta de solución a la problemática analizada.

5. CAPITULO 2.- DIAGNOSTICO DE LA INVESTIGACION

CAPITULO 2

DIAGNOSTICO DE LA INVESTIGACION

CAPITULO II

5.1. INFORMACION BASICA

La información básica a considerar para la elaboración del diagnóstico y la propuesta de esta investigación, toma en cuenta al alcance del lugar y su área de acción ya que repercute sobre todo el territorio dentro de los diferentes ámbitos como el social, el turístico y más; así que se empieza a describir desde lo general hasta la parte de la información específica de los factores primordiales en la disposición de su diseño e intervención espacial como los límites del terreno donde se proyecta y otros factores de incidencia que deben ser considerados para elaborar la alternativa.

Poza Honda es una represa que está ubicada en el cantón de Santa Ana, inaugurada en 1971. Empezó a funcionar en marzo de ese año y riega aproximadamente 1.500 hectáreas de la zona central de la provincia de Manabí. En esta represa se puede realizar turismo ecológico. Las aguas de Poza Honda permiten la navegación y la práctica de varios deportes acuáticos.

Es el sistema hidrográfico central de Portoviejo Chico, es un sistema hídrico y sus aguas se las usa en sistemas programados con un potencial de 50.000 hectáreas en la cuenca de los ríos Portoviejo y Chico, beneficia a un sector, Crucita al noreste, Sucre al sur, Ayacucho al noreste, Calderón al norte, Rocafuerte al centro y noreste y termina al noreste de Crucita en la desembocadura hacia el océano.

A continuación, se describen los datos oficiales expuestos por la biblioteca de la **FLACSO** en el informe **INVENTARIO DE HUMEDALES DEL ECUADOR** en su primera parte, publicado desde Quito (1997).

Descripción del lugar: Poza Honda es una Presa situada en el cantón Santa Ana, al sur este de la provincia de Manabí. Inicialmente albergaba 97 millones de metros cúbicos de agua dulce, recogida a través del aporte de los afluentes Pata de Pájaro y Mineral y de aguas lluvias. Actualmente, debido al proceso de azolve, almacena alrededor de 75 millones de metros cúbicos de agua.

El agua de la presa sirve para abastecer a la planta potabilizadora de Guarumo, y próximamente a la de Cuatro Esquinas y El Ceibal. Cubre la demanda de consumo de alrededor de 500.000, manabitas situados en la zona central de la provincia.

Poza Honda dota de agua en verano para regar a aproximadamente 3.000 hectáreas de cultivos en el Valle del río Portoviejo.

Fue construida por la empresa alemana Hofelder Reihn Ruhr, en la década de los sesenta y puesta en servicio en 1971. El sistema de riego fue diseñado por una empresa alemana y ejecutado por Inabromco.

Contemplaba la construcción 100 kilómetros de canales principales y 93 kilómetros de canales secundarios, para regar 10.000 hectáreas. Sólo se ejecutó el 80 % del proyecto, parte del cual se destruyó por efectos del fenómeno de El Niño que azotó en 1983, y por defectos del diseño original, según versiones oficiales. Hoy solo sirve el 30% del proyecto original, y está en franca destrucción.

Ubicación: *Está situada a 3 kilómetros al oeste de Honorato Vásquez y a 30 kilómetros al suroeste de Portoviejo.*

Extensión: *Este lugar tiene una extensión de 12.5 kilómetros de largo y un promedio de 1.200 metros de ancho.*

Fecha de Inauguración: *Fue inaugurada el año de 1.971 y comenzó a prestar servicio en marzo de ese mismo año.*

IMAGEN 14: PAISAJE NATURAL APRECIADO DENTRO DE LA REPRESA POZA HONDA



Fuente: Foto panorámica de la represa Poza Honda (Manabí)
ELABORADO POR: Luis Humberto Velez Camino

Descripción

La Represa de Poza Honda cuenta con una distribución espacial de la siguiente manera: campamento de la represa Poza Honda, bodegas, oficinas técnicas, laboratorios de análisis de agua y vivienda del guardián. La cuenca se genera en la formación de Canoa y Borbón, al sur este de la provincia es una zona de monte espinoso premontana y bosque tropical, la parte alta de la cuenca corresponde al bosque húmedo tropical y hacia la parte baja de Rocafuerte y Crucita es bosque seco tropical.

El taponamiento del río Platanal daba lugar a la Poza Azulita, llamada "Laguna Encantada" (Poza Honda) de más o menos unos 10 metros de profundidad.

El agua de esta represa es utilizada para riego, para suministrar agua potable para la provincia de Manabí especialmente el del río Portoviejo, además se usa como un medio de recreación familiar.

El cuerpo de la presa tiene 40 metros de alto por 330 metros de largo, en su base tiene 70 metros de ancho y en la cresta tiene 12 metros.

Coordenadas geográficas:

01°06'27" Lat. S.

80°10'54" Long. O.

Está ubicado a 8 km del poblado de San Plácido y a 4 km de Honorato Vásquez en el cantón Santa Ana.

Tipo de humedal: Represa construida por el ser humano

Altitud: 114 msnm

Superficie: 432 ha.

Descripción general: El embalse mantiene una alta y constante alteración humana, razón por la cual en el área de ribera se observa que no han prosperado muchas especies arbóreas plantadas para reforestar el área, excepto *Teca grandiflora* (*Teca*), árbol de tipo invasor y de crecimiento secundario agresivo; por lo que esta especie se encuentra dominando la ribera de la presa, lo que no ayuda a formar variedad de hábitat que es lo que se busca al reforestar.

Los árboles nativos requieren condiciones estables para una germinación exitosa, condición que ningún tipo de embalse ofrece. Se observa en la presa que a medida que se desarrollan los bosques caducos de segundo crecimiento, su carácter es más seco y se perpetúa por la incapacidad de desarrollarse un estrato inferior que provea sombra constante lo que ayuda a retener la humedad de los suelos. Por otro lado, los suelos han sido alterados por la práctica intensiva de la agricultura o por la erosión anterior a la reforestación de segundo crecimiento, se encuentran restos de bosques ubicados en alturas mayores o sitios colindados.

La estabilidad y adaptación vegetal no es buena, esto se demuestra con la baja diversidad en las riberas. Este proceso de adaptación vegetal es difícil, pero con un buen manejo y con una reforestación variada a nivel de todos los estratos se puede mejorar la cobertura vegetal circundante. La vegetación acuática excesiva no es buena (aunque no sea muy densa), por lo que es recomendable remover anualmente la biomasa de la vegetación acuática y así evitar la eutrofización. Esta es una medida a largo plazo especialmente para evitar el excesivo crecimiento de *Eichhornia crassipes* que se encontró alrededor del humedal.

Especies como *Anacardium exelsium* (marañón), *Tabebuia guayacan* (Guayacán), *Pouteria caimito* (caimito), *Inga edulis* (guaba), *Inga spp.*, y *Ochroma pyramidale* (rápido crecimiento), pueden servir para reforestar esta zona. Se debe ejercer un mayor control en la tala de la zona circundante al humedal.

Considerando los datos de incidencia para la elaboración de la propuesta, es necesario conocer sobre sus aspectos climatológicos, así como sus características físicas que permitirán la adecuada aplicación de sistemas para la edificación

bioclimáticos, entonces según el informe se establece que en el sector hay abundantes estratos y zonas de las cuales se especifica su composición.

Características físicas:

Esta represa fue construida sobre suelos pardo rojizos minerales con superficies muy oscura de origen sedimentaria o volcánico sedimentario antiguo. Son suelos arcillosos o arcilloso limosos con presencia de piedras y de profundidad variable.

Aun así, con el pasar de los años mas las especies mayormente vegetales insertadas se puede evidenciar la nutrición del suelo haciéndole bastante propicio y gracias a su abundante abastecimiento hídrico se vuelve potencialmente suelo productivo.

El índice de calidad de agua WQI de este humedal es de 0,74 , lo que indica que el agua tiene una buena calidad. La presencia de coliformes fecales, que no son bacterias patógenas, pueden estar indicando la presencia de otros organismos que causan enfermedades por lo que el agua no debe ser consumida directamente por el ser humano (Mitchell & Stapp 1993). Este parámetro debe ser considerado debido a que el agua de este humedal artificial es destinada al consumo humano. El pH de este humedal es bastante básico, aunque no es un valor excesivo para muchos lagos, en los cuales el pH puede variar entre 6 a 9 (Wheaton 1993). Este valor no sobrepasa el nivel considerado como extremo (9.6) (Mitchell & Stapp 1993). La mayoría de parámetros se encuentran en niveles tolerables.

Zonificación:

Zona inundada. - Básicamente ésta comprende la formación lacustre que conforma el Embalse, la misma que aumenta en los meses de abril y mayo, y el más bajo se registra en septiembre (CRM 1995).

Zona inundable. - Forma el área que bordea al embalse y que se inunda unos metros en las épocas de mayor pluviosidad, debido a la pendiente que caracteriza las colinas que rodean la represa. Esta zona no se extiende más de unos pocos metros. En la actualidad estas zonas se encuentran con bosques ribereños de segundo crecimiento y otras áreas son ocupadas por zonas agrícolas.

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN Y ESPECIES REPRESENTATIVAS:

Zona inundada.

ESTRATO HERBÁCEO: *Dentro de la represa no existe dominancia de la vegetación hidrofítica obligada. Se encontraron individuos en zonas de poco movimiento del agua, especialmente Pistia stratiotes.*

ESTRATO ARBÓREO: *No se encontró gran representatividad.*

ESTRATO ARBUSTIVO: *Su dominancia y densidad son muy pobres.*

Zona inundable.

ESTRATO ARBÓREO: *Se encontró una baja densidad y diversidad en la zona de ribera, especialmente se encontró: Guazuma ulmifolia, Artocarpus altilisy Teca grandiflora (árbol sembrado).*

Este es un factor que se considera para la disposición de la propuesta ya que se debe intervenir de tal manera que vaya en conjunto con el lugar sin provocar impactos ambientales, y con los parámetros ya expuestos previamente hacen que se considere en el diseño la conservación de la mayoría de este tipo de estrato que beneficia en varios ámbitos constructivos, haciendo a la propuesta mas integral al entorno.

ESTRATO ARBUSTIVO: *Estrato muy pobre y poco diverso.*

ESTRATO HERBÁCEO: *Predominan en este estrato las herbáceas de tipo invasoras y pioneras las que ocupan las riberas del suelo como Phyllanthus sp., Hydrocotyle sp.*

Zonas agropecuarias: *El terreno es usado, inclusive sobre la "franja de protección" que es de 15 m a partir de la orilla. Este es el límite donde "no se debe sembrar", sin embargo, existen en esta zona de protección cultivos de maíz y papaya.*

Tenencia de la Tierra / Régimen de propiedad: *La Represa Poza Honda, constituye un bien de utilidad pública. Las propiedades situadas en los sectores aledaños son generalmente fincas de mediana y pequeña extensión, que, en número significativo fueron legalizadas por el IERAC.*

Medidas de conservación adoptadas: *El CRM ha realizado programas de reforestación en una franja 50 metros alrededor del humedal y realiza un continuo control sobre la calidad del agua y la producción pesquera.*

Medidas de conservación propuestas, pero aún no puestas en práctica: *Además de las actividades realizadas por el CRM, ninguna medida de conservación ha sido propuesta para este humedal ante alguna entidad oficial.*

Usos actuales del suelo: *La represa Poza Honda almacena agua para consumo humano y riego de poblaciones cercanas como Rocafuerte, Portoviejo, Santa Ana entre otras, superando las expectativas de abastecimiento calculadas (500.000 personas). Poza Honda fue construida entre los años 1969 - 1971 Y tiene una capacidad de almacenar 100'000.000 de metros cúbicos de agua. Este humedal es utilizado también como medio de transporte fluvial hacia 12 recintos (Guayaba, Guayllabamba, Agua Blanca, El Carmen, La Raíz, La Esperanza, Mercedes N° 1, La Vainilla, Mercedes N° 2, La Laguna, La Chontilla, San Gabriel). En Poza Honda se pesca la tulipa para auto consumo y venta. El CRM regula la pesca. El "cinturón vegetal" (15 m de ancho) alrededor de la represa está siendo destruido por la tala indiscriminada y la falta de control. Las aproximadamente 200 familias que habitan en este sector extraen la madera, especialmente la teca. Las fincas del sector, son de propiedad privada y se dedican a la agricultura para la venta y el autoconsumo. Los principales productos de la zona son arroz, plátano, maíz, maní, legumbres, papaya, café, aguacate y naranja. El agua de la represa es utilizada, también, para lavar la ropa.*

Alteraciones y amenazas: *El uso de canoas con motores fuera de borda que utilizan combustibles tóxicos constituye una amenaza para este humedal. De igual manera, el uso de químicos para las actividades agrícolas que se desarrollan en las áreas circundantes, y los desechos que en ocasiones se arrojan en la presa. Además, la actividad maderera sin control constituye una de las principales presiones actuales en Poza Honda.*

Valores hidrológicos y físicos: *Esta represa sirve como una reserva de agua para riego de toda la cuenca del río Chone Carrizal en la época seca además de servir para agua entubada y potable para uso directo del ser humano.*

Valores sociales y culturales: *Sobre este humedal no existen actividades religiosas o festivas y tampoco se ha podido identificar la existencia de mitos, tabúes o historias acerca del mismo. Sin embargo, por las actividades productivas antes descritas, este humedal es importante para los habitantes de la provincia de Manabí.*

Principales especies de fauna: *Se registraron 5 especies de mamíferos, 14 de aves, 1 reptil, 1 anfibio y 2 peces. De éstas, 9 especies de aves y los 2 peces son propias de humedales o relacionadas.*

Especies propias de humedales:

Aves. - La jacana (*Jacana jacana*) y las garzas *Ardea cocoi*, *Butorides striatus*, *Egretta alba* y *E. thula*.

Peces. - El chame (*Dormitator latifrons*) y la Vleja (*Aequidens tivilatus*).

Especies relacionadas a humedales:

Aves. - La garza bueyera (*Bubulcus ibis*), los martines pescadores *Ceryle torquata* y *Chloroceryle C. inday* el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*).

Especies migratorias:

Aves. - Las garzas *Bubulcus ibis*, *Butorides striatus*, *Egretta alba* y *E. thula* y el cormorán *Phalacrocorax olivaceus* son especies migratorias, pero con poblaciones estables en todo el país (Hilty & Brown 1986, Phelps & Meyer 1979, Rappole et al. 1993).

Especies de interés no relacionadas a humedales:

Mamíferos. - El venado colorado (*Mazama americana*).

Especies comunes:

Mamíferos. - Las zorras *Caluromys sp.*, *Didelphis marsupialis* y *Philander opossum*. Aves. - La jacana (*Jacana jacana*), la garza bueyera (*Bubulcus ibis*), la garceta grande (*Egretta alba*), la garceta nívea (*Egretta thula*), el garrapatero (*Crotophaga am*), el gallinazo cabeza negra (*Coragyps atratus*), el cacique (*Cacicus cela*), el atrapamoscas (*Myiozetetes cayanensis*) y el cormorán volador (*Phalacrocorax olivaceus*).

Reptiles. - La boa (*Boa constrictor*).

Anfibios. - El bufo (*Bufo marinus*).

Peces. - El chame (*Dormitator latifrons*).

Especies de utilización humana:

Mamíferos. - El venado colorado (*Mazama americana*) es utilizado como fuente de alimentación, sin embargo, la información proporcionada por los encuestados sobre esta especie, posiblemente se refiere a datos del pasado, siendo en la actualidad, poco probable la presencia del venado en la zona.

Peces. - La mayoría de especies son utilizadas en la alimentación, inclusive las más pequeñas. Según información de los pobladores de la zona, el chame (*Dormitator latifrons*) es el pez más frecuente.

Identificación de hábitats importantes (fauna acuática y terrestre): El Embalse de Poza Honda, al parecer debido a su origen artificial, posee poca fauna acuática o relacionada, siendo la mayor parte de los registros especies comunes y resistentes a ecosistemas alterados. La laguna posee pocos hábitats que pueden considerarse como importantes. La vegetación acuática es escasa, limitándose únicamente a ciertas orillas y pequeñas bahías. La ictiofauna es la más favorecida con el represamiento del agua, en especial por su alta profundidad. Según los encuestados es posible encontrar algunas especies de importancia, como el chame (*Dormitator latifrons*) y la vieja. La vegetación circundante es en su mayoría producto de bosques regenerados, pastizales, áreas de cultivos y en pocos lugares pequeños remanentes de bosques secundarios. Según los informantes, la zona de Poza Honda poseía hasta hace algunos años vegetación natural, no siendo difícil encontrar mamíferos grandes, sin embargo, la alta presión de cacería y la deforestación han ocasionado que estas especies desaparezcan del lugar; motivo por el cual, en la actualidad la cacería es una actividad poco desarrollada.

Actividades de investigación y facilidades: El mantenimiento y control de la represa se encuentra en manos del CRM, y consecuentemente esta institución es la única que al momento desarrolla actividades en la represa La Esperanza. El CRM sembró un cinturón forestal con teca (*Tectona grandis*). Esta institución también realiza control en la cantidad y métodos de pesca.

Organismo responsable de la gestión del humedal: El CRM es la entidad administradora de la presa Poza Honda y es el organismo encargado del manejo de toda la cuenca que da origen a este humedal artificial. Al tratarse de una propiedad privada que no pertenece al SNAP, no está bajo la jurisdicción de la DNANVS.

Jurisdicción: La Municipalidad de Honorato Vásquez y el Consejo Cantonal de Santa Ana tienen jurisdicción sobre este humedal. El Centro de Rehabilitación de Manabí también tiene injerencia en su manejo y conservación.

Razones para la inclusión:

- Debido a su gran superficie este humedal funciona como medio de transporte entre muchas localidades y fincas circundantes sirviendo como el medio más funcional de transporte de productos desde y hacia los mercados. Existe una intensa producción de chame regulada por el CRM y que constituye el principal producto extraído del humedal.

- *Esta represa fue construida con el objetivo de proporcionar agua para el consumo humano y para el regadío en una extensa área del valle manabita. Por esta razón su importancia como regulador del régimen hídrico y la calidad de agua es muy alta.*
- *Este humedal ha adquirido, al pasar del tiempo, una gran importancia para comunidades de aves que se han asentado en la zona. Grandes poblaciones de estas aves anidan y se alimentan en sus aguas.*

Mapa GEOGRAFICO del humedal de POZA HONDA en la sección de anexos del presente documento.

Por consiguiente, después del análisis general de la ubicación del área de trabajo tomada, se procede a identificar las dimensiones de terreno en las que se va a trabajar y el motivo de por lo que se ha seleccionado dicho espacio y su jurisdicción.

Entonces se ubica el punto geográfico dentro del recinto llamado Las Mercedes 2, en donde existe un área que desemboca en el lago del humedal de la represa de Poza Honda que está rodeada por otras propiedades privadas de en cada lindero lateral y posterior, dejando al frente conexión directa con la represa.

Este sitio resulta ser un hito reconocido de importancia para los habitantes del lugar debido a su frecuente uso como punto de acceso desde la represa hacia el recinto, a las comunas y las viviendas del sector, esto se debe a su recurrencia por considerarse el punto más cercano para el acceso hacia la represa en ese sector, se lo llega a considerar como una estación por la que desembarcan los pasajeros que se movilizan en pangas y lanchas que hacen recorrido dentro de todo el humedal, aunque este espacio de aproximadamente media hectárea no es de uso público, su jurisdicción es evidenciada según las autoridades municipales y ha tenido relevancia por su ventajosa ubicación, el acceso por el que debe de transitar los moradores se encuentra de lado del lindero oeste del lote.

Hay que tomar en consideración que el territorio a la que pertenece este lugar se lo considera como un área de protección del medio ambiente, por lo que es

necesario intervenir de tal forma que se vele por la conservación del lugar como prioridad, y por los intereses de la comunidad.

De esta manera se identificó el área más conveniente para la intervención y su importante participación procura generar un impacto positivo para la implementación de metodologías más acordes con la conservación de estos lugares.

En la **imagen 44** captada satelitalmente se puede apreciar los puntos mencionados anteriormente y la posición que tomará la alternativa dentro de este lugar.

En la imagen expuesta se consta el uso inadecuado del terreno privado de forma ilustrativa, por ser la punta más sobresaliente en ese sector del lago donde se encuentra el recinto anfitrión Las Mercedes 2, se presta para el uso que los moradores le han dado, así mismo se puede apreciar las dimensiones proporcionales en el sector protagonista de la investigación presente.

La línea blanca representa a la CALLE PRINCIPAL que, si es reconocida por las entidades municipales correspondientes a POZA HONDA, mientras que la línea amarilla delimita el terreno privado que está siendo usado, así como la línea roja marca el sendero desde el punto en que los pobladores lo toman de estación hasta la conexión con la calle principal reconocida.

Ya que se ha evidenciado la situación en el lugar anfitrión es necesario para proceder con la investigación conocer los linderos y los límites reales del terreno, así como sus coordenadas y el área que posee el lugar donde se hará la propuesta, de ello se puede expresar que el terreno tiene una morfología irregular y además de los diferentes niveles que posee variando de alturas según la ubicación dentro de este espacio, hace necesario que se zonifique al lote para que no incida por tanto a la hora de implantar la propuesta considerando la ocupación de la parte de territorio que presenta menos irregularidades geográficas ocupando una área planimétrica considerable para la implantación de la propuesta. Se puede evidenciar lo antes mencionado en la **imagen 45**.

Las dimensiones del terreno son las siguientes: tiene una superficie total de 0.299 Ha. De área construible o edificable tiene 0.145 Ha., el resto del espacio está limitado como rango inundable según las temporadas del año y las crecientes de la represa. El detalle de cada colindante y de su perímetro, como el cuadro de coordenadas geopolíticas, el informe de linderación y el levantamiento planimétrico se lo apreciar en la sección de anexos de este documento de investigación para su mayor entendimiento y en contexto con la implantación de la propuesta.

5.2. TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el levantamiento de la información se estructuró un cuestionario de preguntas cerradas considerando las variables dependiente e independiente que se definieron al inicio de la presente investigación. En su mayoría, estas preguntas corresponden a percepciones y perspectivas de los moradores del sector permitiendo un análisis situacional social y las respuestas se encasillaron en interpretación dentro de escalas de Likert usando 3 niveles que van desde 1= “SI” (De Acuerdo), hasta 2= NO (En Desacuerdo).

Una vez recolectados los datos a través de las encuestas, se procedió a la tabulación de la información en el paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) y los resultados se presentan en tablas de frecuencia y diagramas de sectores para su interpretación y fines para la elaboración y viabilidad de una alternativa como resultante.

Se presenta a continuación la encuesta utilizada, seccionada en 11 ítems:

1. ¿Piensa que se existe contaminación en la represa POZA HONDA debido a las construcciones de su alrededor?
 - Si
 - No

2. ¿Qué factores usted percibe que puedan causar contaminación en el sector de la represa de POZA HONDA? (en relación con la construcción) Señale la principal.
 - Materiales adecuados para la construcción
 - El tratar los residuos y aguas grises
 - No opina

3. ¿Reconoce usted recursos naturales en el sector de Poza Honda, útiles para la construcción?
- Si
 - No
4. ¿Le gustaría aprovechar o usar estos recursos para beneficio de su vivienda?
- Si
 - No
5. ¿Cree usted que la buena utilización de las condiciones ambientales es favorable para vivir y para su entorno?
- Si
 - No
6. ¿Está a favor de la construcción de un centro de integración para la comunidad?
- Si
 - No
7. ¿Está de acuerdo en que existen excelentes condiciones para admirar la belleza natural que caracteriza esta zona?
- Si
 - No
8. ¿Piensa usted en la importancia de su confort al estar en una vivienda / edificación?
- Si
 - No

9. ¿Percibe disponibilidad de materiales (como maderas, etc.) de fácil acceso para construir en la zona?

- Si
- No

10. ¿Está dispuesto a participar en talleres y prácticas de conservación del medio ambiente, para mejorar la calidad de vida de su comunidad?

- Si
- No

11. ¿Cree usted que construir o vivir en una casa eco-amigable le trae beneficios económicos?

- Si
- No

A continuación, se presentan los resultados de la investigación de campo, en la siguiente página.

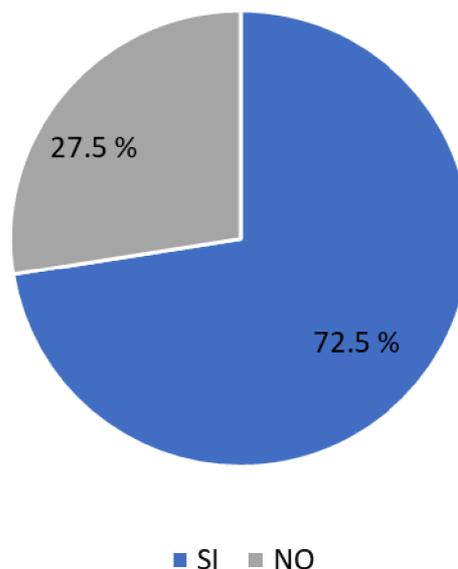
PREGUNTA 1:

TABLA 3: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Piensa que se existe contaminación en la represa Poza Honda debido a las construcciones de su alrededor?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	170	73%
NO	64	27%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 4: DIAGRAMA DE SECTORES 1



Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

En la primera pregunta se consultaba si el entrevistado considera que existe contaminación en la represa Poza Honda debido a las construcciones a su alrededor. Al respecto, el 27.5% reporto estar en desacuerdo, mientras que el 72.5% señaló estar de acuerdo con la afirmación.

Esto apunta a favor de la implementación de una propuesta, siendo una opción congruente para atender de forma sostenible a la problemática identificada.

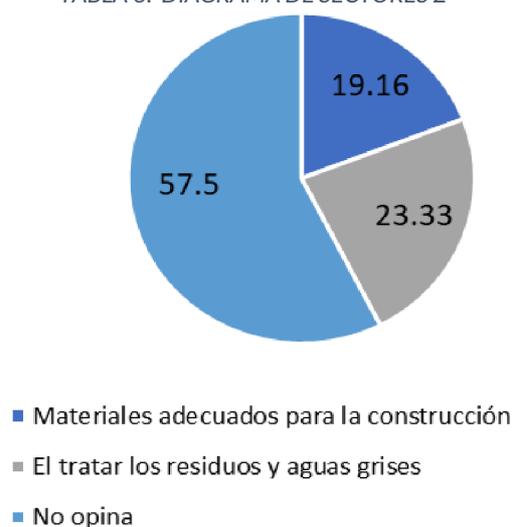
PREGUNTA 2:

TABLA 5: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Qué factores usted percibe que puedan causar contaminación en el sector de la represa de Poza Honda?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Materiales adecuados para la construcción	44	19%
El tratar los residuos y aguas grises	54	23%
No opina	136	58%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 6: DIAGRAMA DE SECTORES 2



Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

Se consultó a los entrevistados sobre su percepción sobre la contaminación de su entorno con respecto a la construcción y en las opciones brindadas reflejan que en más de un 57.5% de los casos entrevistados, los moradores del sector evidencian su desconocimiento en la materia, haciendo que su toma de decisiones en materia de desarrollo sostenible sea vulnerable y pueda afectar al entorno natural. Bajo estos parámetros se demuestra la viabilidad de una propuesta que abarque la difusión de conocimientos para aportar con la educación y progreso de la comunidad anfitriona.

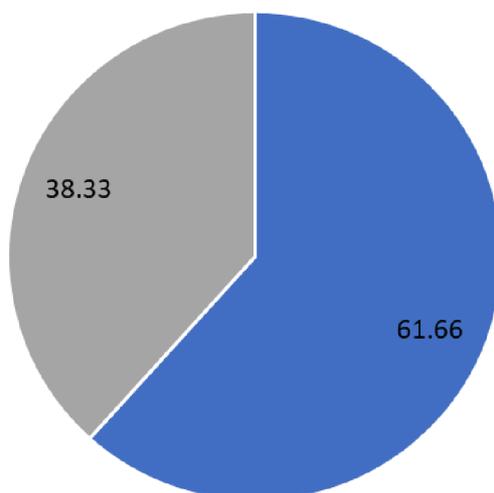
PREGUNTA 3:

TABLA 7: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Reconoce usted recursos naturales en el sector de Poza Honda, útiles para la construcción?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	146	62%
NO	88	38%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 8: DIAGRAMA DE SECTORES 3



■ SI ■ NO

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

En este ítem se consultó a los moradores del sector sobre su conocimiento y si ven la disponibilidad de materiales empíricos adecuados para construir, con el fin de incentivar el uso de métodos vernáculos para la construcción y no fomentar el uso de materiales externos del entorno, la mayoría de los encuestados dio una respuesta favorable al reconocimiento de recursos naturales en el sector favorables para la construcción de una propuesta en beneficio de la comunidad con un porcentaje del 61.66%.

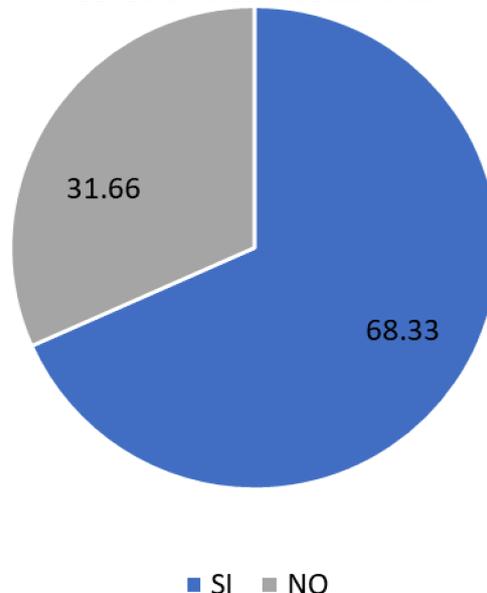
PREGUNTA 4:

TABLA 9: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Le gustaría aprovechar o usar estos recursos para beneficio de su vivienda?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	160	68%
NO	74	32%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 10: DIAGRAMA DE SECTORES 4



Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

En este ítem expuesto se demuestra el gran porcentaje a favor de la disposición que los usuarios para buscar metodologías que optimicen la vivir en un hábitat de mejor calidad. Se refleja el 68.33% en un Si de aprovechamiento de recursos para beneficio de las viviendas del sector.

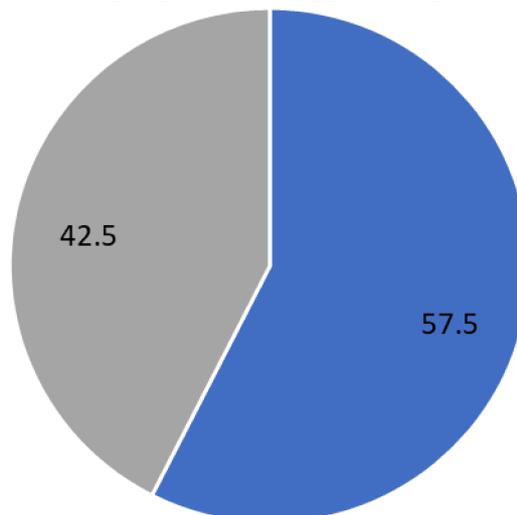
PREGUNTA 5:

TABLA 11: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Cree usted que la buena utilización de las condiciones ambientales es favorable para vivir y para su entorno?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	133	57%
NO	101	43%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 12: DIAGRAMA DE SECTORES 5



■ SI ■ NO

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

De esta pregunta encuestada se puede observar la viabilidad que tiene el uso y aplicación de los aspectos bioclimáticos a favor de la optimización de recursos, al notar que el 57.5% de los encuestados respondió con SI a la pregunta sobre la utilización de las condiciones ambientales.

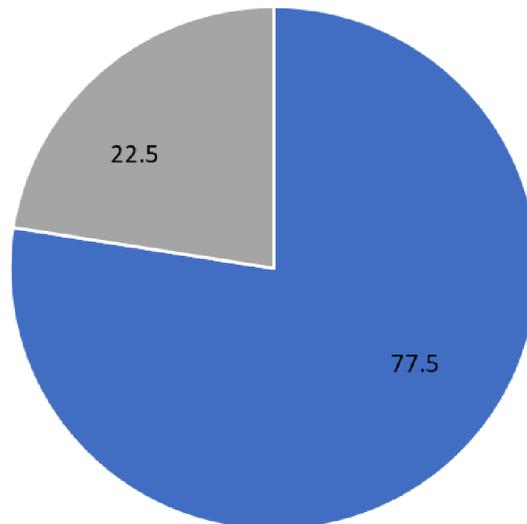
PREGUNTA 6:

TABLA 13: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Está a favor de la construcción de un centro de integración para la comunidad?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	182	78%
NO	52	22%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 14: DIAGRAMA DE SECTORES 6



■ SI ■ NO
Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

De acuerdo con este ítem se puede percibir el apoyo que brinda la comunidad involucrada que después de dar a conocer los planes y la proyección de la propuesta resulta entusiasta por ser parte de ella, se ve reflejado en un 77.5% el SI de estar a favor de la construcción de un centro integral.

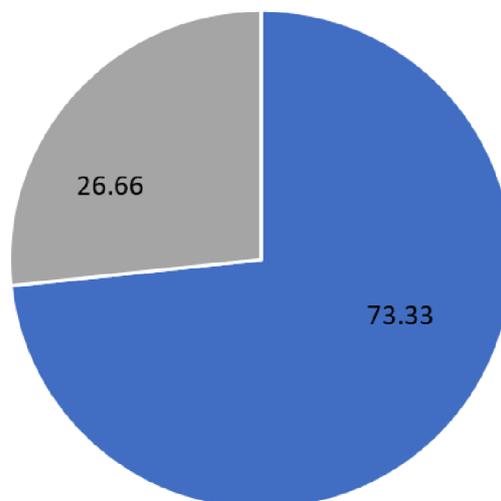
PREGUNTA 7:

TABLA 15: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Está de acuerdo en que existen excelentes condiciones para admirar la belleza natural que caracteriza esta zona?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	174	74%
NO	60	26%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 16: DIAGRAMA DE SECTORES 7



■ SI ■ NO

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

Aquí se puede verificar que la comunidad conoce las condiciones favorables en la naturaleza para disfrutar de su esplendor, lo que sirve de sustento para el objeto y propósito de la propuesta proyectual. Se ve reflejado en un 73.33% de las encuestas en el SI de este ítem.

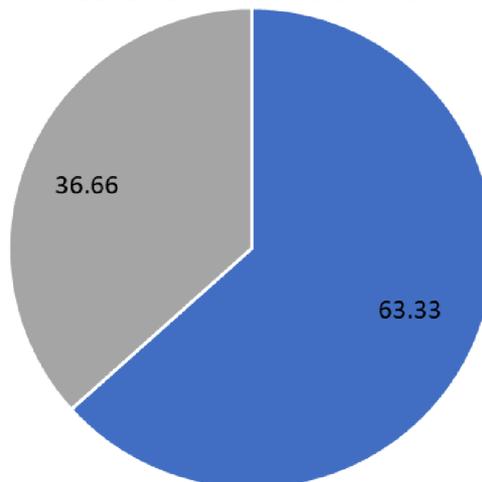
PREGUNTA 8:

TABLA 17: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Piensa usted en la importancia de su confort al estar en una vivienda / edificación?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	149	64%
NO	85	36%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 18: DIAGRAMA DE SECTORES 8



■ SI ■ NO

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

De este ítem se considera la opinión que tiene la comunidad anfitriona sobre lo que ellos perciben como confort habitacional y la importancia que tiene para repercutir e influenciar sobre las actividades que se realizan dentro de estos espacios y las viviendas. Con un 63.33 a favor de que el confort es de suma importancia para sentirse plenos en un ambiente construido.

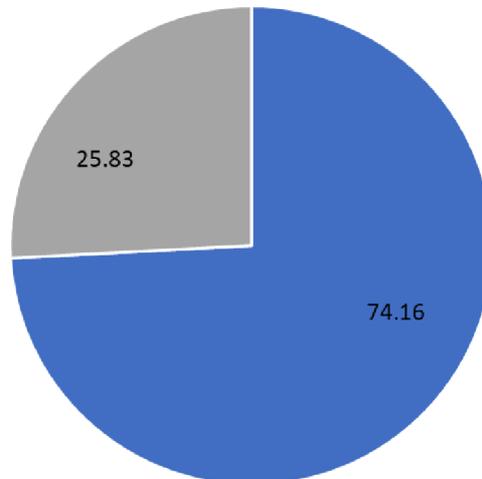
PREGUNTA 9:

TABLA 19: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Percibe disponibilidad de materiales (como maderas, etc.) de fácil acceso para construir en la zona?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	172	74%
NO	62	26%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISISTA

TABLA 20: DIAGRAMA DE SECTORES 9



■ SI ■ NO

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISISTA

En esta pregunta se expone a los moradores del sector de que existe material maderable para trabajo y útil en la construcción, además de tenerlo al alcance para construir. La comunidad refleja un 74.16% en notar la disponibilidad y el alcance de estos materiales.

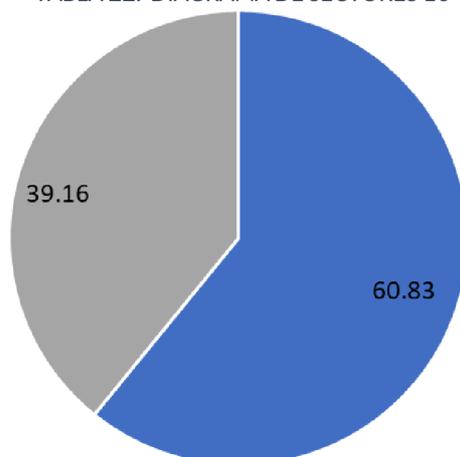
PREGUNTA 10:

TABLA 21: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Está dispuesto a participar en talleres y prácticas de conservación del medio ambiente, para mejorar la calidad de vida de su comunidad?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	141	60%
NO	93	40%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 22: DIAGRAMA DE SECTORES 10



■ SI ■ NO

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

Del décimo ítem se señala la disposición y buena voluntad del nivel de participación que la comunidad da, reflejando un 60.83% en el SI de su respuesta, esto evidencia la necesidad y el deseo que tiene la comunidad por mejorar sus condiciones socioeconómicas y de crecer en ámbitos educativos que beneficiaran a su calidad laboral sumando capacidades y destrezas que se enrojan con el cuidado del medio ambiente.

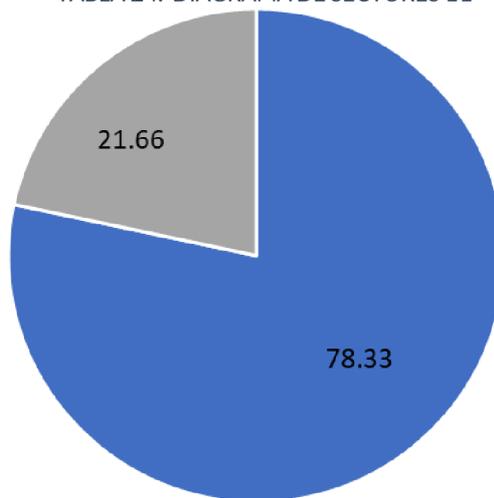
PREGUNTA 11:

TABLA 23: RESULTADO DE ENCUESTAS

¿Cree usted que construir o vivir en una casa eco-amigable le trae beneficios económicos?		
ESCALA DE VALORACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	182	78%
NO	52	22%
TOTAL	234	100%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 24: DIAGRAMA DE SECTORES 11



■ SI ■ NO

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

En este último ítem de las encuestas se direcciono a los encuestados a una perspectiva económica sobre la propuesta y su viabilidad, de que si ellos lo notan y son conscientes de que con la buena praxis y la optimización de sistemas y recursos se logra reducir costos para concebirla. La comunidad refleja en un 78.33 ser conscientes de este hecho, lo que resulta favorable para realizar esta propuesta.

5.2.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

DIAGNOSTICO

En base a los resultados encontrados, la siguiente tabla muestra el resumen de la información para la interpretación de los datos obtenidos de las encuestas hacia la comunidad anfitriona:

TABLA 25: INTERPRETACION DE RESULTADOS -DIAGNOSTICO

ITEMS		MAYOR INCIDENCIA	
DESCRIPCION	ITEMS	PORCENTAJE	
¿Piensa que se existe contaminación en la represa Poza Honda debido a las construcciones de su alrededor?	1	72.50%	
¿Qué factores usted percibe que puedan causar contaminación en el sector de la represa de Poza Honda?	2	57.50%	
¿Reconoce usted recursos naturales en el sector de Poza Honda, útiles para la construcción?	3	61.66%	
¿Le gustaría aprovechar o usar estos recursos para beneficio de su vivienda?	4	68.33%	
¿Cree usted que la buena utilización de las condiciones ambientales es favorable para vivir y para su entorno?	5	57.50%	
¿Está a favor de la construcción de un centro de integración para la comunidad?	6	77.50%	
¿Está de acuerdo en que existen excelentes condiciones para admirar la belleza natural que caracteriza esta zona?	7	73.33%	
¿Piensa usted en la importancia de su confort al estar en una vivienda / edificación?	8	63.33%	
¿Percibe disponibilidad de materiales (como maderas, etc.) de fácil acceso para construir en la zona?	9	74.16%	
¿Está dispuesto a participar en talleres y prácticas de conservación del medio ambiente, para mejorar la calidad de vida de su comunidad?	10	60.83%	
¿Cree usted que construir o vivir en una casa eco-amigable le trae beneficios económicos?	11	78.33%	

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

Se puede observar en los resultados, que la comunidad anfitriona considera que si existe contaminación y que han palpado la degradación progresiva del paisaje natural, también notan las afectaciones causadas por las edificaciones y las viviendas que contrastan con el lugar, los resultados obtenidos indican que en promedio 68% de la población considerada en el estudio están a favor de tomar acción para cambiar esta realidad a través de la una alternativa que guíe sus deseos de confort y calidad de vida.

5.2.2. PRONÓSTICO

En base a la información recolectada, en caso de no proveer una solución a la problemática identificada, la zona se expone a un incremento descontrolado del nivel de contaminación y malversación de los recursos naturales que tendría repercusiones grandes sobre la fauna y flora de la zona afectando el ecosistema de la represa de Poza Honda.

La falta de planificación y propuestas, así como la quema de desechos y demás acciones que se realizan inconscientemente para la zona es causante del deterioro de sus recursos incluso el humano, los habitantes se sienten reacios a esta situación, que esperan la ayuda de las autoridades para potenciar y proteger su medio natural.

La población reconoce que existen alternativas que pueden realizarse en el sector para potenciar su preservación y en relación a la habitabilidad de la zona que las construcciones pueden ser más eficientes con la implementación y practica de los principios bioclimáticos, de esta manera resulta importante el análisis de alternativas que se planteen como la expuesta por este documento.

Es preciso considerar una alternativa de solución al conflicto que genera el deterioro de los recursos naturales al construir dentro del sector. La respuesta a ello es proponer un equipamiento que emita la menor huella ecológica, aprovechando las condiciones climatológicas del lugar, descartando el uso de métodos convencionales que no son propicios para sectores rurales como el objeto de estudio. Si se consideran los recursos que posee el lugar y se consigue aprovechar sus materiales se llegaría a implementar óptimamente las edificaciones integrables al medio ambiente y que conserven la biodiversidad de la represa Poza Honda.

5.3. COMPROBACIÓN DE LA IDEA PLANTEADA

Inicialmente se planteó la idea de que la degradación progresiva del paisaje natural del hábitat territorial en Poza Honda es consecuencia del manejo inadecuado de los recursos del territorio en la construcción de espacios para habitar.

Si se analizan las respuestas que han sido provistas por los moradores del sector, se puede observar que la mayoría reconoce que existen una contaminación y deterioro que está afectando tanto a las características naturales como al paisaje natural del sector, estas respuestas denotan la percepción del usuario principal de la zona (sus habitantes) mostrando una incidencia del 68% en aceptar la idea planteada, de esta manera se ha comprobado parcialmente la Idea, debido a que existen demás usuarios como los visitantes y población flotante que no percibe la misma realidad al participar dentro de la zona de forma eventual.

Así mismo, la mayoría de la población señala que se deben implementar sistemas de construcción que no afecten en lo posible a los recursos naturales de la represa, de tal forma que las edificaciones usen envolventes eficientes que hagan armonizar tanto a la construcción como al entorno dentro del paisaje natural de forma sutil y responsable.

En la siguiente página se muestra la tabla con los resultados de la comprobación.

TABLA 26: COMPROBACION DE IDEA PLANTEADA

VARIABLE	INDICADOR	ESTADO DEL INDICADOR	BRECHA
MANEJO INADECUADO DE LOS RECURSOS DEL TERRITORIO EN LA CONSTRUCCION DE ESPACIOS PARA HABITAR	Planificación ejecutada	Acertada 8%	Entre poco acertada y no acertada suman 92%
	Participación de la ciudadanía	Alta 5%	Entre baja y media suman 95%
	Socialización de proyectos	Siempre 3%	Entre a veces y nunca suman 97%
	Aprovechamiento de potencialidades en proyectos ejecutados	Siempre 2%	Entre a veces y nunca suman 98%
	Valoración del turismo como oportunidad	Entre media y baja suman 5%	Alta 95%
DEGRADACION PROGRESIVA DEL PAISAJE NATURAL DEL HABITAT TERRITORIAL EN POZA HONDA.	Valoración de la gestión sobre el territorio	Buena 18%	Entre regular y mala suman 82%
	Percepción de mejoramiento de condiciones de habitabilidad	Mucho 29%	Entre poco y nada suman 71%
	Grado de satisfacción por equipamiento y mobiliario comunitario	Alto 25%	Entre medio y bajo suman 75%
	Aprovechamiento de potencialidades por parte de la comunidad	Mucho 9%	Entre poco y nada suman 91%
	Turismo como estrategia de planificación de autoridades	Alto 8%	Entre medio y bajo suman 92%

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA

6. CAPITULO 3.- PROPUESTA

CAPITULO 3

PROPUESTA

CAPITULO III

6.1. IMAGEN CONCEPTUAL DE LA PROPUESTA

Esta propuesta ha sido concebida como resultado de la atención a la situación diagnóstica percibida por el usuario y los habitantes del sector anfitrión, atendiendo a la problemática identificada, por consecuencia se obtiene como respuesta una edificación diseñada en base a los aspectos bioclimatológicos y en consideración de los recursos naturales percibidos en el entorno, además se ha considerado el ámbito sociocultural enfocando sus funciones a la conservación y cuidado del sitio así como también a la potenciación y aprovechamiento de recursos por medio de varios sistemas que en juntos conforman a la edificación, empezando desde la construcción hasta la etapa en que se sostiene a través de los años. Cabe tener presente que los sistemas implementados en la edificación son sistemas ya existentes y son comprobados, aunque en el ámbito social normalmente poco aplicados quizá por desconocimiento y están 100% basados en energías renovables, métodos y sistemas bioclimáticos.

La proyección de la alternativa consiste en que sea un modelo replicable para sectores con abundantes características naturales y paisajes similares dignos de admiración en los que, si se llega a intervenir, esto sea netamente con propuestas que incluyan prácticas de permacultura permitiendo la armonía en la forma de ocupar un hábitat territorial evitando afectar a los ciclos naturales que ya existen en ese ecosistema, también con fin de seguir estimulando a la sociedad anfitriona a las sendas del desarrollo sostenible.

Dentro de esta edificación se encuentran como particularidades los métodos alternativos que hacen que esta funcione, considerando todos los parámetros y las acciones que se realizarán dentro de ella, de esta manera se logra la responsabilidad absoluta de “la ocupación” y de lo que se llegue a generar, con el fin de que se aplique la reutilización y nada sea visto como “un desecho perjudicial” ni al ser humano ni al entorno, así pues se consideran las metodologías desde la

obtención de energías y recursos, que atienden primordialmente al análisis de los fenómenos climáticos que inciden en el territorio de esta investigación, considerando: la precipitación pluvial, los vientos, la temperatura, la incidencia solar, siendo los principales factores que crean el clima del territorio anfitrión, hasta el tratamiento de residuos como aguas grises y desechos con el fin de reutilizarlos en medidas útiles hasta que vuelvan a sus ciclos naturales sin ocasionar afectación.

Esta edificación entra en la tipología de construcciones habitacionales, siendo considerada como casa de hospedaje y albergue, a la que llamamos “LA CASA KUYANA” la cual está diseñada en base a los principios bioclimáticos con respecto al entorno, brinda espacios para el desarrollo de las actividades normales de las personas y para actividades recreativas e inclusivas con apuesta a la conservación del medio ambiente y al eco-turismo.

IMAGEN 15: LOGO DEL PROYECTO INTEGRAL



Fuente: ILLUSTRATOR 2018
ELABORADO POR: TESISTA

6.2. OBJETIVO DE LA PROPUESTA

Esta propuesta arquitectónica tiene como objetivo demostrar la viabilidad y facilidad que brinda el uso de sistemas integrales adecuados para el desarrollo óptimo de edificaciones dentro de zonas rurales, donde fluya la conexión del espacio para vivir con el entorno que lo rodea de tal manera que no implique generar impactos negativos en la degradación de recursos naturales, aplicando principios básicos de bioclimática que permiten generar un modelo en cuanto a la aplicación de sistemas, además de mostrarse como un prototipo replicable para otros lugares con características similares, donde se debe integrar los espacios del hábitat humano en armonía con el entorno.

Dentro de la propuesta también se integran zonas complementarias debido a la proyección de ocupación del usuario en las áreas externas a la edificación como parte de ello, engranando cada parte como un mismo aparato, conjugando la naturaleza del entorno con la edificación de la misma manera que con los elementos participantes en él, como; el aire, luz, agua, energía, sonido, materiales y el factor humano, que influyen en el equilibrio dinámico proporcionado por las condiciones naturales del lugar de ocupación.

En si la integración de espacios y zonas complementarias compete por orden de ocupación e importancia, siendo las actividades vitales como el abastecimiento las primeras en ser atendidas y a raíz de estas mostrar su disposición espacial, procurando dar el área adecuada necesaria para desarrollar de forma objetiva cada una de las actividades a realizar.

Otro objetivo de la propuesta es poder brindar hospedaje al visitante y obtener un espacio sano para la recreación dentro del sector incrementando el interés turístico del sector apostando por el desarrollo sostenible.

implementar sistemas ya existentes, aunque poco aprovechados en la construcción dentro de hábitats naturales, es una de las premisas de las que nace esta propuesta como producto de la investigación.

6.3. CAPACIDAD DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

En el desarrollo de las actividades y por consecuencia a la ocupación de los espacios que se prevén hábiles para el uso tanto privado como público dentro del alcance de esta propuesta, se considera al factor humano como usuario principal, considerando todos estos factores y gracias a la programación de necesidades se llega a estimar la capacidad de la misma, que rodeará un promedio de sesenta y cinco personas, esta capacidad no estipula al uso máximo en un periodo diario.

El periodo diario y su uso debe considerar otros factores dependiendo de las actividades que lo conformen, en ello entran capacitaciones, cursos, reuniones, encuentros, campamentos y demás actividades que se realicen en el sitio que en su mayoría forman parte del plan de acciones para el sitio, en las cuales no se considera la estadía prolongada interna de la edificación por parte de los involucrados, este número es variable y considera a la población flotante (U.P.=uso público) para la propuesta que, según lo anterior mencionado y los factores a considerar se obtuvo un promedio de 65 (setenta y cinco) personas.

Si se toma en cuenta ambos puntos anteriormente mencionados llegaríamos a un total de ciento cuarenta (140) incluyendo todo tipo de actividades al aire libre como dentro de la edificación, de esta forma la propuesta se vuelve inclusiva y acapara mayor rango de alcance, considerando dentro de su público objetivo (P.O.) a instituciones públicas y privadas, ONG's, escuelas, colegios, Universidades, grupos y voluntarios que quieran visitar el sector y participar dentro de "LA CASA KUYANA".

Para mayor comprensión de los parámetros que definen su capacidad espacial y física a continuación se describe el programa de necesidades en el que se incluyen los análisis correspondientes y la visión antropológica que conforma el perfil del proyecto estipulando y acoplándose al espacio dispuesto para el proyecto.

6.4. PROGRAMACION DE DISEÑO DE LA PROPUESTA

6.4.1. ANALISIS DE LA LOGICA DE IMPLANTACION

El terreno donde estará ubicada la propuesta, se encuentra ubicado casi a la mitad del territorio que ocupa la represa de Poza Honda, con respecto a su área espacialmente hablando. Está caracterizado por la abundancia de naturaleza que lo rodea, en este territorio abundan los árboles de Teca, así como otras especies vegetales dentro de un área menor a media hectárea, estos destacan a simple vista por su gran volumen son muy notorios, de los cuales se conjugan con el diseño y la implantación de este proyecto, además la ubicación es beneficiada con el recurso hídrico al tenerlo a la mano, ya que el terreno desemboca hacia el lago de la represa de Poza Honda.

6.4.2. ANALISIS DE LOS REQUERIMIENTOS NORMATIVOS

Es de importancia resaltar que el terreno de 0.29 hectáreas (2951.06 m) es un terreno privado que hasta la actualidad ha sido un hito resaltante con respecto al uso del espacio para los habitantes de las comunas de Las Mercedes debido a su ubicación geográfica. Normalmente y por costumbre las personas que se movilizan dentro del sector, tanto para entrar o salir de las comunas usan este lote privado para acortar el camino de la calle principal “sendero” destinado y reconocido por la entidad municipal, hacia la parte más cercana al lago ya que es el terreno termina en punta por donde pasan las “pangas” o embarcaciones que es el medio de transporte más recurrido por los habitantes del sector. En conversaciones con los propietarios y analizando la situación actual de espacio anfitrión, se percibe que el paso de las personas ha contaminado en un grado leve el lugar, con basuras y desechos comunes, ahora para la integración de propuesta se considera este factor, ya que el paso legal de las personas según las normativas y ordenanzas municipales dictaminadas por el departamento de **Dirección de Planeamiento**

Territorial del cantón de **Santa Ana** al que compete toda acción a tomar y permisos sobre el uso de la propiedad pública y privada, debería ser a 250 m de distancia del punto actual. Se ha considerado mantener el sendero trasado por el uso y se propone integrarlo al diseño espacial de tal modo que las personas puedan pasar de igual manera por la propiedad privada y apreciar el lugar, además de influenciar en la concientización de las personas al ubicar en ciertos tramos tachos de basura y carteles del cuidado del medio ambiente.

Desarrollando así 2 partes fundamentales en relación al espacio físico: **la socio-urbana y la arquitectónica** obteniendo como principal objetivo de la propuesta demostrar que se puede habitar en armonía con la naturaleza, otro objetivo es lograr la armonía de vivir en integración con la naturaleza aplicando métodos permaculturales y promoverlos para el beneficio, uso y aplicación de las comunidades del sector.

Entonces empezando por la parte socio-urbanística y haciendo énfasis en el ámbito social se desarrollan los siguientes espacios:

- Ingreso y pasaje
- Caminerías
- Huertos
- Parqueaderos
- Área de camping
- Vestidores /duchas.
- Baños
- Área social y piscina.
- Áreas de mantenimientos y tratamientos de sistemas.

Entorno a la parte arquitectónica, la edificación de “la casa KUYANA” ha sido la concepción de las ideas de sostenibilidad planteadas en el desarrollo de esta investigación. Partiendo de las sugerencias recibidas por los habitantes del recinto y la localidad más el aporte del autor de este documento, para la optimización del

territorio y la interpretación de las necesidades de ocupación del/los usuarios, esta propuesta proyecta los siguientes espacios:

En planta baja (**P.B.**):

- Rampas de ingreso. (2)
- Hall de ingreso con sala de estar al aire libre.
- Área de trabajo y taller cubierto.
- Escaleras (acceso a piscina y P.A.)
- Habitaciones. (3 u)
- Pasillos.
- Balcón.
- Jardines internos. (2)
- Cuarto de estación eléctrica.
- Baños.
- Ducha y lavamanos.

En la planta principal o Mezanine (**1er P.A.**):

- Escaleras de ingreso.
- Hall / recibidor.
- Recepción.
- Salón multiuso.
- Baños.
- Ducha y lavamanos.
- Habitaciones. (3)
- Caja de escaleras, acceso a 2da planta alta.
- Balcón.
- Terraza.
- Pasillos.
- Escaleras, acceso a piscina.
- Escaleras, acceso a cocina.
- Cocina comunitaria.
- Comedor comunitario.

En la planta alta (**2er P.A.**):

- Escaleras de acceso.
- Habitaciones. (3)
- Balcones.
- Pasillos.
- Baños.
- Ducha y lavamanos.
- Acceso r. a (área de paneles solares)

La Ocupación Flotante dentro de la edificación varía de acuerdo a las actividades realizadas en sus instalaciones con un alcance de entre 10 a 40 personas, promedio= 20 personas.

Sumando estas actividades, tendríamos una capacidad de 65 personas en promedio.

Análisis socio económico:

Esta propuesta se ha hecho con el fin de reensamblar el desarrollo de la vida cotidiana del usuario y los habitantes de la comunidad en integración con la naturaleza, esto produce mutuo beneficio tanto como para las comunidades del sector, así como para el entorno que se ocupa, ya que con la propuesta se evita en lo máximo posible dejar una huella ecológica que altere el ciclo natural o que genere contaminación drástica en el espacio en torno a nuestra ocupación, lo que se traduce en reducir la factura y el costo ambiental que es el más importante económicamente hablando debido a todas las consecuencias que atraería una intervención improvisada. Considerando así los beneficios a largo plazo de este tipo de propuestas y sin tomar en cuenta la reducción y abaratamiento de costos en los rubros de construcción y uso de materiales, que considerados con una construcción convencional se puede percibir un ahorro de más del 50% según la percepción y los márgenes que rijan estas valoraciones, así como la optimización de los mismos.

Visión antropológica del usuario:

Esta propuesta conformada por “La casa” y los espacios que la complementan, están concebidos de tal forma para que el usuario al entrar en contacto con ellos se sienta invitado a disfrutar la vida que ahí se desarrolla.

El fin de concientizar a las personas hace que cada uno considere las acciones y el poder que se posee para realizar actividades que generen beneficios propios tales como un hábitat (vivienda) resiliente con el entorno, esta como premisa principal es el fundamento, motivo suficiente para tomar acción sobre la problemática identificada, además de la gran variedad de actividades relacionadas que conforman la visión de vivir en armonía con la naturaleza, esto último haciendo alusión a la necesidad de relacionarse con la naturaleza, considerada uno de los alimentos del alma del ser humano.

6.4.3. PROGRAMA DE NECESIDADES

TABLA 27: PROGRAMA DE NECESIDADES

Programa de necesidades "LA CASA KUYANA"					
NECESIDAD	ACTIVIDAD	Nº DE USUARIOS		SUB - ESPACIO	ESPACIO
		CANTIDAD	TIPO		
espacios para estacionarse adecuadamente	parquear y desplazarse	16	visitantes	plaza de estacionamiento	estacionamientos
espacio de recepcion e informacion para orientar el visitante	estar, informar, dialogar	variable	visitantes	recepcion	Hall
espacio de acceso a la edificacion, circulacion vertical	pasar, acceder, circular	variable	visitantes	escaleras	escaleras
espacio multiple de enseñanza e informacion para los visitantes	estar, aprender, ver, hacer, leer, demostrar, dialogar, informar, socializar	variable	visitantes/ residente/ voluntarios	sala	Salón multifuncional
espacio para descansar, apreciar el paisaje natural del entorno, estadia de recreacion	descanso, observar paisaje natural, recreacion	variable	visitantes	balcon	balcón
espacio agradable para alimentarse	comer, alimentarse, compartir	8	visitantes	area de mesones	Comedor
	preparacion de alimentos, servir	3	visitantes/ residente/ voluntarios	cocina	Cocina
espacio para aseo personal y necesidades basicas	aseo general, orinar, defecar, ducharse	4	visitantes/ residente/ voluntarios	cuarto de inodoro ecologico seco con separacion de orine	Baños
espacio para descansar, dormir, socializar	relajacion, descanso, dormir	12	visitantes/ residente/ voluntarios	dormitorios	Dormitorios
espacio para almacenamiento	almacenar, limpieza, reparacion	2	residentes/ voluntarios	bodega	Bodegas
espacio para acampar al aire libre,	acampar, dormir, tender carpas	16	visitantes	Área de camping	Área de camping
espacio para aseo personal y necesidades basicas	aseo general, orinar, defecar, ducharse	2	visitantes/ residente/ voluntarios	cuarto de inodoro ecologico seco con separacion de orine	Servicios sanitarios

Fuente: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISISTA

6.4.4. ANALISIS DEL SISTEMA ARQUITECTONICO DE LA PROPUESTA (CRITERIOS DE OPERATIVIDAD DE LA PROPUESTA: ASPECTOS FUNCIONALES, FORMALES, TÉCNICOS Y AMBIENTALES)

ASPECTO FUNCIONAL.

Para concebir los espacios dentro de la propuesta se dividió el terreno en 2 sectores principales, el área de la construcción y las zonas complementarias haciendo el conjunto del proyecto. Este criterio para implementar el proyecto se basó en los grados de importancia que tienen por concepto la permacultura que divide los espacios según su uso e importancia para el desarrollo de las actividades del ser humano en 5 zonas.

La zona 0: es la zona de LA VIVIENDA en donde, se mantiene la estadía y mayor permanecía del usuario.

La zona 1: es la zona donde va ubicado EL HUERTO o los sistemas de huertos de primera necesidad en donde se cultivarán diferentes alimentos que necesitan mayor atención, cuidado y protección para aprovechar su máximo rendimiento.

La zona 2: es la zona destinada para los árboles frutales.

La zona 3: es la zona donde se pueden proyectar los CULTIVOS EXTENSIVOS de un mismo tipo, como el caso del maíz o cualquier elemento en replicación, de este se puede generar beneficios económicos como sociales ya que los productos pueden servir para abastecer una necesidad para la población local.

La zona 4: es la zona destinada para la siembra de ARBOLES MADERABLES con el fin de fabricar y abastecernos de materia prima para construir y materiales para nuestro beneficio.

La zona 5: es la zona destinada para LA OBSERVACIÓN Y CONTEMPLACIÓN DE LA NATURALEZA.

De esta forma siguiendo la filosofía que propone la permacultura se logra integrar en la propuesta por medio de sectores a los espacios que conforman el proyecto

(estando condicionados por la geografía del terreno y sus niveles, para destinar el espacio propicio de cada actividad y su fácil comunicación con los otros espacios). Que resulta en el diseño espacial de estos espacios dispuestos por la lista de necesidades previamente analizada.

Con el diseño en base a las funciones del proyecto se obtuvo una disposición espacial que complementa la geometría trazada por el eje de mayor peso visual (la casa) haciendo de los diferentes espacios un conjunto integral y dinámico con el entorno natural.

ASPECTO FORMAL Y TÉCNICO.

Para la disposición de los espacios de la propuesta se analizó con detenimiento la composición del entorno, logrando conformar según las cualidades del ambiente las formas que dan paso a su perfil geométrico y su partido arquitectónico.

De esto se consideró también los lineamientos que debe cumplir la propuesta para que sea repercutible, considerando a la modulación un principio de diseño. Por tanto, se toma de premisa a la simplicidad y como su concepto denota belleza, siendo la base de los aspectos formales la línea recta. La línea recta es el comienzo del partido formal de la propuesta, aunque no es lo que la define ya que para cumplir con la modulación se analizó el resto de componentes y las formas de como reproducir y delimitar este primer concepto.

Aquí entra el estudio de los aspectos bioclimáticos y su relación con la geometría de los espacios, ya que en todo diseño se debe considerar a cuatro componentes a:

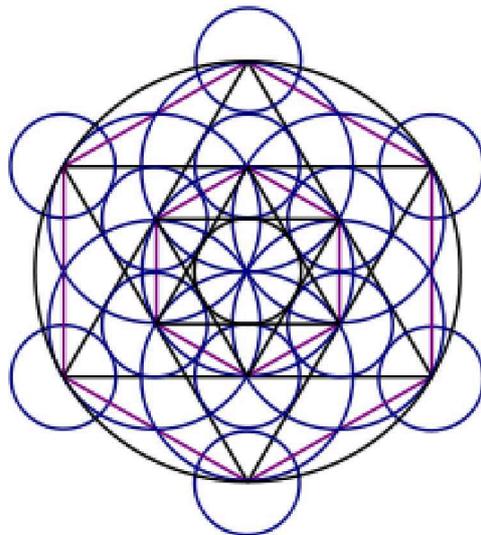
- Lo conceptual
- lo visual
- lo relacional
- lo práctico.

Y según el concepto la forma se considera a la apariencia visual total de un diseño estipulado y se identifica por los componentes de su figura, tamaño, color y textura.

En esta propuesta la figura se multiplica, se dimensiona y dispone según un eje viéndose reflejada en varios puntos para formar los lados de un octágono, el

tamaño es relacionado dentro de este proyecto con la carga y la frecuencia que incide en el espacio a ocupar por lo que considera a las alturas entre 2.2m y 4m según el concepto de cada área y el uso de ella, así como la dimensión estructural para proyectar mayor soporte a luces inferiores a 3.5m y en su mayoría y por modulación se usan segmentos de 3m. El color en el diseño de estos espacios se debe al uso de los materiales en su aspecto natural, como las maderas y los paneles usados, resaltando el café y sus tonalidades que combinan con el entorno en armonía visual, la cubierta es considerada parte integral en la disposición de la edificación con su entorno por lo cual será verde oscuro, integrándose sutilmente con el lugar desde una vista aérea. Y las texturas usadas para el diseño son las de los materiales propios y sus acabados naturales sencillos, procurando mitigar los riesgos de usar componentes químicos y de tratamiento para obtener estos aspectos.

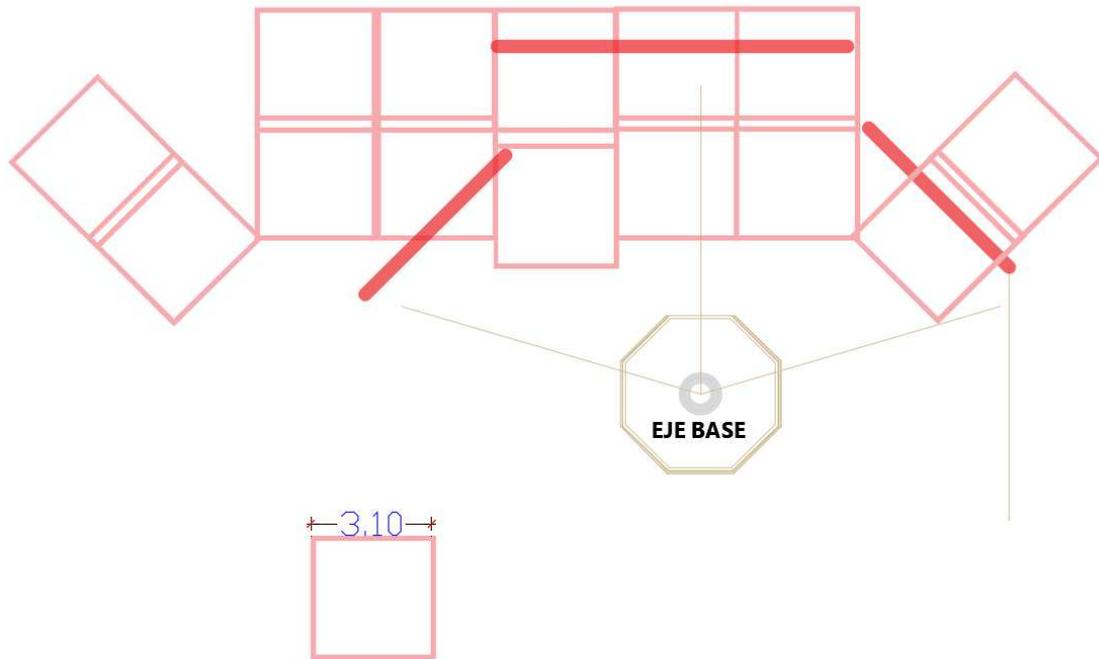
IMAGEN 16: FRUTO Y FLOR DE LA VIDA



Fuente: . Geometría Sagrada y Arquitectura Biológica. México: ebook Psicogeometría, 2002
ELABORADO POR: Arturo Ponce de León, Ninón Fregoso

Según los criterios compartidos y lo anterior analizado se hace una mimesis de la naturaleza para concebir la forma del diseño basada en la flor de la vida, ya que los patrones que sigue esta forma permiten la reproducción de los espacios en diferentes tamaños y formas logrando acoplar de mejor manera cada espacio y de ser necesario un aumento de espacios no afectaría a los principios del partido arquitectónico que sostiene, volviéndose en un concepto modular replicable.

IMAGEN 17: PARTIDO FORMAL DE DISEÑO: EJE BASE Y MODULO CUADRADO.



Fuente: AUTOCAD 2018
ELABORADO POR: TESISTA

Partiendo de la línea como factor modular representado por el color ROJO se observa la disposición espacial en reflejo de la acción radial del punto base o EJE que propone seguir su forma octogonal, así se empieza a acoplar las dimensiones de cada ambiente incluido para el diseño. Su tamaño y volumen están relacionados con el propósito de cada espacio, como mayor dimensión al área destinada a la habitación, como la importancia del área social común, estos aspectos formales se implementan en el área adecuada y según el análisis del entorno para aprovechamiento de sus factores, se hace énfasis en la contemplación de la naturaleza y de su paisaje natural por lo que en el diseño se procura dotar de una vista ininterrumpida de este paisaje propio de la zona y por ello se basa su disposición desde un eje base, en cada nivel de la edificación.

Ahora también se considera como parte del diseño el margen de soporte estructural para la edificación que como se evidenciaba previamente toma tramos con medidas estandarizadas en secciones de 3m (medida estandarizada referente a medio Ken japones) para manejar un criterio de cargas repartidas

equitativamente y como se aprecia en la imagen anterior al módulo de 3x3 y su conformación en cada sector.

El concepto estructural que se aplica para la propuesta es el de la superficie activa considerada una estructura que permite transmitir las fuerzas externas que se le han aplicado basándose en la continuidad de su superficie. En este caso la estructura de superficie activa es fundamentalmente una forma (conformada por figuras) adecuada que transmite y reparte las fuerzas actuantes por toda la superficie en tensiones de pequeña magnitud.

La característica principal de este sistema son los plegados de las láminas unidas por sus bordes y aristas creando una estructura espacial permitiendo cubrir luces mayores que las losas, que funcionan como masa activa.

Esto también facilita el acoplamiento de los sistemas para la edificación integrada al medio ambiente basados en la utilización de los principios bioclimáticos para la construcción, que gracias a su fácil comunicación entre espacios se puede acoplar cada sistema en función con el diseño. También se debe mencionar que una construcción de este tipo es hasta 5 veces más ligera que una convencional permitiendo mayores magnitudes y libertad de espacio para dimensionar cada uno de los espacios y sistemas aplicados.

6.5. ESPECIFICACIONES TECNICAS: NORMATIVAS, TECNOLÓGICAS Y DE EQUIPAMIENTO.

A continuación, se describen los métodos y sistemas que basados en los principios bioclimáticos se aplican en la edificación integrada. Así como los materiales para el desarrollo y funcionamiento de la propuesta, con fin de evidenciar la optimización de recursos renovables, entonces se definen los siguientes sistemas y metodologías según el componente del principio bioclimático que aplica y su factor principal, por lo que se debe considerar cada parámetro de abasto para el funcionamiento de la edificación. Marcando una calidad de vida basada en la optimización.

Para la obtención de energía y electricidad:

La captación de energías para el funcionamiento de la edificación es una necesidad indispensable, la cual hay que prever en la planificación y de acuerdo a las condiciones evidenciadas por la ubicación y demás factores analizados, es contraproducente usar energía fósil (energía eléctrica que distribuye la CNEL) además de su costosa implementación ya que la zona no está urbanizada, se debe optar por el uso de energías renovables como producto de los recursos que nos brinda el lugar, que se explicaran a continuación según su uso y funciones.

ENERGÍA SOLAR:

se obtiene a partir de la captación de la energía liberada por el sol, por medio de equipos e instalaciones diseñados para su aprovechamiento térmico y eléctrico como en el caso de esta propuesta.

SISTEMA 1: Energía Solar Fotovoltaica.

En la edificación se evidencia el uso de sistemas para la captación de energía solar por medio de paneles foto voltaicos. En la edificación hay dos niveles de cubiertas en las cuales se instalan rieles donde sobre ellos irán los paneles solares del **Módulo fotovoltaico SCL 320W P1**. (Se adjunta la ficha técnica en Anexos) En el nivel 1

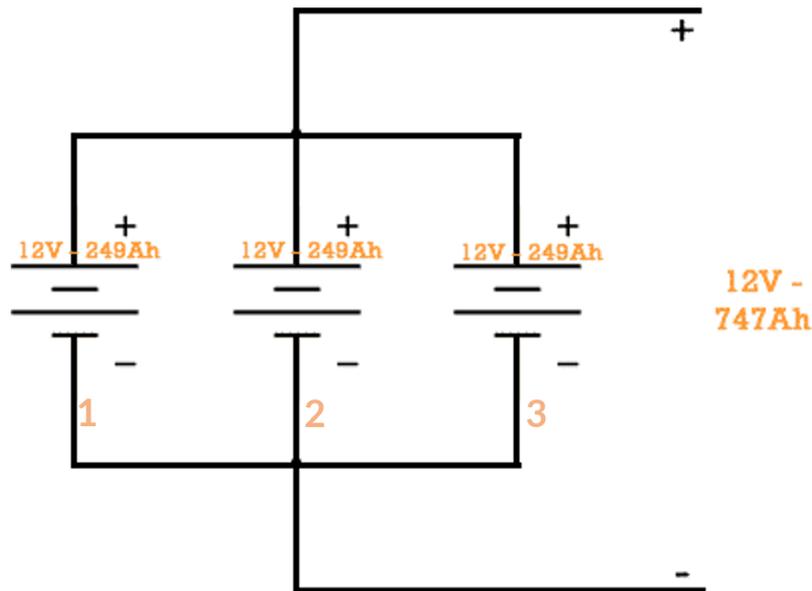
(cubierta de áreas sociales y cocina) se instalarán 10 u, y en el nivel 2 (cubierta de zona de habitaciones) se instalarán 15 u. con un total de 25 paneles fotovoltaicos que abastecerán a una batería central. Los paneles solares envían su carga mediante sus conexiones por cable hacia un CPU, con baterías de almacenamiento, se ha estipulado 3 baterías como base para la disposición de esta propuesta, se calcula mediante la demanda de la edificación para emplear un sistema de almacenamiento energético de al menos 3 baterías, este número puede aumentar dependiendo de los circuitos y demás demandas de sistemas y actividades que requieran de energía eléctrica dentro de la edificación. Además, este cálculo no estipula la iluminación exterior que puede llegar a tener el complejo conformado por el proyecto y su emplazamiento de las áreas dentro de su territorio excluyendo a áreas como baños sociales, garita e ingresos, los cuales tampoco demandan una carga energética elevada, por lo que se propone que a estas partes complementarias se implementen sistemas independientes de captación para su uso. Se adjunta ficha técnica en anexos.

La capacidad de una batería se determina en función de la duración de descarga y dicho valor es proporcionado por el fabricante para una duración de 10 horas (C10) o 100 horas (C100). Ese valor facilitado por el fabricante, es la capacidad nominal (CN)³⁰.

Después las baterías deben estar conectadas a un controlador como switch (esto puede ser un software en la computadora que facilita el control de uso) y después a un inversor de corriente continua de 12 v a corriente alterna de 110 v.

³⁰ <https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/equipos-fotovoltaicos-baterias-solares-parte-iii/>

IMAGEN 18: CONEXION DE BATERIAS EN PARALELO



Fuente: AUTOCAD 2018

ELABORADO POR: TESISTA

Se puede apreciar en la imagen la disposición de 3 baterías solares **Trojan J185E-AC**, de 12V y 249Ah cada una. Por tanto, al estar conectadas en paralelo, la salida del sistema de baterías será de 12V y de $3 \times 249\text{Ah} = 747\text{Ah}$. Lo cual después de pasar por el inversor de corriente a 110 v. nos da una carga de 82.17 kWh. Con cada carga, suficiente energía como para abastecer los sistemas de alumbrado, sistemas cerrados, telecomunicaciones e instalaciones de señalización o repetidores de ser necesarios.

No se incluye para el abastecimiento de aguas ya que eso entra en los sistemas hidráulicos. Se hizo una comparación con una edificación de similares características y capacidades en la ciudad de Manta (vivienda fam. Rodríguez en calle 26 y av. Flavio Reyes) la cual consume cerca de 204 kWh. en el mes, lo que demuestra la eficiencia del uso de este recurso según los principios bioclimáticos, optimizando la energía hasta en un 60%.

SISTEMA 2: Energía solar térmica.

Se basa en la radiación solar para calentar fluidos, en este caso se aplica a la propuesta como parte del sistema de agua caliente sanitaria.

Esta se obtiene mediante un calefón solar que se implanta dentro de la edificación en la cubierta de nivel 2 alado del tanque elevado de agua.

Este calentador es un CAPTADOR DE TUBOS DE VACIO que consta de tubos de vidrio transparente. El proceso de funcionamiento consiste en que el fluido a calentar circule por tubos con material absorbente dentro de los tubos transparentes potenciando la captación solar, esto llega al tanque acumulador de agua caliente que tiene la primera entrada de agua fría de abastecimiento ubicada en el inferior del tanque y otra de salida de agua caliente ubicada en la parte superior del acumulador, esto es posible gracias a un intercambiador.

IMAGEN 19: FUNCIONAMIENTO DE COLECTOR SOLAR



Fuente: MANUAL DE ENERGIAS RENOVABLES/SANTAFE.GOV.AR

ELABORADO POR: CONSULTOR

Los beneficios directos y que marcan la importancia de la implementación de estos sistemas se ven caracterizados por los siguientes fundamentos:

es una fuente inagotable: ya que cada día sale el sol...

es una fuente limpia: no genera emisiones de CO₂ u otros gases de efecto invernadero, ni emisiones sonoras.

Vida útil prolongada: esta evidenciado en las especificaciones técnicas cada prototipo y equipamiento disponible en el mercado que la vida útil supera

fácilmente los 30 años, además de no requerir un mantenimiento extensivo como otros sistemas sus costos cada vez son más bajos con el avance de la tecnología.

Después del abastecimiento energético básico de la edificación, pasamos a otro recurso de vital importancia que a pesar de que se tenga cerca debe ser captado de tal forma que se aproveche su potencial, así como su tratamiento para el uso adecuado del usuario, desde riegos hasta su potabilización, el recurso hídrico es fundamental para el funcionamiento de todas las actividades dentro de la edificación, por lo que se ha considerado los siguientes métodos y sistemas.

Desde la implementación de la edificación hacia el punto más cercano de agua (la represa) existen un alrededor de 35m de los cuales se extiende una tubería de la cual se succionará el fluido para por medio de bombas de soga llegar a llenar un represamiento de cerca de 80 m³ del cual se abastecerá la edificación y las áreas complementarias.

SISTEMA 3: Represamiento de agua.

Se abastece de las afluentes subterráneas que vienen de la montaña y de la succión de agua de la laguna que esta literalmente al frente por medio de bombas de soga y arietes. Después de que el líquido llega al represamiento este pasa por 2 filtros para mejorar la composición del agua la cual será redistribuida por gravedad hacia la edificación y por bombas de ariete y soga para los sistemas de riegos y uso de las áreas complementarias como los baños sociales.

IMAGEN 20: ESQUEMA DE UBICACION DEL REPRESAMIENTO



Fuente: AUTOCAD 2018
ELABORADO POR: TESISTA

Para comprender mejor la disposición de este elemento fundamental, se tiene que fusionar con otros sistemas complementarios, entonces para el abastecimiento directo de agua al represamiento se usa el siguiente sistema. Para su elaboración se debe cavar la superficie estipulada la cual se le atribuyo en forma de octógono con un diámetro de 8m, esta superficie debe ser permeabilizada para evitar filtraciones con plástico negro.

Para mayor detalle y seguimiento del proceso se puede acceder al link del video explicativo de como elaborar paso a paso un represamiento de esta tipología. El cual proporciona el canal de Andrés Botero, un colombiano especialista en permacultura y sistemas de desarrollo acordes al medio ambiente.

Parte 1:<https://www.youtube.com/watch?v=WqPFXUPe67Q&t=44s>

Parte 2:<https://www.youtube.com/watch?v=A7B7bGvcMyo>

Parte 3:<https://www.youtube.com/watch?v=FCmm5JLpPZ8>

Parte 4:<https://www.youtube.com/watch?v=Fm5i-EtE0WA>

IMAGEN 21: REPRESAMIENTO DE PROYECTO AUTOSUSTENTABLE por Andrés Botero



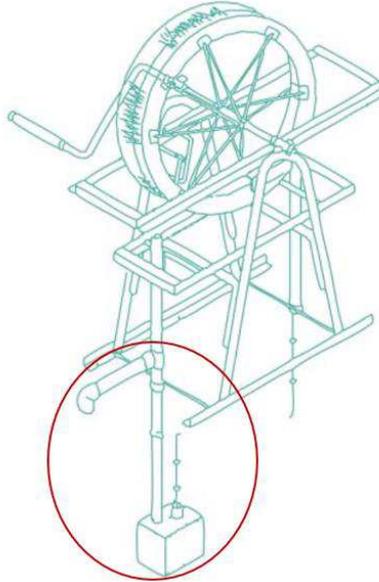
Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

SISTEMA 4: Bomba de Soga.

Este sistema de recolección de agua es bastante conocido y lleva en uso desde 1000 a.c. la implementación del sistema a la actualidad en la región sudamericana fue implementada por el Ing. Sebastián Gortari, del Centro Atómico Bariloche, quien realizó su puesta a punto y la adaptó a las particularidades del territorio del experimento. El sistema es simple y consiste en un sistema de topes o pistones a medida del diámetro interno de la tubería madre, por tramos ubicados en una soga que va dentro de la tubería de abasto la cual por medio de las poleas y un esfuerzo mínimo halara el agua hasta el lugar de recolección que en este caso es el represamiento. Es uno de los sistemas más viables en zonas donde no hay energías alternativas accesibles, y que obtienen el agua para beber e higienizarse de pozos con soga y balde o con bombas de mano, que deben reemplazarse por no cubrir con los requisitos mínimos de rendimiento y esfuerzo físico.

En los ambientes rural y suburbano, permite sacar agua de pozos, perforaciones, arroyos, vertientes, tajamares o embalses siendo una respuesta sostenible para la optimización de este recurso.

IMAGEN 22: ISOMETRIA DE MODELO DE BOMBA DE SOGA



Fuente: LIBRO DE ENERGIA RENOVABLE
ELABORADO POR: TESISTA

El siguiente modelo prototipo es el modelo que se aplicara a la propuesta de esta investigación la cual ha sido diseñada por Sebastián Gortari, del Centro Atómico Bariloche, y fabricada por **Emprendimientos de Tecnología para la Vida de Bariloche**.

IMAGEN 23: MODELO A USAR EN PROPUESTA.



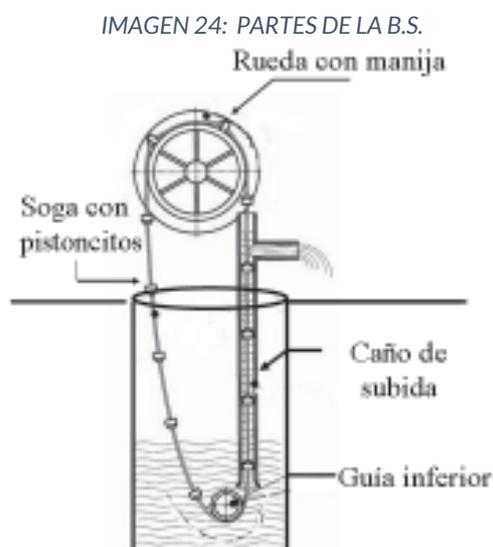
Fuente: *Emprendimientos de Tecnología para la Vida de Bariloche*.
ELABORADO POR: TESISTA

De este modelo se debe mostrar las especificaciones técnicas para su correcta aplicación.

La bomba requiere tecnología en hidráulica, materiales y uniformidad en la producción. Se produce en serie, lo que garantiza que toda pieza es reemplazable por cualquier otra similar, tomada de los estantes. Utiliza las siguientes fuentes de energía:

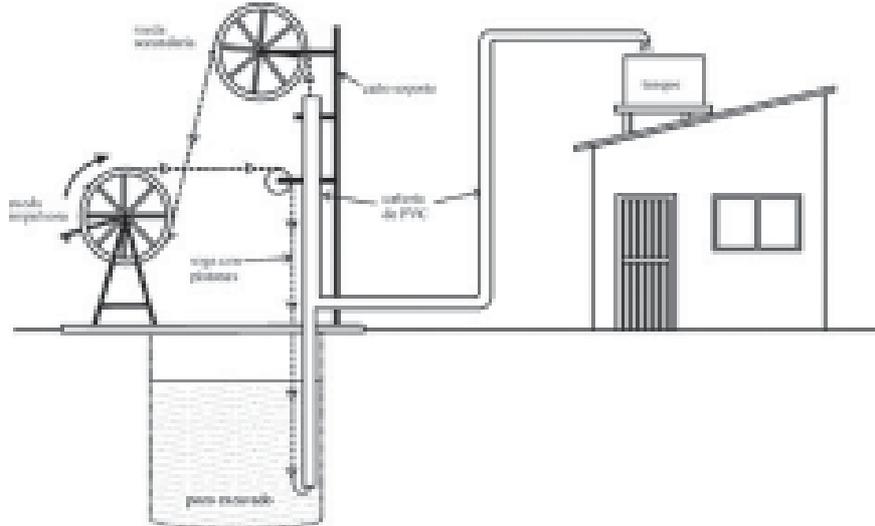
- Operación manual o por medio de animales* (noria)
- Eléctrica*, de origen solar y eólico.
- Eólica directa: molinos especialmente diseñados, turbinas Savonius y otras máquinas eólicas. Puede ser montada con un mínimo de herramientas simples, se provee con un completo manual de armado y viene completa. Sólo es necesario disponer de dos tirantes de madera para montarla encima.

El diseño, muy simple, hecho con materiales comunes y muy fuertes, la hace prácticamente irrompible. Y si se rompe algo, puede ser reparada por el usuario. El montaje es muy sencillo que puede hacerse con la ayuda de herramientas comunes. Cabe resaltar el alto rendimiento. El cálculo matemático e hidráulico del tubo de bombeo, pistones y materiales críticos, le permite alcanzar profundidades y litros por hora como ninguna otra bomba similar.



Fuente: *Emprendimientos de Tecnología para la Vida de Bariloche.*
ELABORADO POR: TESISTA

IMAGEN 25: ACOPLAMIENTO DEL SISTEMA A UNA VIVIENDA.



Fuente: Emprendimientos de Tecnología para la Vida de Bariloche.
ELABORADO POR: TESISTA

Costos de inversión, producción, mantenimiento e instalación:

La inversión se reduce al valor de la bomba. Por la calidad de su diseño y la precisión de sus partes mejora el rendimiento y la duración.

- *Mantenimiento: es casi nulo. Se reduce a cambiar periódicamente la sogas cuya duración varía según el uso. Hay bombas que llevan más de dos años sin ser reemplazadas. La operación es muy sencilla.*
- *Instalación: en general, las realiza el pequeño productor con ayuda del manual que se provee. También es posible entrenar a una persona para que cubra una zona determinada con la instalación de esta tecnología.³¹*

Ventajas, desventajas y limitantes

Permite un gran ahorro de tiempo y fuerza en la extracción de agua, con un caudal que, por los medios tradicionales, resulta inalcanzable.

Su costo es más bajo que el de cualquier sistema que logre sus prestaciones.

Funciona bien hasta más de 50 m de profundidad. La Jirafa eleva el agua, lo que posibilita la instalación de agua corriente en los diferentes tipos de

³¹ Libro de energías renovables para el desarrollo rural: compilación CIPAF 2012., pág. 119

establecimientos como en este caso la edificación, así como el riego de pequeñas parcelas y agua para los animales.

Se adapta a toda fuente de agua, como pozos cavados, perforaciones, embalses (REPRESA DE POZA HONDA), ríos y lagunas.

Estos beneficios se transforman en mejoramiento de la salud y calidad de vida. Se trata, a la vez, de una tecnología ciento por ciento ecológica. La bomba es capaz de extraer agua desde pozos y subirla a más de 6 o 9 metros de altura, lo que permite el llenado de tanques elevados.

Sustentabilidad y sostenibilidad.

Su manejo es muy simple y el origen de la energía es humano. Los materiales son fáciles de obtener. El mantenimiento es mínimo lo que lo convierte en un sistema viable.

SISTEMA 5: Bomba de Ariete.

Dentro de la implementación de la propuesta y del proyecto en general se implementa el uso de la bomba de ariete que trabaja con las fuerzas gravitatorias e hidráulica simple, logrando la automatización para el abasto de la edificación del proyecto.

Las bombas se pueden usar con muy pequeño caudal elevando prácticamente diez veces la altura del salto de agua que la acciona. Claro que el caudal de salida será, a su vez, cinco veces mayor que el caudal de ingreso. Por ejemplo, un caso típico de funcionamiento de un ariete mediano, a 3 metros de altura, consumirá 3 litros por segundo de agua y elevará 2 litros por minuto a 30 metros de altura (4.000 litros por día).³²

Se entiende como regla general que el ariete funciona a partir de un salto de 1,5m de altura, con un tubo de alimentación de 5 centímetros de diámetro y de 6 a 12 metros de largo. Se debe disponer un filtro en la parte superior colocándolo a una profundidad de 0.5m debajo del espejo de agua de donde empezara la toma. Este

³² Libro de energías renovables para el desarrollo rural: compilación CIPAF 2012., pág. 112

detalle es de suma importancia para el correcto funcionamiento del ariete, si la toma de agua está muy cerca de la superficie, la válvula de ariete queda trabada sin bajar con la posibilidad que entre aire en el sistema de recolección.

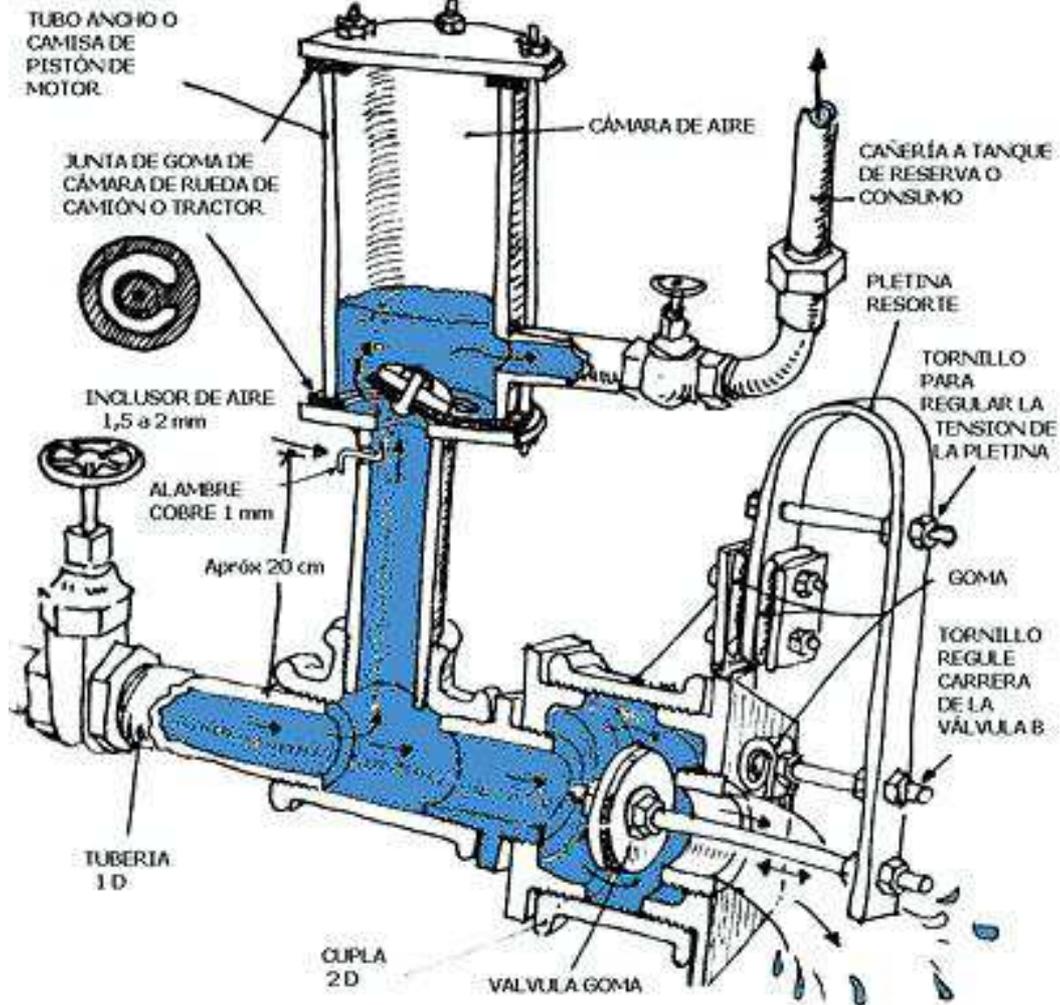
Descripción técnica:

La adaptación del sistema al proyecto consiste en:

- Un dique de agua que permita disponer de un salto superior al metro y medio de altura (REPRESAMIENTO)
- Una tubería PVC de 2" y de 6 metros de longitud, que permite canalizar el agua el dique al ariete.
- Un filtro de agua en el dique para evitar la entrada de impurezas.
- Una bomba de ariete.
- Una tubería de plástico de 2,5 centímetros de diámetro que conduce el agua al tanque del usuario.

Como norma es conveniente disponer de un manómetro en el tubo de salida del ariete, sobre todo si la descarga ocurre lejos de la bomba. Esto permite verificar, desde la posición del ariete, si el agua puede llegar o no al usuario. Si la altura de bombeo es de 30 metros, se debería tener un manómetro de 4 kilogramos por centímetro cuadrado. El funcionamiento del ariete es el siguiente:

IMAGEN 26: PARTES DE LA BOMBA DE ARIETE



Fuente: *Emprendimientos de Tecnología para la Vida de Bariloche.*
ELABORADO POR: TESISTA

En la imagen podemos apreciar el funcionamiento de la bomba de ariete lo cual expresa que:

- La válvula del ariete que está abierta deja correr el agua. Ésta en cierto momento es arrastrada por la velocidad del agua y se cierra bruscamente produciendo un incremento brusco de presión. (golpe de ariete.)
- El incremento de presión abre una segunda válvula y permite la entrada de agua en una cámara cerrada que dispone aire en su parte superior generando una presión.
- Al disminuir la presión dentro de la tubería la válvula del ariete cae por su propio peso y deja abierto el circuito iniciando nuevamente la operación.
- El sucesivo bombeo incrementa la presión dentro de la cámara de aire, elevando el agua hacia el usuario.

Ahora para la bomba de ariete a usar en la propuesta se establecen los siguientes materiales:

PARA LA VALVULA DE ARIETE:

- Válvula check de 1" min.
- 2 conectores macho
- 1 conector hembra
- 1 tornillo de 3" min. de largo y e= 5/32 (con resorte y arandela) esto es para el ariete.
- Perforar la unión para la salida de agua.
- Tubo de 6" o botella de 3L para cámara de aire.

IMAGEN 27: COMPONENTES DE VALVULA ARA BOMBA DE ARIETE



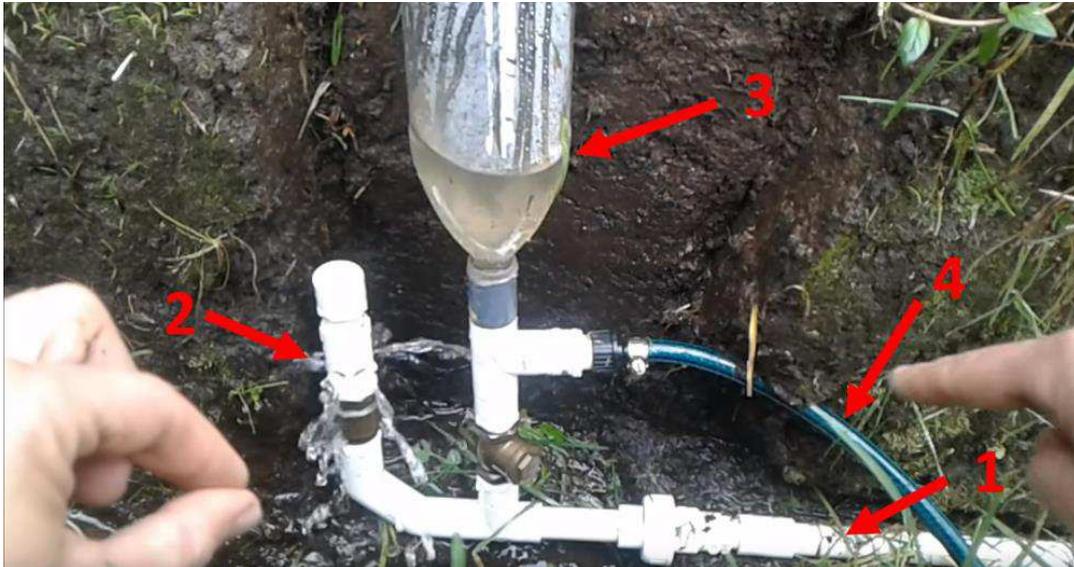
Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

PARA ACOUPLE AL SISTEMA:

- 2 tubos de PVC de 1"
- 4 conectores macho
- 2 codos de 45°
- 1 válvula de compuerta tipo T de hierro
- Teflón
- 1 tapón macho 1"
- Unión universal de 1"

- Uniones de 4 a 5 cm de tubo de PVC (para unir las partes del dispositivo.)
- Es necesario tener un tubo de oscilación.

IMAGEN 28: PARTES DEL SISTEMA DE B.A.



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

La flecha 1 indica la tubería de abastecimiento que debe venir con una ligera pendiente la cual llena de agua la válvula (flecha 2) que hace que con la fuerza del fluido genere el cambio de presión (golpe de ariete) y este direcciona el fluido hacia la válvula check sin retorno que por medio de la cámara de aire (flecha 3) ejerce una fuerza mayor que hace que el fluido llegue (flecha 4) a niveles 10 veces más altos de la toma original en proporción y sin uso de energía eléctrica.

Con una bomba de estas características y componentes, se logra obtener cerca de 20 Litros cada 3 minutos a un tanque elevado de 10m de altura, la frecuencia puede ser ajustable y depende de los componentes del sistema para conseguir un caudal de mayor proporción.

En este modelo se recomienda ajustar la válvula check del golpe de ariete a 70 golpes por minuto para su óptimo funcionamiento.

Para ver el rendimiento de este sistema se implementa la tabla del caudal de suministro a continuación.

IMAGEN 29: CAUDAL DE SUMINISTRO: BOMBA DE ARIETE

		CAIDA DE AGUA DISPONIBLE						
		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
A L T U R A D E B O M B E O	(Ho : Mts)							
	(h : Mts)							
	10	2419	4060	5357	6566	8467	9676	12096
	15	1987	2678	3802	4925	6134	7776	9245
	20	1642	2085	3024	3888	5184	5875	7258
	25	1123	1729	2333	3283	4147	5141	5875
	30	734	1210	1987	2808	3456	4060	4838
	40	475	950	1541	2160	2592	3370	3715
	50		648	1282	1814	2074	2506	2851
	60		518	907	1296	1728	2074	2506
	70			778	1037	1296	1642	1814
	80			634	864	1123	1334	1555
90				691	994	1209	1382	
100					800	1037	1296	

Fuente: Canal de guía agropecuaria de costa rica/youtube
ELABORADO POR: TESISTA

SISTEMA 6: Recolección y Filtro de aguas lluvias.

Es notable en la vida cotidiana de las ciudades el poco aprovechamiento de aguas lluvias que suelen enviarse directamente al sistema de desagüe y alcantarillas, este recurso puede ser aprovechado para actividades de segundo orden como sistemas de riegos y limpieza doméstica.

IMAGEN 30: MODELO USAL DE RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

IMAGEN 31: MODELO OPTIMO DE RECOLECCION DE AGUAS LUVIAS



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

Integrado a la edificación estará el sistema de canaletas que recolectara el agua lluvia y esta pasará por un filtro con mallas para la separación de impurezas gruesas que pueda tener por el contacto con las cubiertas y los canalones, luego el agua se unirá a las líneas de abastecimiento hacía el represamiento de agua en la zona 2 de la propuesta.

La función de este filtro base es de separar los residuos de cualquier tipo que puedan afectar a la composición del agua y esta pierda su valor, desde restos de hojas y cualquier suciedad que exista en la cubierta.

El agua de las canaletas pasa por unas mayas que se ubicaran encima del embudo que tiene en la cabeza el filtro, esto ira ubicado en un punto de quiebre en la sección de habitaciones en la fachada frontal de la edificación, luego el agua pasa a llenar el cuerpo del filtro en donde el peso de las partículas gruesas quedara en la parte inferior del filtro y serán evacuadas por la manguera de fuga, mientras se llena el cuerpo del filtro a tope empezara a pasar por la parte superior el agua más limpia acumulada hacia una tubería que es proyectada hacia el represamiento.

Los materiales que se necesitan para el ensamble de este filtro de primeras aguas son:

- 1 pelota de $d=5\text{cm}$ (para accionar el sistema de llenado del cuerpo)
- 1 embudo recolector grande a boca de 2".
- 1 manguera de 2m transparente

- Adaptador de boca de ½ a boca de manguera.
- Unión
- Reducción de 4" a 2"
- Y de 2"
- Tapón macho 4" en el cual se debe hacer una perforación para conectar la manguera.

IMAGEN 32: PARTES DEL FILTRO BASE A.L.L.



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

El numero 1 señala el punto de recolección donde desembocan hacia el filtro y la malla el agua de las canaletas, el numero 2 señala el cuerpo del filtro que se llena del agua que pasa por el embudo, el numero 3 señala la manguera de fuga y el numero 4 señala la tubería que envía el agua limpia hacia el represamiento.

SISTEMA 7: sistema de riego por goteo.

Este sistema es una forma eficiente de aprovechar el recurso hídrico para regar de forma equitativa las partes de un huerto, y el procedimiento es algo fácil de aplicar, se basa en la distribución de una línea madre que recorre cada línea de cultivo, la cual está formada de manguera negra la que tendrá perforaciones en cada punto de siembra y uniones de manguera en donde hay quiebres para el paso

ininterrumpido del agua, la cual llega a cada parte de la línea madre por gravedad de un pequeño tanque elevado que es abastecido por una bomba de ariete que sale del represamiento del proyecto.

Materiales para el sistema de riego:

- Manguera negra de $\frac{1}{2}$ (los metros necesarios para la línea de riego)
- Uniones y conexiones de $\frac{1}{2}$ para mangueras
- Clavo o punzón para las perforaciones
- Llaves de paso de $\frac{1}{2}$ para las secciones y control del sistema.
- Tanque de abastecimiento de 600L.
- Llave de paso de 1"
- Tubería de 1"
- Bomba de ariete de $\frac{3}{4}$

IMAGEN 33: TUBERIA DE LINEA MADRE DE S.R.



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.

ELABORADO POR: TESISTA

SISTEMA 8: Bio filtro para tratamiento de aguas grises.

La forma de tratamiento de las aguas residuales de los sistemas de agua de la edificación será por medio de humedales artificiales a los cuales llegará el agua recolectada después de pasar por una trampa de grasa. Este sistema es esencial para poder implementar el proyecto ya que de esta forma la propuesta integral se vuelve sostenible ya que los recursos utilizados son aprovechados, reutilizados y devueltos con su composición natural permitiendo la continuidad de sus ciclos en la naturaleza y sin causar alteraciones ambientales.

Los HUMEDALES ARTIFICIALES son sistemas de fito-depuración. Siendo la forma más eficiente y ecológica para el tratamiento libre de implementación de químicos que afectan a la composición de los suelos.

El sistema consiste en el desarrollo de un cultivo de macrófitas enraizadas sobre un lecho de grava impermeabilizado. La acción de las macrófitas hace posible una serie de complejas interacciones físicas, químicas y biológicas a través de las cuales el agua residual afluyente es depurada progresiva y lentamente.

El tratamiento de aguas residuales para depuración se lo realiza mediante sistemas que tienen tres partes principales: recogida, tratamiento y evacuación al lugar de restitución (Fernández et al., 2004).

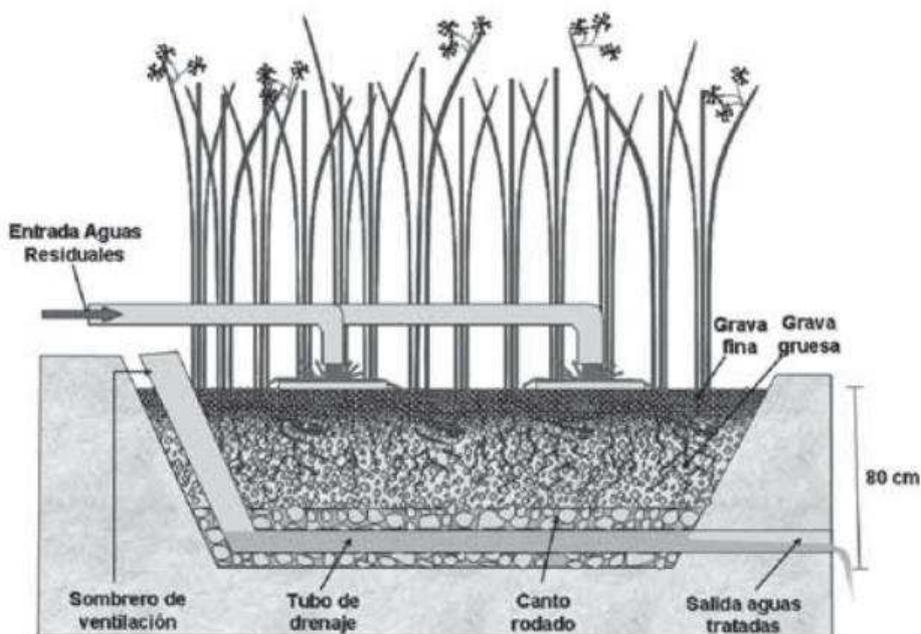
Las aguas con las que este sistema de tratamiento puede trabajar son:

- Aguas domésticas y urbanas.
- Aguas industriales, incluyendo fabricación de papel, productos químicos y farmacéuticos, cosméticos, alimentación y mataderos entre otros.
- Aguas de drenaje de extracciones mineras.
- Aguas de escorrentía superficial agrícola y urbana.

El tipo de sistema de Humedal considerado idóneo para la propuesta es el Sistema de tratamiento basados en macrófitas de hojas flotantes: en las que principalmente se usan angiospermas sobre suelos anegados.

Los órganos reproductores son flotantes o aéreos y El jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) y la lenteja de agua (*Lemna sp.*) son las especies más utilizadas para este sistema.

IMAGEN 34: HUMEDAL SUPERFICIAL DE FLUJO VERTICAL.



Fuente: Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales
ELABORADO POR: TESISTA

El factor de diseño primario decisivo para el éxito del funcionamiento del humedal es la hidrología empleada:

- *Pequeños cambios en la hidrología pueden tener efectos importantes en un humedal y en la efectividad del tratamiento.*
- *Debido al área superficial del agua y su poca profundidad, un sistema actúa recíproca y fuertemente con la atmósfera a través de la lluvia y la evapotranspiración (la pérdida combinada de agua por evaporación del suelo y transpiración de las plantas).*
- *La densidad de la vegetación en un humedal afecta fuertemente su hidrología, obstruyendo caminos de flujo siendo sinuoso el movimiento del agua a través de la red de raíces y rizomas y bloqueando la exposición al viento y al sol.*

Sustrato (medio granular)

En los humedales, el sustrato está formado por el suelo: arena, grava, roca, sedimentos y restos de vegetación que se acumulan en el humedal debido al crecimiento biológico.

La principal característica del medio es que debe tener la permeabilidad suficiente para permitir el paso del agua a través de él. Esto obliga a utilizar suelos de tipo granular, principalmente grava seleccionada con un diámetro de 5 mm aproximadamente y con pocos finos.

El sustrato, sedimentos y los restos de vegetación en los humedales artificiales son importantes por varias razones:

- *Soportan a muchos de los organismos vivos en el humedal.*
- *La permeabilidad del sustrato afecta el movimiento del agua a través del humedal.*

- Muchas transformaciones químicas y biológicas (sobre todo microbianas) tienen lugar dentro del sustrato.
- Proporciona almacenamiento para muchos contaminantes.
- La acumulación de restos de vegetación aumenta la cantidad de materia orgánica en el humedal. La materia orgánica da lugar al intercambio de materia, fijación de microorganismos y es una fuente de carbono que es a la vez, la fuente de energía³³

El papel de la vegetación en los humedales está determinado fundamentalmente por las raíces y rizomas enterrados. Las plantas son organismos foto autótrofos, es decir que recogen energía solar para transformar el carbono inorgánico en carbono orgánico.

Tienen la habilidad de transferir oxígeno desde la atmósfera a través de hojas y tallos hasta el medio donde se encuentran las raíces. Este oxígeno crea regiones aerobias donde los microorganismos utilizan el oxígeno disponible para producir diversas reacciones de degradación de materia orgánica y nitrificación (Arias, 2004).

De acuerdo a Lara (1999), las plantas emergentes contribuyen al tratamiento del agua residual y escorrentía de varias maneras:

- Estabilizan el sustrato y limitan la canalización del flujo.
- Dan lugar a velocidades de agua bajas y permiten que los materiales suspendidos se depositen.
- Toman el carbono, nutrientes y elementos traza y los incorporan a los tejidos de la planta.
- Transfieren gases entre la atmósfera y los sedimentos.
- El escape de oxígeno desde las estructuras subsuperficiales de las plantas, oxigena otros espacios dentro del sustrato.
- El tallo y los sistemas de la raíz dan lugar a sitios para la fijación de microorganismos.

El siguiente cuadro representa las características de las especies más usadas para los humedales.

³³ Serie técnica: Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales, pag 12

TABLA 28: Características de las especies vegetales más utilizadas en humedales artificiales.

Nombre Científico	Familia	Nombre (s) común (es)	Características sobresalientes	Distancia de siembra	Penetración de raíces en grava	Temperatura C		Salinidad	pH
						Deseable	Germinación de semillas	ppt	
<i>Thypha spp</i> 	Tifácea	Espadaña, Enea, Anea, Junco, Bayón, Bayunco, Bohordo, Henea, Junco de la pasión, Maza de agua	Ubicua en distribución Capaz de crecer bajo diversas condiciones medio ambientales Se propaga fácilmente Capaz de producir una biomasa anual grande Tiene potencial pequeño de remoción de N y P por la vía de la poda y cosecha.	60 cm	Relativamente pequeña (30 cm) por lo que no es recomendable para sistemas de flujo subsuperficial	10-30	12-24	30	4 – 10
<i>Scirpus spp</i> 	Ciperácea	Totora	Perennes Crecen en grupo Plantas ubicuas Crecen en aguas costeras, interiores salobres y humedales Crecen bien en agua desde 5 cm hasta 3 m de profundidad	30 cm	60 cm por lo que es recomendable para sistemas de flujo subsuperficial	18 -27		20	4 – 9
<i>Phragmites spp</i> <i>australis más común</i> 	Gramínea	Carrizo	Anuales Altos Rizoma perenne extenso Plantas acuáticas usadas más extensas Pueden ser más eficaces en la transferencia de oxígeno porque sus rizomas penetran verticalmente y más profundamente. Son muy usadas en humedales porque ofrecen un bajo valor alimenticio	60 cm	40 cm por lo que es recomendable para sistemas de flujo subsuperficial	12-23	10-30	45	2 – 8

Fuente: Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales, Extracto de Lara- 1992
ELABORADO POR: TESISTA

La implementación de este sistema será en la pendiente descendiente del terreno al sur de la edificación lo suficientemente alejado del área residencial.

El cual está compuesto por al menos 3 niveles en vertical conformados por macetas grandes donde irán sembradas las macrófitas entre las arenas y gravitas de diferente granulometría para su filtrado las Fito plantas depuradoras, esto permitirá que en cada nivel su filtrado sea depurado hasta alcanzar un nivel en que el agua ya es útil para usar en riegos, volviendo a su ciclo habitual y sin afectaciones al entorno natural. Mientras más niveles se aumente al sistema mayor decantación y purificación del recurso se podrá obtener devolviéndolo a su ciclo natural de forma casi intacta.

Los materiales a usar en el proceso del sistema son los siguientes:

- Sustratos granulares, gravilla en 3 espesores diferentes.
- 3 maceteros de 0.70m de profundidad mínimo en el cual se repartirán en secciones de 20cm cada tipo de gravilla empezando por la más fina al fondo de cada maceta y las otras dos gravillas de diferente granulometría en forma ascendente.
- Tubos de 1" o 2" para la conexión entre cada maceta.
- Fito plantas

- Uniones universales de 1 y 2"
- Trampa de grasas

Proceso:

El agua residual de los sistemas de desagüe de la edificación se reúne y pasa por una trampa de grasas en la cual se separan las grasas mayores haciendo que el fluido sea más ligero y no ocasione obstrucciones en la tubería por la acumulación de cebo en las uniones, este es conducido por tuberías de 2" que lo llevan hacia el sistema de Biofiltros en vertical compuesto por 3 capas.

IMAGEN 35: TRAMPA DE GRASA SIMPLE EN EXTERIOR DE LA EDIFICACION 1.



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

IMAGEN 36: TRAMPA DE GRASA SIMPLE EN EXTERIOR DE LA EDIFICACION EN USO



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

Luego el fluido llega a desembocar en el primer nivel del biofiltro en donde la maceta ya preparada con las Fito plantas recibe en la parte superior el fluido el cual inunda el macetero y filtra sus componentes en medio de los sustratos gruesos de

los que está compuesto el macetero y las raíces de la planta filtradora, para luego por medio de un tubo que atraviesa en vertical la altura de la maceta del primer nivel tomando el fluido ya tratado en su primera fase, luego se repite el procedimiento en los dos siguientes niveles de la misma forma logrando atrapar la mayor cantidad de impurezas de estas aguas, para después ser evacuadas libres de componentes que alteren su composición normal, liberando al cauce natural el agua que puede ser utilizada otra vez en sistemas de riego y aplicaciones de segundo orden o a su vez devuelta a su ciclo.

IMAGEN 37: LLEGADA DE FLUIDOS EN 1° NIVEL



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

IMAGEN 38: PASO DE FLUIDOS FILTRADOS EN 2° Y 3° NIVEL.



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

IMAGEN 39: DESEMBOQUE DE AGUAS TRATADAS POR BIOFILTRO HACIA CAUSE NATURAL.



*Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA*

Esta depuración de agua residuales por medio de humedales artificiales es en esquema vertical a base de plantas macrófitas (papiros) donde el agua residual va pasando de filtro en filtro siendo procesada por las plantas y los sustratos de cada nivel del filtro para su depuración con los filtros llenos en 3 niveles con 3 diferentes tipos de gravilla lavada en diferentes granulometrías, arena negra y un poco de tierra, cada uno tiene un respiradero en L inversa perforada para la oxigenación.

SISTEMA 9: Baños Secos con separación de fluidos.

Este sistema se emplea para evitar una contaminación directa del recurso hídrico vital para el funcionamiento de la edificación. Ahora se explicará su sustento.

El costo de soltar el sanitario:

Al soltar el sanitario se genera un daño ecológico de grandes consecuencias sin saber que se está atentando contra la madre naturaleza y en consecuencia los más afectados son los habitantes de ella incluyéndonos, lo importante es que se puede resolver y de paso solucionar dos de los grandes problemas que tienen las Sociedades actuales. La contaminación de los recursos y el desconocimiento de las consecuencias que no eximen a los usuarios de sus efectos. Al tomar en cuenta esto se puede redireccionar el enfoque que se da a los aportes tecnológicos para el beneficio del hombre. ¿y como sucedió esto? Después de la revolución industrial se cambió los patrones de costumbres de las personas, adecuando sus actividades la mayor parte del tiempo a trabajo pesado de factorías, lo que hizo que las familias olvidaran los procesos de la vida campesina donde se buscaba la obtención de los propios alimento para cada elemento de ella, lo que hizo que la sociedad fijara su enfoque en conseguir “recurso económico” que sustentara la adquisición de elementos cotidianos para el sustento familiar como la alimentación, etc. lo que para la naturaleza no representa un verdadero recurso y se deja de lado los sistemas aprendidos ancestralmente. Tal desconexión ha segado la conciencia colectiva al estar cegados y en ignorancia al punto de no saber entre otras cosas el error que se comete simplemente con soltar el sanitario y tirar ineficazmente los residuos orgánicos. Ya que los residuos que producimos son residuos de compuesto orgánico deberían ser devueltos a la tierra para continuar el ciclo natural, pero al ser evacuados con el agua se debe hacer varios de muchos procesos sustancialmente complejos donde se usan fertilizantes producidos industrialmente con derivados de petróleo y minerales tratados químicamente para aun así no lograr un completo tratamiento que vuelva al recurso hídrico contaminado utilizable de nuevo además de que estos procesos se aplican en pequeñas proporciones para la representación macro y global, y esto desemboca en nuestros ríos, suelos y océanos, haciendo más ineficientes y en decadencia la

disposición de recursos y calidades para el consumo de las sociedades a sabiendas de que el planeta es finito.

IMAGEN 40: TIRAR EL PLANETA POR EL ESCUSADO.



*Fuente: EL COSTO DE TIRAR DEL ESCUSADO/ ANDRES BOTERO/ COLOMBIA/ PROYECTO AUTOSUSTENTABLE
ELABORADO POR: TESISTA*

Se debe entender el proceso y el porqué de la manera en que funciona no es la adecuada:

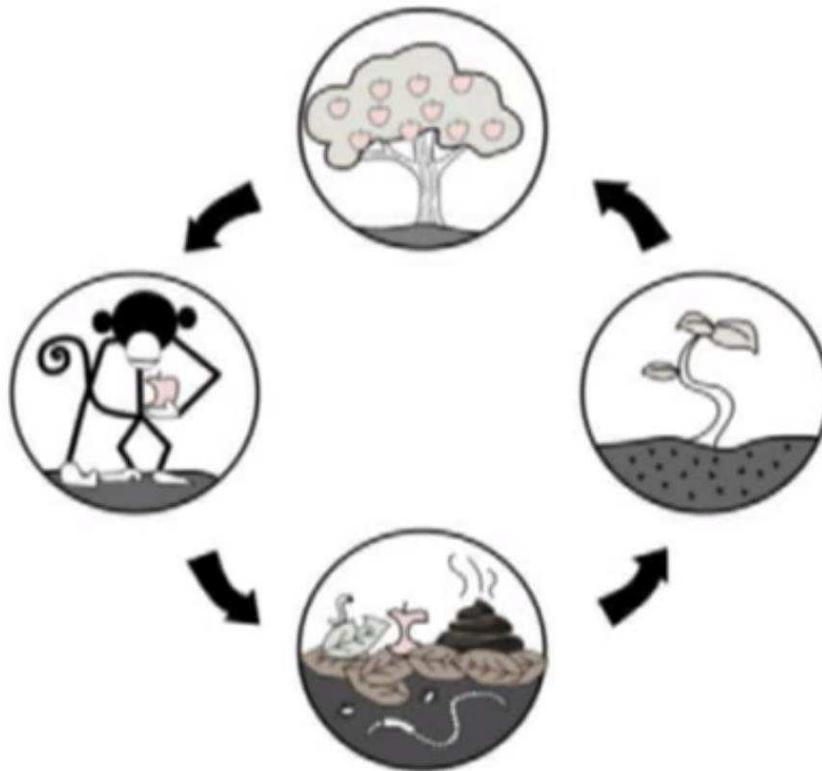
El ciclo natural de la vida empieza por la obtención de energía que normalmente la obtenemos de los alimentos que estos a su vez necesitan de agua sol y tierra fértil para crecer, y en este último componente se evidencia el asunto del proceso ya que la tierra necesita de nutrientes para aportar a los alimentos. A consecuencia de la revolución industrial el uso de fertilizantes para los cultivos se masifico haciendo cada vez este proceso una mayor demanda para que se termine afectando a la tierra ya que estos fertilizantes están llenos de compuestos químicos derivados de energía fósil, que después de cosechar estos alimentos se vuelve a usar mas

cantidades de energía fósil para su transportación y entrega en los supermercados de donde los llevamos a nuestras casas usando una vez más el combustible fósil. Después de consumir estos alimentos necesarios para la obtención de energía para vivir pasa por su proceso normal de digestión y llega la hora de desechar los que no necesitamos por el retrete así de rápido después del largo proceso para la obtención de estos alimentos y sus restos son enviados a la basura, este proceso no es sostenible debido a que empieza extrayendo recursos finitos a base de combustibles no renovables terminando su proceso en la contaminación de ríos y océanos. Esto afecta a la dependencia y demanda en el uso de estos sistemas que terminan agotando los recursos naturales provocando los cambios climáticos que se evidencian en la actualidad.

Por otro lado, naturaleza funciona de otra manera ya que utiliza ciclos cerrados donde los desechos de uno son el alimento de otros y la energía se renueva constantemente, por ejemplo:

Un árbol da sus frutos los cuales caen al suelo y/o son consumidos por algún individuo que luego los va a devolver en forma de desecho orgánico al mismo suelo, allí actúan ciclos más pequeños donde interactúan hongos insectos y bacterias para descomponer y acoplar el residuo orgánico como nutriente para el suelo, volviendo de esta manera como nutriente para el crecimiento de nuevas plantas que seguirán creciendo dentro de este ciclo nuevamente, así se renueva y se transforma la energía de forma óptima. Esto se lo puede implementar en nuestro desarrollo comunitario social ya que es nuestra obligación ética y moral el destino de nuestros desechos ya que somos los más afectados por ello.

IMAGEN 41: CICLO NATURAL DE DESCOMPOSICION Y USO DE RECURSOS ENERGETICOS.



*Fuente: EL COSTO DE TIRAR DEL ESCUSADO/ ANDRES BOTERO/ COLOMBIA/ PROYECTO AUTOSUSTENTABLE
ELABORADO POR: TESISTA*

De esto se puede transformar a un proceso fácil y viable dependiendo de la voluntad de progreso de la sociedad, aunque actualmente a muchos resulte incomodo su aplicación debido a la costumbre y comodidad dada por los sistemas ineficientes.

La forma más sencilla de hacerlo es aplicando el uso de baños secos que permiten el compostaje de nuestra materia orgánica desechada, estos sistemas existentes de hace mucho ya vienen incluso automatizados en muchas versiones.

El proceso:

En este caso en vez de desecharse con agua se utiliza un material vegetal seco como el aserrín o hojas secas para cubrir el material de desecho orgánico, la orina se separa y es usada como fertilizante natural.

IMAGEN 42: ESQUEMA SENCILLO DE BAÑO SECO CON SEPARACION DE FLUIDOS



Fuente: EL COSTO DE TIRAR DEL ESCUSADO/ ANDRES BOTERO/ COLOMBIA/ PROYECTO AUTOSUSTENTABLE
ELABORADO POR: TESISISTA

Esto se puede complementar con el compostaje al cual se le pueden sumar los desechos orgánicos de la cocina para imitar el proceso natural del ciclo de energía útil para el hombre. De tal manera que se aprovecha en totalidad este recurso en vez de producir contaminación con ello.

IMAGEN 43: DIFERENCIA DE CICLOS DE DESECHOS ORGANICO

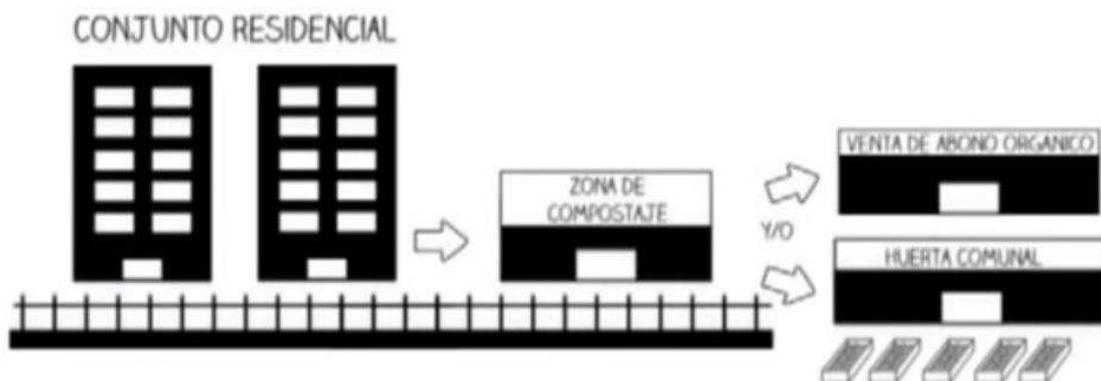


Fuente: EL COSTO DE TIRAR DEL ESCUSADO/ ANDRES BOTERO/ COLOMBIA/ PROYECTO AUTOSUSTENTABLE
ELABORADO POR: TESISISTA

Ocupando los desechos producidos por naturaleza orgánicos se puede lograr devolver a la tierra y aportar los nutrientes para el abasto de energías por medio de obtenciones renovables e infinitas. Para esto se debe organizar con la sociedad la disposición de estos procesos que devuelvan al campo los beneficios que aportan nuestros desechos o mejor aún llegar a producir nuestros propios alimentos.

IMAGEN 44: PROPUESTA DE SISTEMAS EFICIENTES DE USO DE RECURSOS ORGANICOS

INICIATIVAS CREATIVAS QUE AHORRAN Y LUCRAN



Fuente: EL COSTO DE TIRAR DEL ESCUSADO/ ANDRES BOTERO/ COLOMBIA/ PROYECTO AUTOSUSTENTABLE
ELABORADO POR: TESISTA

Donde depende la buena voluntad de las sociedades para lograr una de estas iniciativas.

Aquí es donde se empieza la propuesta de valor e iniciativa que cambie la realidad en la que la humanidad está sumida. Siempre se ha pensado en la composición de una vivienda por sus componentes mayormente internos, como residencia, cocina baños y demás áreas, pero nunca se pensó en la implementación de una huerta como prioridad. Esto transforma la manera de los ciclos que aplicamos volviendo a las viviendas más sostenibles a nuestro entorno.

El cambio está en cada uno, actualmente con la disponibilidad de información al alcance de las manos, solo es cuestión de voluntad la aplicación de métodos y

hábitos que aporten a la preservación del estado natural de los flujos del entorno del territorio.

IMAGEN 45: CICLO DE D. ORGANICOS CON OPTENCION DE ENERGIA IMPLEMENTANDO HUERTOS A LA VIVIENDA.



Fuente: EL COSTO DE TIRAR DEL ESCUSADO/ ANDRES BOTERO/ COLOMBIA/ PROYECTO AUTOSUSTENTABLE
ELABORADO POR: TESISTA

Con esta opción se puede aprovechar los recursos que nos brinda la naturaleza, reencontrándonos con ella reencausando nuestro propósito de mantenerla y disfrutarla en vida, sin contar que se estaría alimentando a las sociedades de forma orgánica y sostenible.

IMAGEN 46: MODELO DE BAÑO SECO CSO USADO PARA LA PROPUESTA

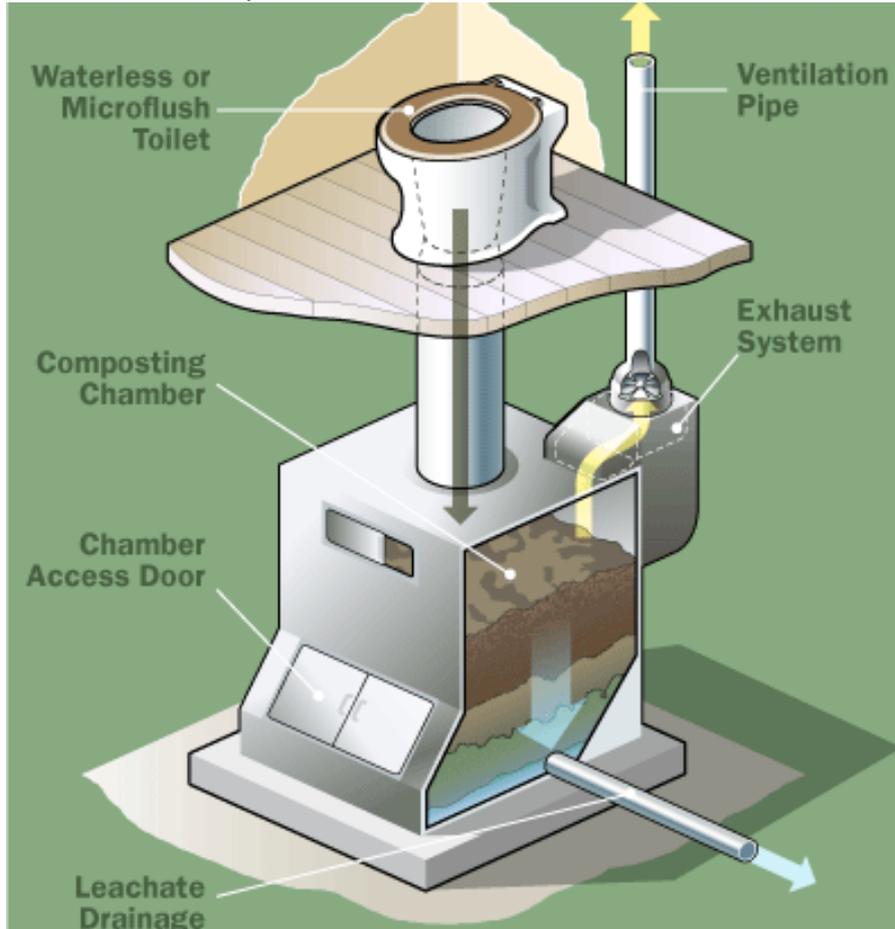


Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

En realidad, las soluciones ya existen y están a la mano, solo hace falta voluntad para su aplicación. Un ejemplo claro de esto es la permacultura.

Ahora después de expresar los motivos de porque es necesario y una responsabilidad social, moral y ética implementar este sistema se debe mostrar las características, procesos y materiales para usar.

IMAGEN 47: ESQUEMA DE PARTES DE UN BAÑO SECO CON ALMACENAJE



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.

ELABORADO POR: TESISTA

Como se observó en el esquema de la imagen 72 se necesita un baño normal solo que en vez de evacuación y agua utilizara una caja de almacenamiento la cual debe ser liberada continuamente según su ocupación, los fluidos van por desagua hacia la trampa de grasas. De esta forma se destinan los residuos recolectados a una zona de compostaje para luego implementarlo a la tierra, habiendo aprovechado en lo máximo los recursos obtenidos.

IMAGEN 48: PROTOTIPO MODELO APLICABLE A PROPUESTA 1



Fuente: <https://www.dreambiglivetinyco.com/blogs/featured-tiny-spaces/158-sqft-holz-hisla-tiny-home-on-wheels-by-tiny-house-baluchon>
ELABORADO POR: TESISTA

El modelo aplicado para la edificación propuesta consiste en las siguientes partes:

- Inodoro confortable.
- Cajón de aserrín o material vegetal seco de recubrimiento.
- Cajón de depósito orgánico, el cual debe ser liberado periódicamente para mantener la asepsia del espacio.

IMAGEN 49: PROTOTIPO DE MODELO APLICABLE A PROPUESTA 2



*Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA*

El material de mayor complejidad es el asiento del retrete a pesar de que se puede equipar con uno de elaboración manual.

Estos son los principales sistemas para el aprovechamiento de los recursos de mayor frecuencia y uso en la implementación de una edificación integral como en caso de la propuesta, existes más sistemas y metodologías que no se citan por su nivel de relevancia ya que los roles que cumplen son complementarios a los sistemas principales y van direccionados a las actividades del usuario, como los jardines internos, la implementación de una lavadora de pedal, trampa de grasas, cuarto de máquinas de instalaciones eléctricas, cocinas solares, bomba hidráulica de sogas con embolo de apoyo, y más.

A continuación, se mencionan a los principales sistemas constructivos aplicados a la propuesta de la edificación, como los tratamientos de protección de maderas, el revoque de paredes, el tipo de piso, cercos vivos y demás materiales aplicados.

SISTEMA 10: Revoque de Paredes y uso de aglomerantes.

De todos los tipos de revoques que existen, se sabe que por su composición y uso de morteros elaborados y aglomerantes tienden a contaminar el entorno por el contraste que suele presentar sus componentes como el cemento y la cal, por lo que se opta en la propuesta usar un tipo de revoque adecuado para la protección del medio ambiente, basado en la elaboración de un barro resistente el cual lleva las siguientes medidas y composición:

- 2 (unidades) estiércol.
- 1 (unidades) barro y arcilla.
- $\frac{1}{2}$ (unidades) de arena.
- 1 (unidades) de agua.

la mezcla de estos componentes dará el revoque idóneo para la protección y aislamiento acústico y térmico de las divisiones de paredes en el interior de la edificación, llenando los vanos entre los perfiles de armado del sistema de Wood frame parecido al de Steel frame usado en las áreas urbanas conocido como sistema seco y gypsum, de esta forma se brinda mayor protección y privacidad a las áreas en las que se aplique.

Este revoque puede usarse también en exteriores teniendo una apariencia y color café claro o maderado, siendo su aspecto rugoso y su relieve presenta asperezas.

Los factores con los que cumple este tipo de aglomerante apropiado son la maleabilidad del elemento, evitando la contaminación del aire, la contaminación y filtración de agua y humedades, así como la contaminación sonora, además de evitar la contaminación de suelos (esto debido al lugar en donde se prepara la mezcla).

SISTEMA 11: Wood Frame, paneles de madera para levantamiento y división de espacios internos.

Este sistema va implementado con perfiles de madera de la zona como lo es la teca y también con perfiles de caña, de tal forma que se mantiene la ligereza entre los espacios. Lo que se demuestra en la siguiente tabla.

IMAGEN 50: PROPIEDADES MECANICAS DE LA BAMBUSA GUADUA ECUATORIANA.

Propiedades	Mínimo (Kg/cm ²)	Máximo (Kg/cm ²)
Resistencia a la Tensión (Promedios máximos)	2300	2640
Módulo de elasticidad a la tensión (Promedios)	140000	316000
Resistencia a la compresión	560	860
Módulo de elasticidad a la compresión (promedios)	150000	198000
Resistencia a la flexión	1800	3500

Fuente: DISEÑO, ELABORACION Y PRUEBAS DE PANELES DE CAÑA GUADUA PARA LA ELABORACION DE VIVIENDAS, ESPOL / INGENIERIA MECANICA
ELABORADO POR: TESISTA

El uso de este sistema es aprovechado por su modalidad modular, el “Wood Frame” ocupa el ámbito constructivo estructural, permitiendo una libertad en el diseño de espacios que beneficia a la edificación, este sistema es ligero y es un método en seco que prescinde de la utilización de morteros y cemento, siendo más eficiente en la construcción por su fácil montaje y ensamble, así como el acople de instalaciones. En el siguiente cuadro se puede apreciar los valores de los esfuerzos de resistencia de los paneles demostrando la optimización de su aplicación.

IMAGEN 51: VALORES DE LOS ESFUERZOS DE LOS PANELES W.F. EN CAÑA GUADUA

TIPO DE ENSAYO	MAXIMO ESFUERZO CRECIENTE Kg/cm ²	ESFUERZO DE ROTURA Kg/cm ²
COMPRESION PARALELA A LAS LATILLAS	33.12	9.3
COMPRESION PERPENDICULAR A LAS LATILLAS	31.30	18.83
COMPRESION DIAGONAL $\sigma = 0.707 \times P/A$	9.78	3.2

Fuente: DISEÑO, ELABORACION Y PRUEBAS DE PANELES DE CAÑA GUADUA PARA LA ELABORACION DE VIVIENDAS, ESPOL / INGENIERIA MECANICA
ELABORADO POR: TESISTA

Su modulación estipulada por los perfiles de madera permite acoplar las instalaciones eléctricas y sanitarias en medio de sus muros, también permite la utilización de diferentes laminas y placas para el recubrimiento de estos de tal forma que se conjuguen con el medio exterior acorde para no afectar el paisaje natural.

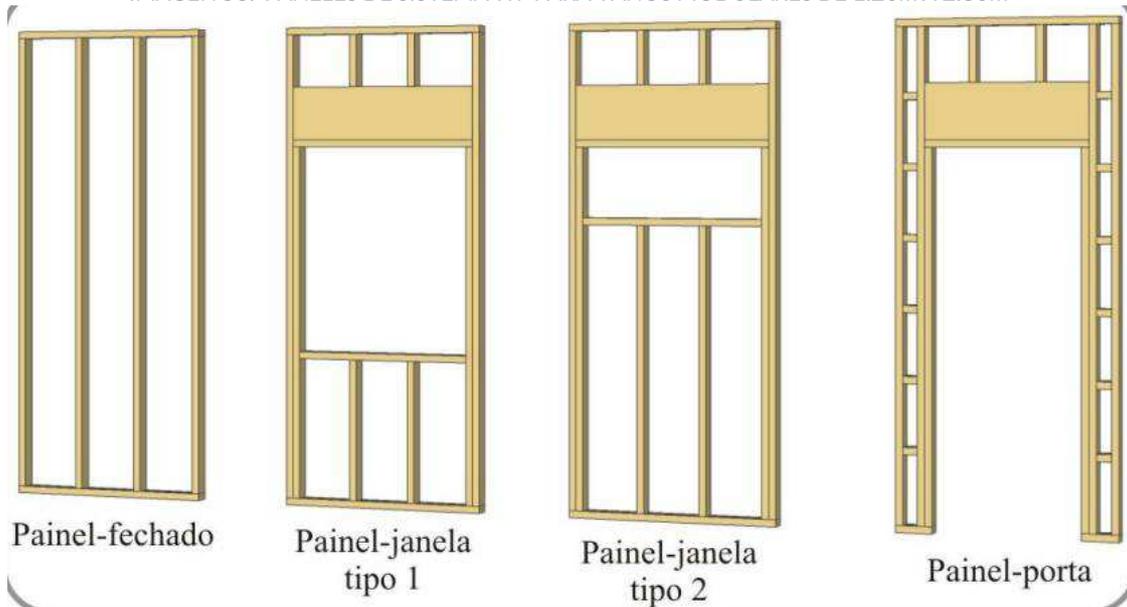
Una de las principales ventajas de este sistema es la libertad de acople que se le puede dar permitiendo organizar el trabajo en secciones según la demanda proyectada, permitiendo a los obreros trabajar de formas mas seguras y con menos demanda de tiempo ya que su elaboración y ensamble puede darse previamente para luego trasladarla al lugar de la obra.

IMAGEN 52: EJEMPLO DE PANEL CUBIERTO



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

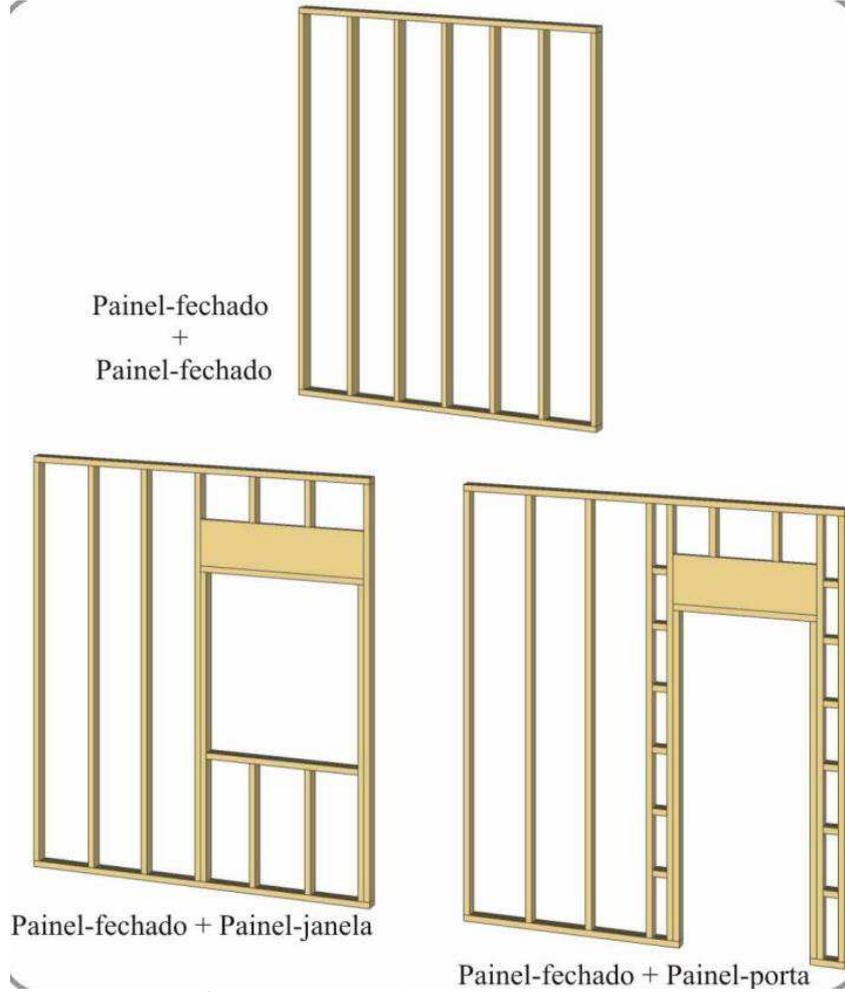
IMAGEN 53: PANELES DE SISTEMA WF PARA VANOS MODULARES DE 1.20m X 2.80m



Fuente: LUCIANA DA ROSA ESPÍNDOLA/ HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM MADEIRA/ CONFORME OS PRINCÍPIOS DE COORDENAÇÃO.2010.
ELABORADO POR: TESISTA

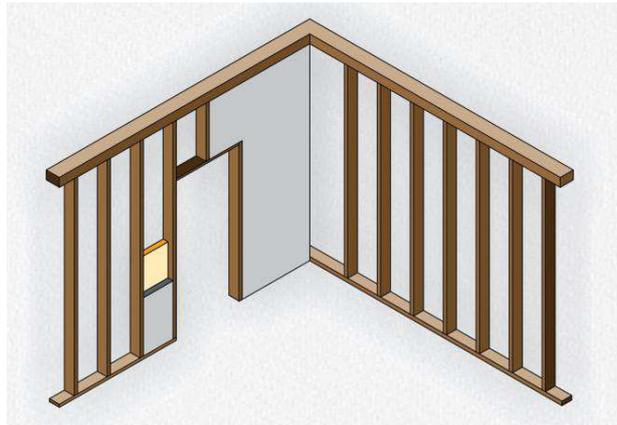
La disposición y los elementos que dan la forma del panel a usar depende del área a la que será implementada, así como las dimensiones de altura y espesor, tanto para vanos de ventanas como para puertas, así como para perfiles enteros sin vanos, los de dimensiones de uso interno y los externos que dan la cara principal hacia las fachadas.

IMAGEN 54: TIPOS DE PANELES DE W.F. APLICABLES PARA LA PROPUESTA



Fuente: LUCIANA DA ROSA ESPÍNDOLA/ HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM MADEIRA/ CONFORME OS PRINCÍPIOS DE COORDENAÇÃO.2010.
ELABORADO POR: TESISTA

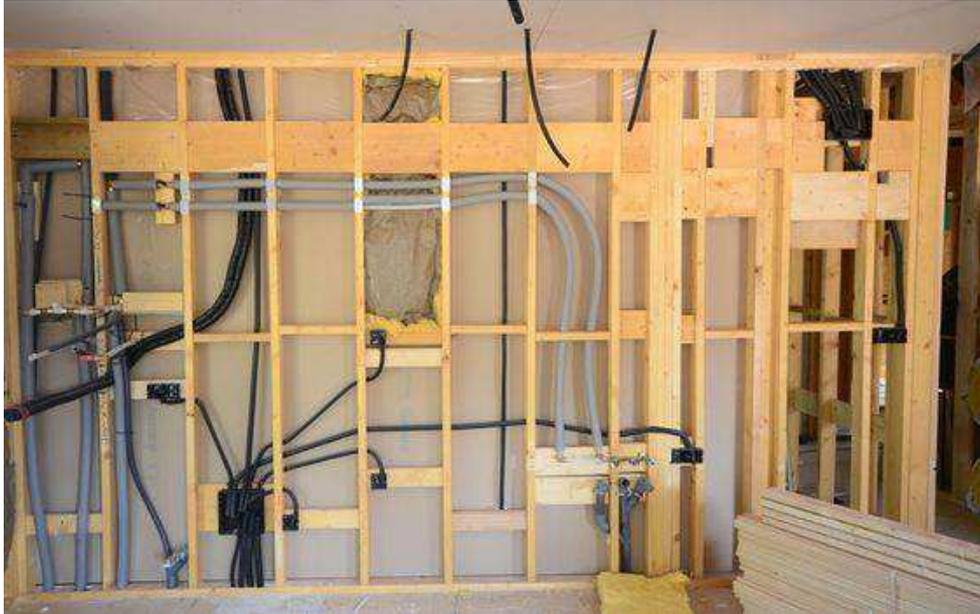
IMAGEN 55: ensamble PERFILES Y PANELES PARA PAREDES W.F.



Fuente: LUCIANA DA ROSA ESPÍNDOLA/ HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM MADEIRA/ CONFORME OS PRINCÍPIOS DE COORDENAÇÃO.2010.
ELABORADO POR: TESISTA

La colocación y distribución de los espacios por medio de este sistema también facilita el acoplamiento de las líneas de instalaciones especiales, tanto eléctricas como sanitarias para un aprovechamiento del espacio, y al ser huecos permiten también realizar un mantenimiento fácil.

IMAGEN 56: EMPOTRADO DE INSTALACIONES VARIAS EN N PANEL DE WOOD FRAME

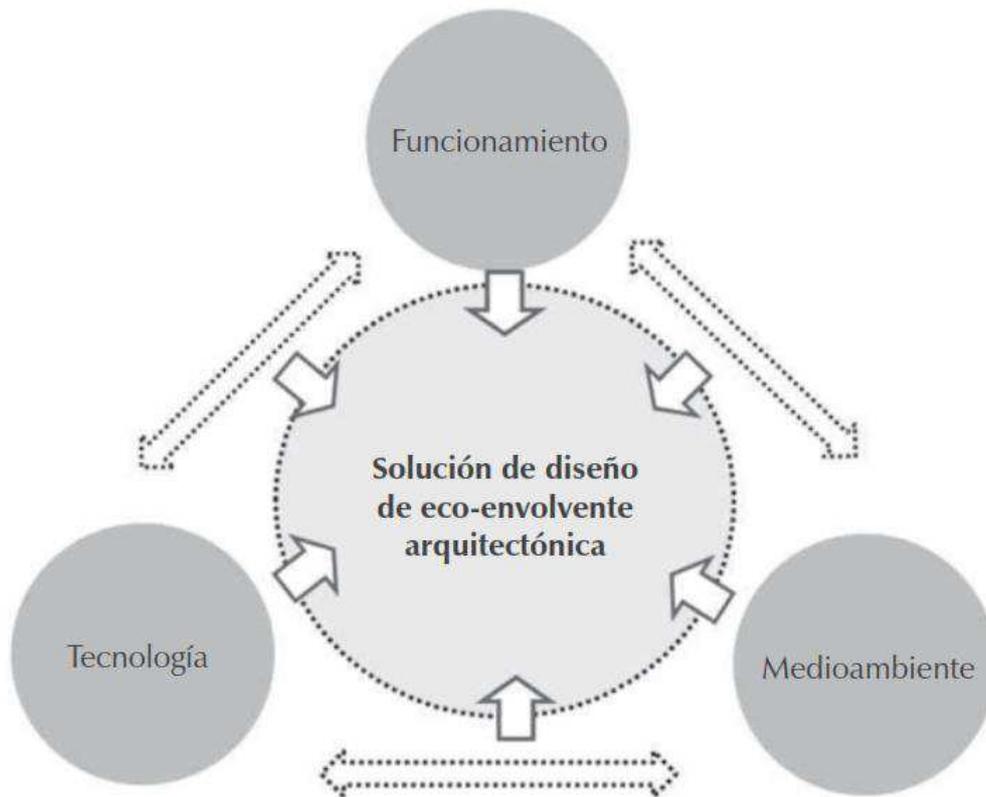


Fuente: LUCIANA DA ROSA ESPÍNDOLA/ HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM MADEIRA/ CONFORME OS PRINCÍPIOS DE COORDENAÇÃO.2010.
ELABORADO POR: TESISTA

SISTEMA 12: Envoltentes eficientes.

El uso de envoltentes en las construcciones permite una gran cantidad de beneficios para mejorar el rendimiento y la calidad de confortabilidad que es clave para una estadía placentera y disfrute de la edificación integral. De entre estos se puede mencionar a la difusión de las temperaturas, el degrade y fragmentación de rayos UV, la protección con las variables climatológicas que presente el entorno, la aplicación de este sistema cada vez es más frecuente en las construcciones de todo tipo, en unos casos es conocido como prosolve y su importancia además de los beneficios previamente mencionados la dictamina el diseño, en algunos casos forma parte de un exoesqueleto convirtiéndose en el sustento estructural principal de las edificaciones, en este caso y para la propuesta se planteó una piel envolvente de material ligero de paneles compactos de caña guadua tratados, que permiten la protección de la edificación.

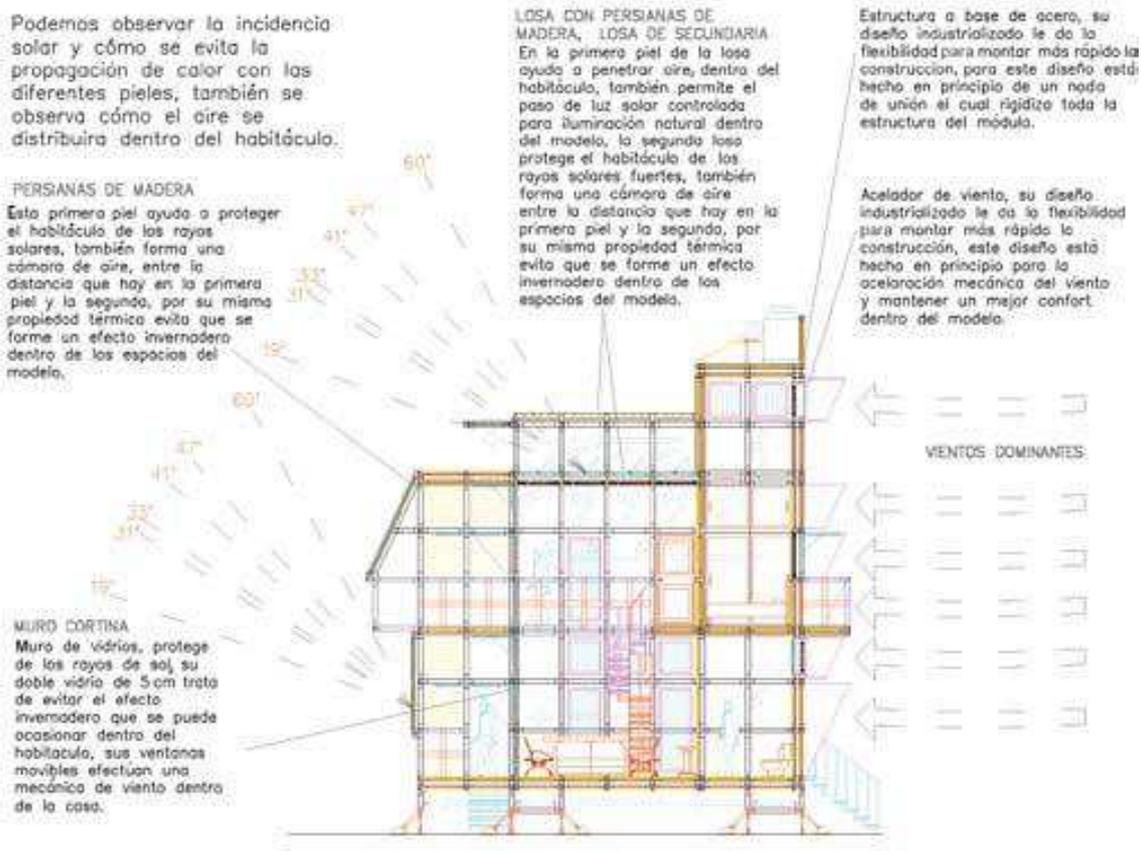
IMAGEN 57: FACTORES DETERMINANTES PARA EL DESARROLLO DE ECO ENVOLVENTES.



*Fuente: Morales (2009 UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA).
ELABORADO POR: systems of design for housing*

Esta tiene como función la disuasión del contraste térmico en el ambiente con respecto a los aspectos físicos y climáticos que se presentan dentro del área del desarrollo de la propuesta, también cumplen funciones de abrigo y protección de la incidencia solar, permitiendo el confort higrotérmico dentro de la edificación integrada.

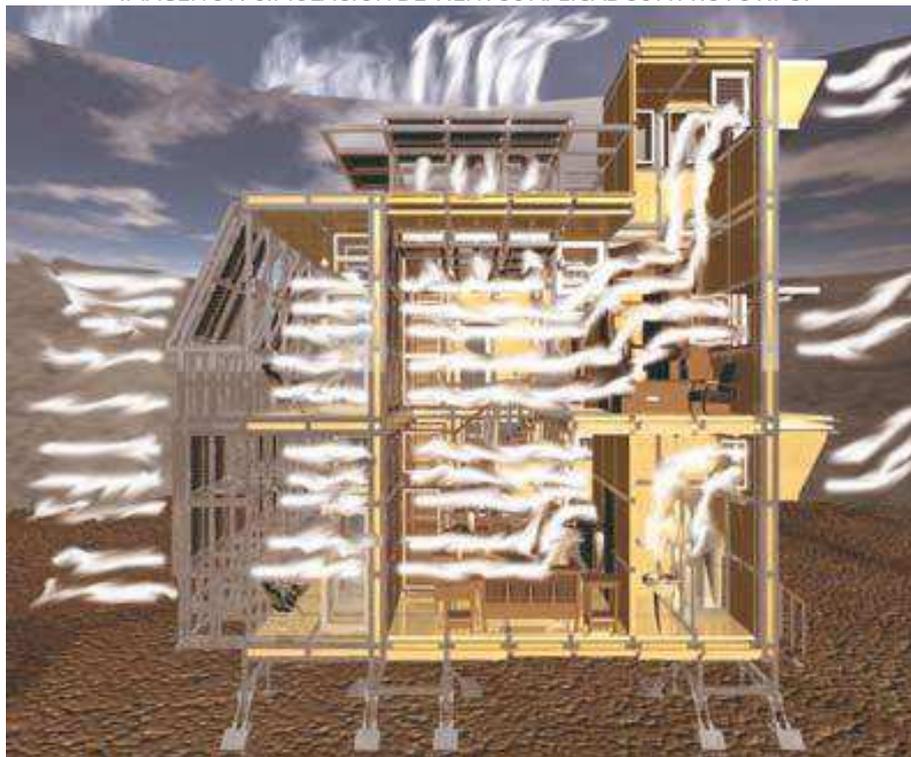
IMAGEN 58: APLICACION Y BENEFICIOS DE LAS E.E.



Fuente: Morales (2009 UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA).
ELABORADO POR: systems of design for housing

El análisis climático de la zona permite tomar en cuenta como recomendaciones la aplicación de técnicas pasivas en la construcción de la edificación como: la orientación adecuada optimizando la posición de los espacios permitiendo una mejor captación de las corrientes de viento, las mencionadas envolventes eficientes como dispositivos de protección creando doble piel en sus fachadas para formar un colchón de aire que disuada el efecto térmico dentro de los espacios, el uso de materiales ligeros y aislantes térmicos como tablas y rocas, materiales vernáculos del lugar, así como el bambú, paneles y tablas de tepezil y madera y placas OSB., la captación de aguas lluvias por medio de filtros en la cubierta de la edificación y métodos de almacenamiento, así también como la reutilización de aguas grises.

IMAGEN 59: SIMULACION DE VIENTOS APLICADOS A PROTOTIPO.



Fuente: Morales (2009 UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA).
ELABORADO POR: systems of design for housing

Esta segunda piel en las fachadas también permite la instalación de sistemas en la parte exterior de tal manera que no afectarán ni tendrán carga en la visualización y plástica en el aspecto formal de proyecto, ya que esta envolvente impide visualizar estas instalaciones como las bajantes de aguas lluvias y otras de menor jerarquía, además de que la envolvente le brinda protección a estas instalaciones exteriores para su mejor mantenimiento.

Estas recomendaciones están contempladas dentro del desarrollo de esta propuesta arquitectónica dentro de los sistemas alternativos para el desarrollo de la edificación resultante integrada.

Aquí es donde se empieza la propuesta de valor e iniciativa que cambie la realidad en la que la humanidad está sumida. Siempre se ha pensado en la composición de una vivienda por sus componentes mayormente internos, como residencia, cocina baños y demás áreas, pero nunca se pensó en la implementación de una huerta como prioridad. Esto transforma la manera de los ciclos que aplicamos volviendo más sostenible a nuestro entorno.

SISTEMA 13: Aplicación de sistemas de climatización. (confort higrotérmico).

El sistema que se detalla a continuación es aplicado en entornos donde las temperaturas altas causan inconformidad en la estadía de espacios interiores. Se deben considerar las condiciones y aspectos climatológicos, así como las temporadas y estaciones donde se evidencia su influencia como factor delimitante. Dentro de la propuesta se opta por aplicar el sistema de climatización conocido comercialmente como Eco Cooler. El cual aplica conceptos de termodinámica para conseguir remplazar el uso de acondicionadores térmicos como el aire acondicionado, de forma natural y sin uso de energías contaminantes.

En la siguiente imagen se puede observar el panel conformado por los materiales ligeros que permiten su funcionamiento.

IMAGEN 60: PANEL ECO-COOLER



Fuente: ECOCOOLER.ORG
ELABORADO POR: TESISTA

Esta idea innovadora surgió en los países africanos donde las temperaturas afectan tanto a la calidad de vida que influyen en su deterioro y es una respuesta rápida y practica para solucionar esta problemática sin demanda de electricidad. Su funcionamiento consiste en el principio simple de la conducción de las corrientes de aire. Se debe colocar estos embudos (botellas plásticas recicladas y pintadas) en un panel con la punta de la boca de la botella hacia la parte interna que es por donde pasaran las corrientes de aire, la cuestión es que este factor al atravesar las corrientes de aire por los embudos comprimirá las partículas expuestas en el aire y

esto hace que se modifique el estado en el que esta, como resultado se obtiene una salida de aire con mayor presión que emite aire más frio del cual entro logrando la aclimatación interna de un espacio en el cual su exterior se encuentra con factores térmicos elevados.

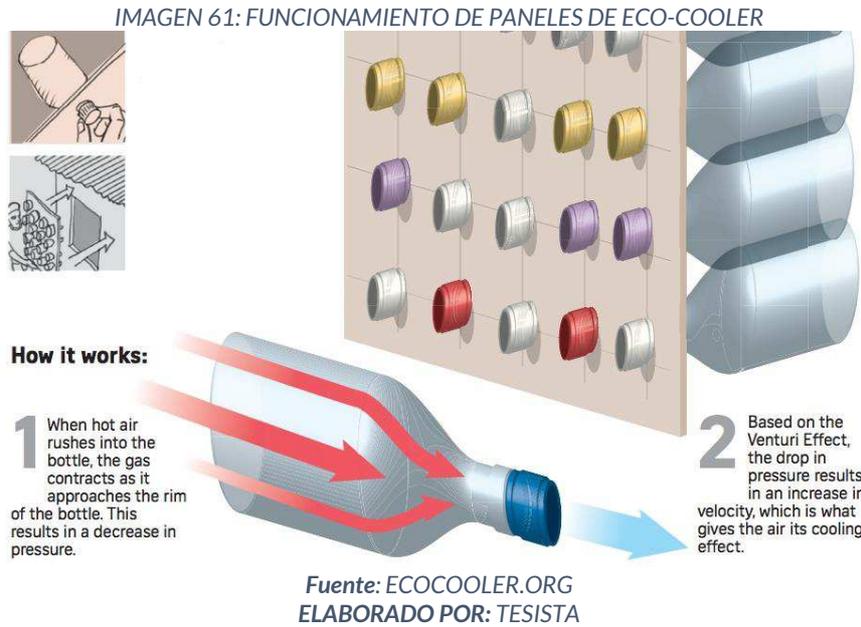
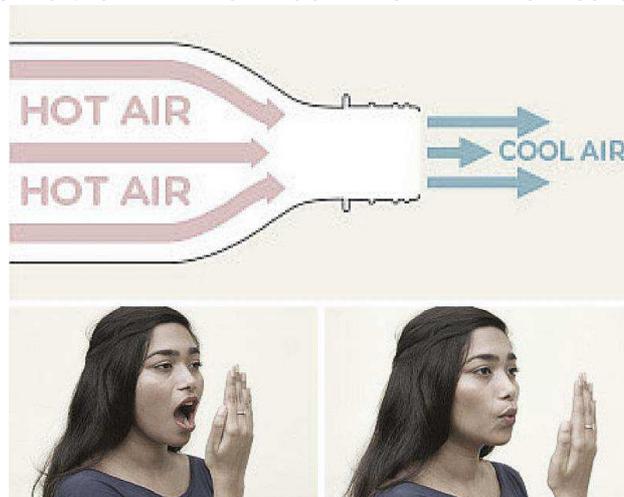


IMAGEN 62: FUNDAMENTO DEL SISTEMA CLIMATIZADOR ECOLOGICO



Este sistema ha tenido gran acogida y ha sido reconocido por PlayGround. Gracias a los aportes y sus beneficios, así como el ahorro económico que genera su implementación. Dentro de la edificación de la propuesta estará ubicado en las ventanas altas de las habitaciones para su mayor rendimiento.

Los materiales a implementar son:

- botellas de plástico de 3L mínimo
- Tijeras, estiletes y cuchillos
- Tabla para panel (el material varía dependiendo de la disponibilidad)
- Tornillos y pernos para su acoplamiento
- Las dimensiones son acopladas según la disposición y el espacio destinado para su implementación, que también tendrá repercusión en la cantidad de trabajo que pueda desarrollar el sistema.

Se puede complementar con ventanas y puertas sobre las caras internas del sistema para las épocas donde no se necesite aplicar su funcionamiento, así como también son fáciles de mantener y para cualquier reparación se pueden desprender para realizar un mejor trabajo.

Otros sistemas complementarios al proyecto en propuesta de importancia son las caminerías y la implementación de una piscina natural

Sistema 14: caminerías y rampas. Suelos flotantes.

Como es conocido dentro de la construcción el uso de suelos flotantes permite acaparar un espacio y adecuarlo para proporcionar un área de circulación necesaria para el acceso de los espacios, áreas y zonas que conforman al proyecto, su aplicación tiene relevancia para evitar la contaminación de los suelos.

IMAGEN 63: CAMINERIAS FLOTANTES DENTRO DE ENTORNO NATURAL



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

Para la implementación de ello se usarán materiales de la zona, así como paneles de madera y pallet. Su implementación tiene la finalidad de cubrir los espacios cercanos a la edificación en donde sea necesario, como para acceder al área de la piscina, y las rampas de acceso a la planta baja de la edificación, facilitando la circulación del usuario hacia estos espacios, como en el ingreso principal del complejo. El resto de caminerías del proyecto podrá variar su composición con un tratamiento del suelo como por ejemplo implementando materiales adecuados como ripio.

IMAGEN 64: EJEMPLO DE IMPLEMENTACION DE RAMPAS.



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISTA

La composición del piso de la edificación integrada (propuesta) está diseñada a base de madera de teca con soportes de caña que siguen los módulos de diseño estructural, permitiendo la implementación de un piso ligero de una sola lamina, a la vez que es conveniente para mantener a la construcción liviana. La teca al ser un material maderable resistente se vuelve idóneo para su aplicación y se conjuga sutilmente con las estructuras de caña guadua. Este material es escogido por su abundante presencia en el territorio volviéndose un material vernáculo.

SISTEMA 15: Mantenimiento de pisos y maderas, curación, protección y conservación orgánica.

Para mantener la madera humectada, protegida de insectos y termitas, más darle un aspecto fresco, limpio y sin rastros de humedad, es necesario aplicar un conservante. Comercialmente existe una gran variedad de conservantes que están llenos de componentes químicos que si es verdad que brindan protección a las maderas, suelen dejar rastros nocivos que afectan a la salud del usuario, así como afectan al entorno al liberar en el aire gases de sus compuestos. Por otro lado, existen propuestas hechas a base de aceites naturales que ofrecen los mismos beneficios que los otros conservantes químicos, solo que de forma orgánica. El inmunizante que será usado en esta propuesta es un conservante natural a base de los siguientes aceites naturales:

- Aceite de linaza
- Trementina
- Cera de abeja

Se debe de mezclar en proporciones iguales la trementina con el aceite de linaza para obtener la mezcla base. A esta mezcla se le aumente en un 15% de cera de abeja para lograr una consistencia pastosa óptima para poder aplicarla con resina a la madera directamente. La forma de empleo se debe hacer por capas o manos. Se recomiendan 2 capas para mayor protección de las maderas.

IMAGEN 65: APLICACION DE INMUNIZANTE ORGANICO PARA PROTECCION DE MADERAS EN PISOS.



Fuente: Proyecto Autosustentable de Andres Botero Colombia.
ELABORADO POR: TESISISTA

La aplicación de este inmunizante que se la hace por capas se la puede realizar de forma manual con la ayuda de una brocha.

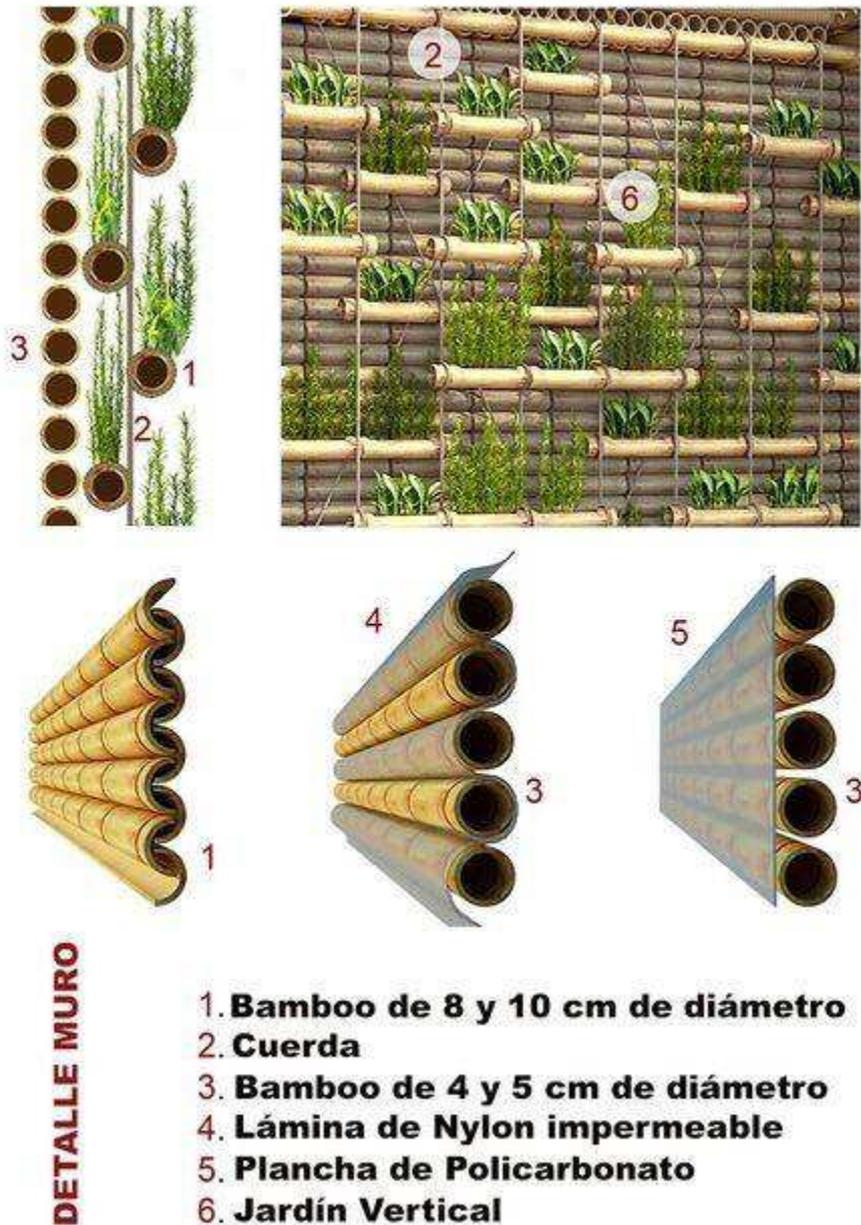
Esta mezcla sirve para la protección en exteriores e interiores, se recomienda pasar una capa extra en ambientes exteriores. De esta forma las maderas de la edificación siempre se mantendrán bien preservadas asegurando su tiempo de vida útil.

SISTEMA 16: Fachadas Verdes/ Fachadas vivas.

También se lo conoce dentro de la bioconstrucción como muro vegetal, al tipo de recubrimiento de mampostería que se interpone entre la radiación e incidencia solar con el cerramiento de la edificación, permitiendo la difusión de temperaturas y reduciendo el calor. Todas las estructuras de fachadas vivas se colocan de manera autónoma de la envolvente del edificio en cuestión (en el caso de esta propuesta se ubicará sobre las envolventes ecoeficientes frente al comedor y cocina), y sirven para que las plantas cubran las envolventes de la fachada del edificio, sin llegar a asociarse a la superficie del mismo. Estas están compuestas por paneles verdes como maceteros y módulos verticales como en el caso de esta propuesta, a pesar

de que también pueden emplearse por filtros geotextiles plantados y fijados a la envolvente mediante marcos estructurales, esto suele darse más en cubiertas verdes.

IMAGEN 66: MODELO DE FACHADA VIVA A IMPLEMENTARSE EN PROPUESTA.



DETALLE MURO

1. **Bamboo de 8 y 10 cm de diámetro**
2. **Cuerda**
3. **Bamboo de 4 y 5 cm de diámetro**
4. **Lámina de Nylon impermeable**
5. **Plancha de Policarbonato**
6. **Jardín Vertical**

*Fuente: Bb Home / H&P Architects.
ELABORADO POR: Doan Thanh Ha, 2013*

La utilización de este sistema se consideró para el área de la cocina y comedor por la incidencia solar que este recibe ya que tiene una cubierta de policarbonato que

permita la entrada directa de iluminación natural, esto se aprovecha y en conjugación con este sistema evade la acumulación de calor durante el día.

La implementación de un área recreativa es indispensable para complemento de la propuesta, el desarrollo correcto de las aptitudes del usuario depende de este ofreciendo más que un descanso un tiempo de placer que si se es bien conjugado logra alcanzar tal confort que el individuo siempre se siente atraído hacia ese lugar, y que mejor si es un espacio natural del cual puedan combinarse los factores existentes gracias a la aplicación de sistemas integrales, de esta manera se concibe al área de contemplación de la naturaleza principal la cual es insertada de forma directa con la edificación después del análisis y posicionamiento del resto de zonas en el terreno, esta área está compuesta principalmente por la piscina natural adecuada también conocidas como bio-piscinas, la cual no usa procesos ni tratamientos químicos para su mantenimiento gracias a que en ella se combinan varios de los sistemas que ya se han descrito en la presente investigación.

SISTEMA 17: Doble Cubierta Ventilada.

Este sistema permite la aireación de los espacios compartidos por medio de alturas e inclinaciones, permitiendo el cruce de corrientes de aire y también provoca la interrupción por capas de la transmisión térmica provocada por los factores externos como la incidencia solar para que los espacios interiores de la edificación se mantengan frescos.

El sistema de doble cubierta ventilada está concebido para evitar el recalentamiento de la cubierta mediante la ventilación, el calor absorbido por la capa exterior y el generado en el interior de la vivienda se elimina con el cruce de la ventilación, la diferencia de alturas y su inclinación para direccionar el viento.

Las partes que componen a este sistema son las de una cubierta normal a diferencia del diseño que permite la colocación de vanos estratégicos para extracción de aire.

El coste estimado de la implementación de esta metodología no varía de los costos de una cubierta promedio, en lo que se puede hallar diferencia es en el uso de

material, eso queda a criterio de cada diseño, el valor puede variar de entre los 90 a 230 \$/m², en el caso de la propuesta, la cubierta está hecha de láminas de zinc con acabado mate de color verde, la estructura de soporte se acopla con la estructura del edificio, aguanta las cargas del tanque elevado y sobre esta se instalan los rieles de soporte de los paneles fotovoltaicos.

TABLA 29: COMPONENTES DE CUBIERTA DOBLE VENTILADA

COMPONENTES
1. Rejilla orientable de entrada de aire (anti-pájaros)
2. Teja cerámica (curva, plana o mixta)
3. Rastrel horizontal (madera o perfil metálico)
4. Listón vertical (madera o perfil metálico)
5. Lámina impermeabilizante reflectante y transpirable (Dupont Tyvek o similar)
6. Panel hidrófugo e=20 mm.
7. Aislamiento térmico rígido
8. Hueco en cubierta para ventilación
9. Rejilla para extracción de aire con posibilidad de cierre hermético
10. Caballete de teja curva ventilada

Fuente: MANUAL PRÁCTICO DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS BIOCLIMÁTICAS PARA LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA.
ELABORADO POR: BIOURB.

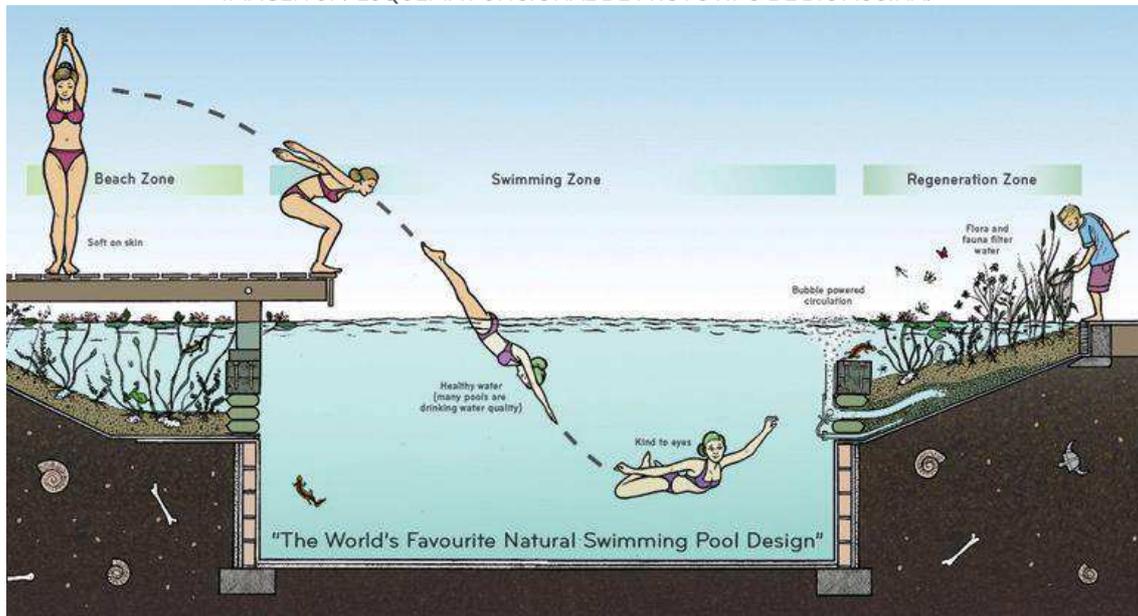
La utilización de todo este conjunto de métodos y sistemas ecológicos logran manifestar la eficiencia de su funcionamiento y su sencilla implementación en la arquitectura de tal manera que se es congruente con la necesidad de habitar del ser humano cumpliendo con el propósito de la misma, lo que logra como resultado en la propuesta como lo es *La Casa Kuyana*. Una edificación que gracias a sus sistemas y tipo de construcción está integrada correctamente al entorno de su ubicación, aprovechando los recursos que hay a su alrededor demuestra al usuario un estilo adecuado de arquitectura para el cuidado del paisaje natural del sector. La arquitectura es un arte y si se es coherente con el contexto en su implementación serán más bellos sus componentes.

SISTEMAS ALTERNATIVOS PARA ÁREAS COMPLEMENTARIAS A LA EDIFICACIÓN:

PISCINA NATURAL / BIO-PISCINA:

Consiste en implementar un espacio destinado para piscina, la diferencia erradica en la forma en cómo lleva su mantenimiento además de la apariencia natural que se tiene debido a sus componentes. La cantidad de agentes químicos y cloro en el agua que llega a tener una piscina convencional puede afectar a la salud del usuario, así como del entorno al cual pertenecen ya que no son procesos naturales y emiten gases nocivos. Estas sustancias se utilizan normalmente para eliminar las bacterias y los hongos que con el uso y estancamiento del agua comienzan a proliferar en ella hasta el punto en que deja de ser útil, lo bueno es que pueden ser sustituidos por plantas acuáticas (microfitos, Fito-plantas, como el sistema de tratamiento de aguas grises antes mencionado).

IMAGEN 67: ESQUEMA FUNCIONAL DE PROTOTIPO DE BIOPISCINA.



Fuente: WW.ORGANICPOOLS.CO.UK
ELABORADO POR: TESISTA

En este sistema trabaja la filtración por medio de microorganismos y plantas. En ello, se debe clasificar los espacios dentro del área que ocupa la piscina biológica en dos subzonas:

- Área 1: de natación
- Área 2: de filtrado con plantas macrófitas.

La importancia de esta zonificación reside en el confort del usuario para que al momento de usar el área no tenga un contacto directo al sumergirse entre las plantas, las raíces y el área de tratamiento.

Las plantas son responsables de producir biomasa, a través de la fotosíntesis, que será consumida por los microorganismos. Estos, a su vez, transforman la materia orgánica en sustancias inorgánicas (dióxido de carbono, agua y sales minerales – nitratos, fosfatos, sulfatos, entre otros) – que son necesarias para el crecimiento de las plantas y, consecuentemente, forma un ciclo de intercambios de materia y energía.³⁴

A continuación, se menciona el proceso y los pasos a seguir para la construcción de una piscina orgánica o bio-piscina.

Primero se debe replantear el área diseñada. (en el caso de la propuesta se ubicó el área del lado de la fachada posterior de la edificación la que está aprovechando una pendiente para amenorar el espacio a excavar, permitiendo la optimización del desnivel natural del suelo, se implementa un muro de contención del lado de la pendiente para el límite de la piscina.)

Se debe excavar y preparar el área de implementación

Luego se debe proyectar el área interna útil (Área 1). Aquí se debe fijar una lona impermeable que cubra toda el área seleccionada, con sobrantes para el área 2.

El área 1 cubierta por completo por la lona no debe tener filtraciones y debe estar lo mejor fijada posible. Esta lona quedara oculta después de la construcción con una apariencia de lago artificial.

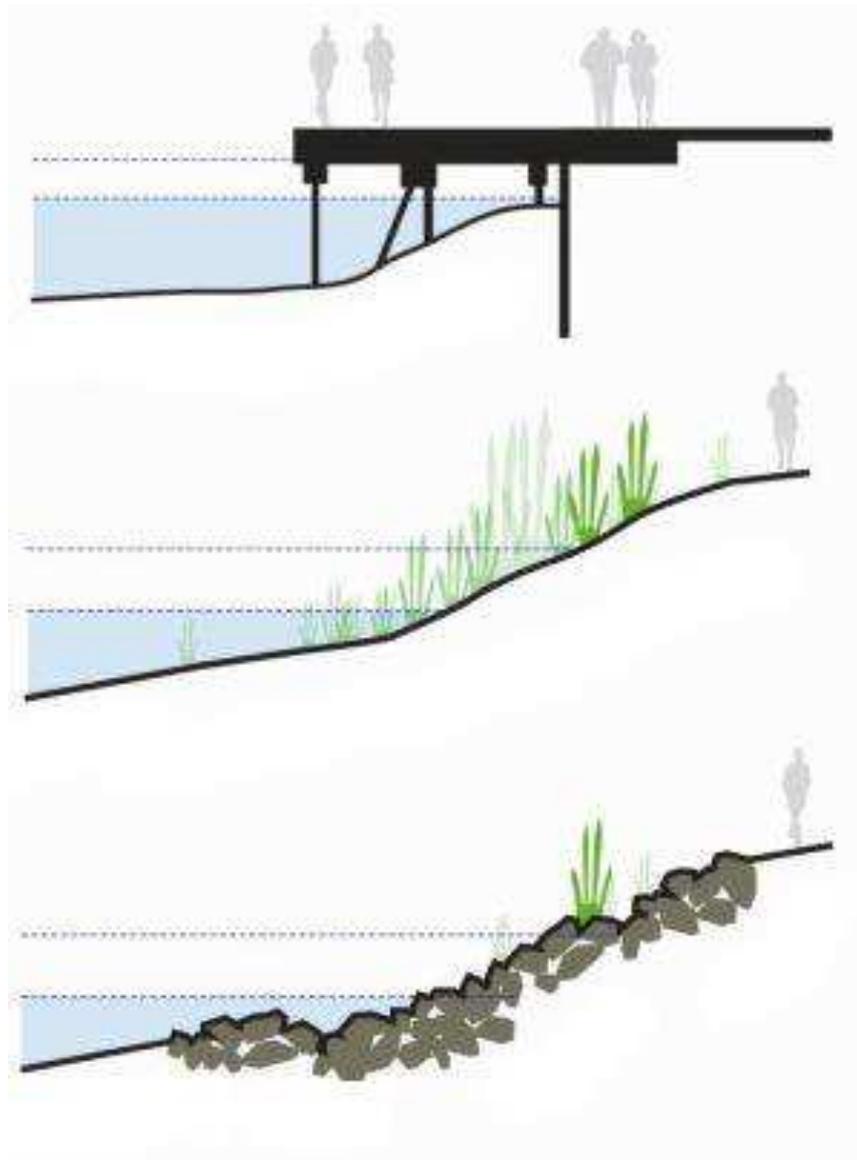
En el área 2 se empieza a llenar de sustratos, gravilla y arenas gruesas en las cuales se implementarán las macrófitas, de esta manera se empieza a delimitar el área de natación de la piscina.

Se debe construir un muro portante, este puede ser hecho de varios materiales, desde barro, materiales reciclados, madera, sacos rellenos y demás que no afecten al entorno natural. El cual estará fijado a una base plataforma de hormigón, la cual permitirá sostener el resto del peso cuando la piscina esta lista. El muro de

³⁴ elhorticultor.org, como hacer una biopiscina.

contención debe ser cubierto de lona impermeable o plástico negro para evitar filtraciones, se le debe dar una forma regular trapezoidal para el soporte de la carga.

IMAGEN 68: EJEMPLO DE MURO Y SISTEMA DE FILTRADO DE BIO-PISCINA



Fuente: WW.ORGANICPOOLS.CO.UK
ELABORADO POR: TESISTA

Sobre el nivel marcado del muro se debe colocar una plataforma flotante la cual será el tope del nivel del agua o rebosadero, con un ancho de al menos 1m ahuecado en la mitad por donde sobresaldrán las macrófitas del área de filtración. El proceso es muy parecido a la instalación de piso flotante anteriormente explicado.

Este marco delimitador (plataforma flotante) acordonará la sección útil de la piscina, así que también estará fija al principio del desnivel.

luego de rellenar los materiales secos (siguiendo el proceso de humedales artificiales para tratamiento de aguas, expresado anteriormente en este documento). Se procederá a llenar de agua la piscina.

AGUA. En este caso se suministra de la recolección del represamiento que, por medio de tuberías llega al estanque de la bio-piscina. Después de cierto tiempo recirculando en un sistema equilibrado, llega a ser potable. Sin adición de químicos, es más transparente y ligera que la de una piscina convencional.

Las conexiones de tuberías en la sección de las macrófitas serán colocadas de igual forma que en el sistema de depuración de aguas residuales anteriormente detallado, esto permite que con la pendiente y caída al momento de seguir el filtro desemboquen en una tubería madre de al menos 2" la cual tendrá de terminal una serie de filtros especiales para mejor depuración, luego seguirá en bajada (pendiente) hacia una bomba de ariete (sistema anteriormente empleado en este documento) para que sea recirculado hacia la primera parte de la piscina donde también habrá sustratos, cantos y arenas de ingreso, sumándose al ingreso de las aguas que llenan la piscina, en una pendiente ligera en la cual el agua es renovada constantemente aclarándola y volviéndola potable y disfrutable.

PIEDRAS. La disposición que se le dé debe cumplir primero el orden de filtrado sobre la lona base intercalando en capas dependiendo del espesor de cada gravilla, luego se puede posicionar también piedras más grandes de forma natural y con fines ornamentales, dándole un aspecto más orgánico y natural a la piscina. Granitos y cantos rodados son los más indicados. Se recomienda evitar rocas de tipo calcáreas y ferrosas que pueden liberar minerales al agua.

ARENA. De un tipo especial para lagos, es bastante usada para dar acabado al fondo de las piscinas naturales y cubrir sus bordes, su granulometría es mayor a la común por eso su aplicación es idónea para este tipo de sistemas, además es el material con el cual tiene contacto la lona que impermeabiliza el espacio de la piscina, por lo que tiene que ser agradable al pisoteo.

Además de las plantas, se pueden llegar a implementar cierto tipo de peses para acelerar el proceso natural del tratamiento, ya que estos se alimentan de los fangos

de mayor concentración y los insectos que pueda haber, *las más recomendadas según especialistas son (los curimbas y los piraputangas) y pequeños (lambaris, matorrales y tetras), además de los que comen todo el limo que se forma en el fondo y en las piedras. Según cuenta Estelle Dugachard, ingeniera agrónoma especialista en el tema.*

PLANTAS ACUÁTICAS. Las más recomendadas son las expuestas en la tabla 38 de este documento, además de las cuales se pueden aplicar: la lechuga de agua, aguapé, sombrero de cuero, taboa, papiro, mureré y ninfeia. Se debe tener un constante mantenimiento debido a que algunas se multiplican y crecen tan rápidamente que necesitan ser podadas.

IMAGEN 69: MODELO DE REPERTORIO DE BIO-PISCINA ACOPLADA AL ENTORNO



Fuente: WW.ORGANICPOOLS.CO.UK
ELABORADO POR: WW.ORGANICPOOLS.CO.UK

Gracias a la aplicación de los sistemas sostenibles para la construcción de las bio-piscinas se puede conjugar de forma armónica la unión de los espacios y la edificación creando un entorno adecuado para insertarse al medio ambiente natural de donde es, logrando mantener el paisaje natural que posee la zona de su ubicación.

IMAGEN 70: MODELO DE REPERTORIO DE BIO-PISCINA EN TERRENO CON PENDIENTE



Fuente: WWW.ORGANICPOOLS.CO.UK
ELABORADO POR: WWW.ORGANICPOOLS.CO.UK

CRITERIO ESTRUCTURAL

SUPERFICIE ACTIVA Y ESQUEMAS DE ESTRUCTURA PRINCIPAL.

la superficie activa es un sistema estructural compuesto por elementos que transmiten las fuerzas externas que se aplican en él, basándose en la continuidad de una superficie. La manera de concebir los espacios y el aspecto formal de la superficie determina el nivel de belleza al combinar los elementos estructurales, utilitarios y estéticos.

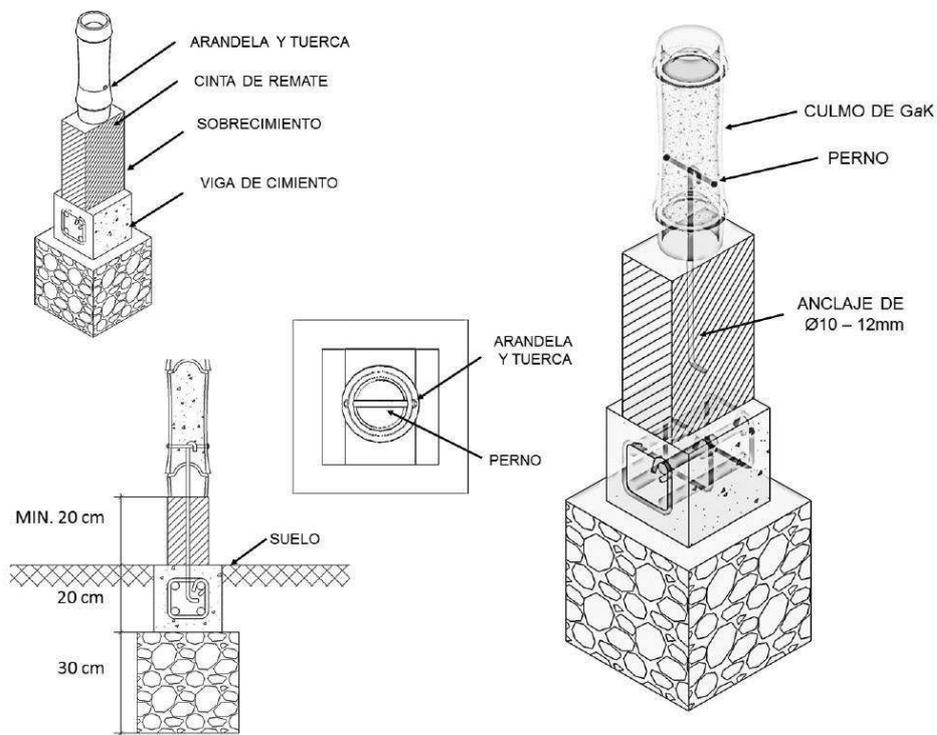
Cada elemento estructural como las columnas llevan plegados unidos por sus bordes y aristas creando una estructura espacial ligera. Permiten cubrir luces mayores que las losas, estas funcionan como masa activa.

La estructura de la edificación de la propuesta está conformada por 21 ejes con un total de 62 columnas las cuales se dividen en 3 secciones según su emplazamiento siguiendo los perfiles del patrón estipulado para su conformación modulativa.

Estos ejes y columnas parten del suelo hacia los diferentes niveles de la edificación, unos hasta reciben carga de la cubierta en el área de soporte para el tanque elevado. Todos los componentes de las columnas ubicados en los ejes son cañas guaduas uniformes con un diámetro entre 0.10m y 0.12m los cuales están unidos con viguetas de caña y de teca en sentido horizontal, las que van ubicadas debajo de los pisos formando el entramado principal de la plataforma de la planta.

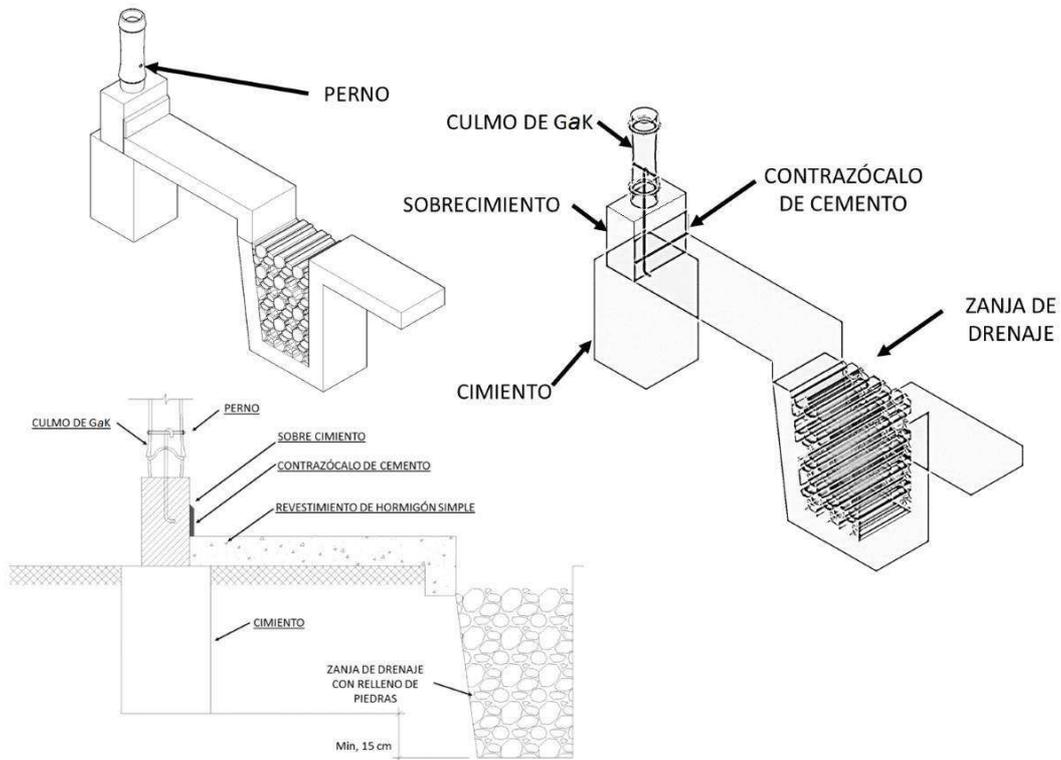
El anclaje de las bases de las columnas de caña guadua en sobrecimientos es por medio de dados de hormigón en forma rectangular con una altura de 1.2 m y su proporción aumenta dependiendo del nivel topográfico del suelo, esto se evidencia en la fila del eje 3 en el que sus bases tienen hasta 1.8m de altura, la mayoría se ve a nivel ya que el resto de la estructura está enterrada. El cual el modelo a usar sigue las medidas mínimas estipuladas por la norma ecuatoriana de construcción.

IMAGEN 71: DETALLE DE APOYO DE COLUMNAS DE GAK EN SOBRECIMIENTO



Fuente: NEC: ESTRUCTURAS DE GUADÚA (GaK)
ELABORADO POR: NEC: ESTRUCTURAS DE GUADÚA (GaK)

IMAGEN 72: PROTECCIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LAS ESCORRENTÍAS



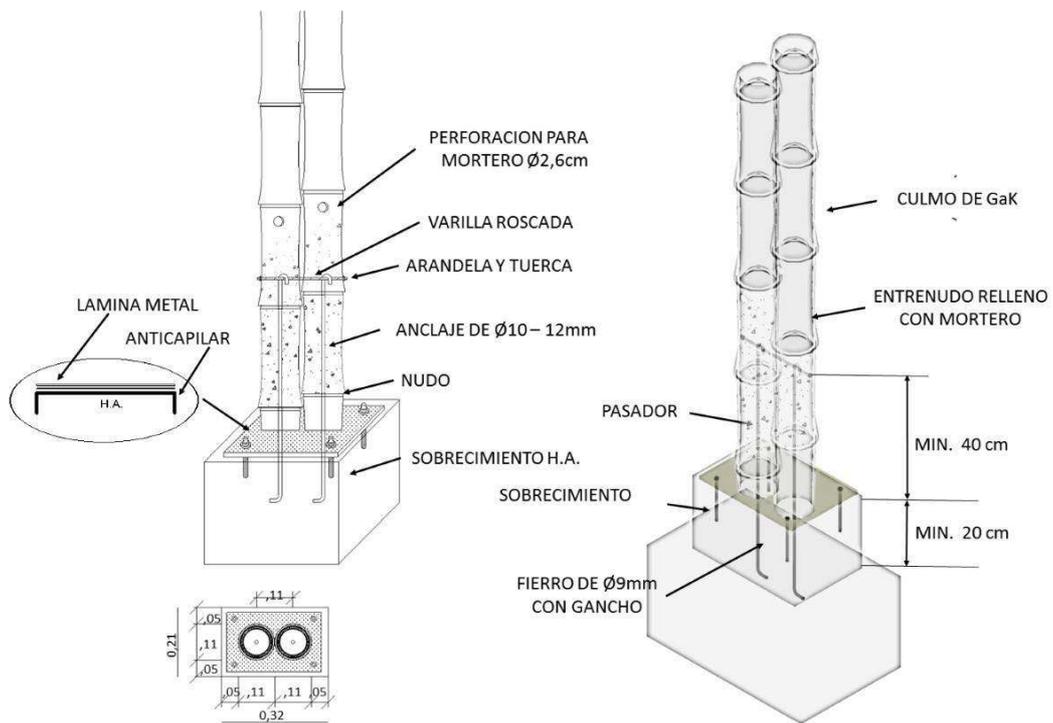
Fuente: NEC: ESTRUCTURAS DE GUADÚA (GaK)
ELABORADO POR: NEC: ESTRUCTURAS DE GUADÚA (GaK)

Por medio del diseño se debe evitar la exposición directa de los elementos estructurales de la GaK a las condiciones climáticas del lugar (lluvia, sol, salinidad, entre otros), para ello, se recomienda usar aleros generosos y canales de recolección de aguas lluvias. En casos donde esto no sea posible, debe considerarse el recubrimiento de cada elemento estructural con sustancias hidrófugas o superficies impermeables³⁵.

Así se disponen las bases en la fila del eje 3 debido a la continuidad con el área de la piscina en donde irán enterradas las tuberías de abastecimiento.

³⁵ Nec: Estructuras De Guadúa (Gak), pag. 49.

IMAGEN 73: EJEMPLO DE ANCLAJE MEDIANTE VARILLAS DE ACERO (LA CABEZA DEL SOBRECIMIENTO SE CUBRE MEDIANTE PLANCHA METÁLICA)



Fuente: NEC: ESTRUCTURAS DE GUADÚA (GaK)
 ELABORADO POR: NEC: ESTRUCTURAS DE GUADÚA (GaK)

6.6. ANALISIS DE PREFACTIBILIDAD: (TECNICA/ LEGAL/ FINANCIERA).

PREFACTIBILIDAD TECNICA:

Como se especificó anteriormente en este documento, la investigación realizada sobre las metodologías, técnicas y sistemas integrales ecológicos y prácticos para la implementación eficaz de la edificación integrada para el entorno de su territorio demuestra la factibilidad de su aplicación. Se demuestra en varios de los sistemas específicos que su implementación representa una mejora de optimización de recursos naturales como económicos de más del 50% en la mayoría de las metodologías, en otras incluso el porcentaje de viabilidad es superior. De esta forma se demuestra técnicamente que los sistemas que se proyectan a la implementación de la propuesta funcionan tan bien que permite una mejor conexión con la naturaleza y el paisaje que rodea el territorio anfitrión. Se puede verificar en cada sistema descrito las ventajas de su aplicación y acople a la propuesta, el propósito y los beneficios que trae remontar a la contemporaneidad la conjugación de los aspectos percibidos de los principios bioclimáticos, que conforman tecnologías de construcción y arquitectura bioclimática. Cabe mencionar que todos estos sistemas ya existentes fueron comprobados con antelación en proyectos con propósitos parecidos a los de esta propuesta y que con su registro han demostrado una capacidad de satisfacción superior en términos de confort, incluso son empleados desde hace mucho tiempo en la vida de muchas comunidades y civilizaciones ya que la mayoría de sistemas son aplicaciones lógicas de los aspectos y recursos que brinda el entorno debido a la capacidad de percepción de los individuos que buscan habitar el lugar.

En la actualidad el uso y avance de tecnologías permite la simplificación de los procesos de muchos de estos sistemas, volviendo más efectiva su aplicación en tiempos actuales, con la promesa de superación y mejora que ofrecen los avances tecnológicos para el futuro de las construcciones, presentando año tras año nuevas y más sencillas formas de aplicar los principios del Bioclimatismo a la arquitectura.

La prefactibilidad técnica de la implementación de la propuesta realizada esta sustentada en los sistemas mencionados que permiten el funcionamiento correcto de la edificación de “La casa Kuyana”. Es de importancia la filosofía aplicada al concepto técnico de la edificación integral que busca mimesis con la naturaleza, esta es conocida como PERMACULTURA, la cual tiene como fin el desarrollo sostenible del usuario con el medio natural que lo rodea, engranando como una pieza más de los ciclos naturales que conforman un ecosistema. La seguridad que brinda la aplicación de esta filosofía está en la permanencia de forma armoniosa con el hábitat, y su práctica ha demostrado la proyección de una vida acorde con el desarrollo sostenible.

PREFACTIBILIDAD LEGAL:

La ausencia de este tipo de arquitectura, considerada como la adecuada para el entorno anfitrión según esta investigación; ha evidenciado la carencia del perfil de construcción para el sector, esto repercute en que no existen lineamientos ni ordenanzas que regulen la disposición de las construcciones que se realicen a futuro en la zona. Esto debería tener un mayor foco de atención para las autoridades gubernamentales del sector, debido a la responsabilidad y obligación que adquieren para la preservación del lugar. Lo que se pretende con la propuesta realizada es efectuar un perfil prototipo al que pueda alinearse las características constructivas que debe tener cada tipo de construcción a ejecutar en este tipo de ambientes. Gracias a ello se aporta a la preservación y cuidado del rico paisaje natural que representa la calidad espacial que dispone el territorio, de ello también se propone una solución alternativa a la invasión del lote como se evidencio anteriormente en este documento.

PREFACTIBILIDAD FINANCIERA:

La propuesta arquitectónica a la problemática atendida tiene sustento económico y financiero en la aplicación de sus sistemas para el desarrollo de la edificación integrada al medio ambiente del sector, la cual se representó en porcentajes en varios de los sistemas descritos anteriormente en este documento.

Para lograr una factibilidad financiera y evidenciar más detalladamente su viabilidad, se debe conocer las cantidades y áreas de los espacios que conforman el proyecto, esto permitirá que con el conocimiento obtenido y referencias de construcciones de similares características se pueda sugerir un precio de construcción referencial tanto como para el total de la implementación del proyecto propuesta, como del m2 de construcción de estas características.

TABLA 30: CUADRO DE AREAS POR ESPACIO

CUADRO DE AREAS POR ESPACIOS DEL PROYECTO: LA CASA KUYANA		
AREAS SOCIALES		
• Ingreso y pasaje	259.69	M2
• Caminerías	533.6	M2
• Huertos	728.32	M2
• Parqueaderos	350.55	M2
• Área de camping	219.7	M2
• Vestidores /duchas.	6.76	M2
• Baños	6.76	M2
• Área social y piscina	193.96	M2
• Áreas de mantenimientos y tratamientos de sistemas.	573.12	M2
• parque infantil y recreamiento	192	M2
En planta baja (P.B.):		
• Rampas de ingreso. (2)	11.34	M2
• Hall de ingreso con sala de estar al aire libre.	13.48	M2
• Área de trabajo y taller cubierto.	34	M2
• Escaleras (acceso a piscina y P.A.)	2	M2
• Habitaciones. (3 u)	36.6	M2
• Pasillos.	15.2	M2
• Balcón.	6.5	M2
• Jardines internos. (2)	7.6	M2
• Cuarto de estación eléctrica.	4.5	M2
• Baños.	3	M2
• Ducha y lavamanos.	5.42	M2

En la planta principal o Mezanine (1er P.A.):		
• Escaleras de ingreso.	6.58	M2
• Hall / recibidor.	5.68	M2
• Recepción.	2.5	M2
• Salón multiuso.	33.78	M2
• Baños.	3	M2
• Ducha y lavamanos.	5.42	M2
• Habitaciones. (3)	36.6	M2
• Caja de escaleras, acceso a 2da planta alta.	8.34	M2
• Balcón.	6.5	M2
• Terraza.	13.35	M2
• Pasillos.	19.8	M2
• Escaleras, acceso a piscina.	6.65	M2
• Escaleras, acceso a cocina.	6.65	M2
• Cocina comunitaria.	17.56	M2
• Comedor comunitario.	9.24	M2
En la planta alta (2er P.A.):		
• Escaleras de acceso.	8.34	M2
• Habitaciones. (3)	36.6	M2
• Balcones.	11.2	M2
• Pasillos.	19.8	M2
• Baños.	3	M2
• Ducha y lavamanos.	5.42	M2
• Acceso r. a (área de paneles solares)	4.88	M2

Fuente: EXCEL 2019

ELABORADO POR: TESISTA

TABLA 31: CUADRO DE AREAS POR PLANTAS A.

AREA TOTAL POR PLANTAS		
PLANTA BAJA	162.96	M2
PLANTA PRINCIPAL /MEZZANNINE	236.54	M2
PLANTA ALTA	127.4	M2
TOTAL	526.9	M2

Fuente: EXCEL 2019

ELABORADO POR: TESISTA

Considerando los factores exógenos y endógenos que tienen influencia sobre el territorio anfitrión, más la puesta en marcha de proyectos de construcción en la zona, que se puede llegar tener como un costo de referencia para la construcción convencional está entre los **650 y 800 \$/m²**, siendo uno de los factores determinantes influyentes la ubicación y la distancia del lugar con los lugares de abastecimiento de materiales de construcción, tomando en cuenta el transporte, la mano de obra calificada y especializada, más el tiempo de trabajo. Ahora en comparación con la dedicación y los factores exógenos y endógenas que puedan influenciar a la construcción con métodos alternativos en la zona aprovechando y reutilizando materiales, incluso implementando la disposición de materiales vernáculos como las maderas de la zona, también considerando a la mano de obra calificada, el equipo de trabajo y la cantidad de tiempo por proceso, se estipula un costo referencial entre **380 y 520 \$/m²**, si se compara los costos estipulados que se consideraron como referencia según el criterio profesional de varios constructores y conocedores en materia de la aplicación de estas metodologías. Se puede notar que existe una diferencia de más de un **45 % de ahorro** en comparación con los sistemas de construcción convencionales. Esto es una estimación para referencia de los costos representativos que permite calcular un presupuesto estimativo de la inversión base para un proyecto de estas dimensiones, se debe considerar para un presupuesto más detallado el costo de cada sistema y la clasificación de rubros así como la especialización y especialistas para la adaptación de metodologías especiales con supervisión técnica profesional, en los

que según los datos recopilados en esta investigación muestra un ahorro de recursos económicos y con bastante proyección de beneficio en relación de largo plazo para el proyecto de propuesta, se estima que el tiempo de vida de la edificación propuesta supere con creces los 50 años.

El costo estimado referencial para el proyecto de la edificación integrada al entorno natural estima en alrededor de **\$ 205.000 dólares americanos** considerando los costos de materiales y mano de obra referenciales a la fecha de publicación de este documento, esto estipula un equipo de trabajo y un cronograma de proyección no mayor a los 18 meses de trabajo.

Cabe resaltar que existen muchas formas de validar la prefactibilidad de la puesta en marcha de un proyecto de esta índole resaltando la forma en como el proyecto es socializado, el alcance que llegue a tener y la repercusión en la sociedad a la que se da a conocer, brindando estrategias para la alianza de entidades organizacionales que se interesen por participar en la implementación de estos proyectos, lo cual facilita la financiación y aporta con la voluntad y disposición humana para lograr este tipo de objetivos trasados, la involucración de programas de capacitaciones sobre temas de cuidado ambiental y permacultura permite promover este tipo de conocimientos de los cuales con talleres se puede aportar y con la participación de voluntariados reducir costos indirectos para concebir las fases del proyecto. Todo este abanico de posibilidades debe de ser analizado previamente con el cliente y los usuarios del proyecto para potenciar la implementación de propuestas que apunten al desarrollo sostenible de nuestros territorios.

6.7. MATRIZ DE INTERVENCION, ACCION, Y ESTRATEGIAS.

A continuación, se presenta la tabla que contiene al programa de implementación de acciones y estrategias que van en conjunto con la implementación de la propuesta de esta investigación, el propósito de la matriz de intervención es que acrecentar el impacto positivo para el desarrollo comunitario del territorio de intervención.

TABLA 32: MATRIZ DE INTERVENCION Y ACCIONES

PROGRAMA	OBJETIVOS	PROYECTO/ PROPUESTA	RESPONSABLES	TIEMPO DE EJECUCION/ IMPLEMENTACION	COSTE REFERENCIAL/ INVERSION
GESTION AMBIENTAL	PLANIFICACION SOSTENIBLE DEL TERRITORIO	PLAN DE GESTION AMBIENTAL	GAD del canton Santa Ana y departamento de medio ambiente	1 año	\$ 15,000.00
		PERFIL DE CONSTRUCCION Y NORMAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LA VIVIENDA INTEGRADA AL MEDIO AMBIENTE	GAD del canton Santa Ana y departamento de medio ambiente y usuarios y equipo del proyecto prototipo de edificacion sostenible	1.5 años	\$ 8,000.00
		TALLERES DE EDUCACION AMBIENTAL Y PERMACULTURA	GAD del canton Santa Ana y departamento de medio ambiente y usuarios y equipo del proyecto prototipo de edificacion sostenible	1 año	\$ 4,000.00
		USO ADECUADO DE AREAS PUBLICAS	GAD del canton Santa Ana y departamento de medio ambiente	6 - 8 meses	\$ 2,000.00
TRATAMIENTO DE DESECHOS	REDUCCION DE LA CONTAMINACION DEL ENTORNO NATURAL Y APROVECHAMIENTO ORGANICO DE LOS DESECHOS	PLAN DE COMPOSTAJE COMUNITARIO	GAD del canton Santa Ana y departamento de medio ambiente y usuarios y equipo del proyecto prototipo de edificacion sostenible	1 año	\$ 20,000.00
		PLAN DE CLASIFICACION Y REUTILIZACION DE DESECHOS Y ZONAS DE DEPOSITO	GAD del canton Santa Ana y departamento de medio ambiente	2 años	\$ 12,000.00
		FOMENTACION DE SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES	equipo de trabajo del proyecto de edificacion sostenible en conjunto con alianzas y participacion del GAD santa Ana	1 año	\$ 6,000.00
RECURSOS NATURALES, CUIDADO Y APROVECHAMIENTO	CONSERVACION SOSTENIBLE DEL PAISAJE NATURAL DE LA ZONA Y DE AREAS PROTEGIDAS CON POTENCIAL AMBIENTAL	SENDERO Y ESTACION DE TRANSPORTE ECOLOGICO	GAD del canton Santa Ana y departamento de medio ambiente y departamento de O.T.	2 - 4 años	\$ 10,000.00
		TRATAMIENTO SUSTENTABLE DE VIA PUBLICA	GAD del canton Santa Ana y departamento de medio ambiente y departamento de O.T.	2 años	\$ 3,000.00

FUENTE: EXCEL 2019
ELABORADO POR: TESISTA.

Se propone un sistema de toma de decisiones de carácter general, que se ha aplicado al ámbito de la construcción. Por consiguiente, se ha analizado su prefactibilidad y aplicabilidad en el contexto de la ubicación en torno a su territorio, mediante la adaptación de técnicas y sistemas afines al desarrollo sostenible y se ha estudiado su gestión proyectual y vialidad, la integración de las herramientas adecuadas y materiales para efectivizarlo en cada una de las vertientes de los conceptos aceptados.

Este capítulo plantea como contexto, el objetivo general que deriva de forma lógica en el desarrollo de la implementación de la propuesta como finalidad de esta investigación.

Se debe validar el carácter práctico de la propuesta mediante el análisis de su contenido y ensayo mediante la sustentación del tema.

La verificación de la propuesta se puede fundamentar en el diagnóstico situacional que brinda con información específica este documento en capítulos anteriores, en la categoría de resultados esperados y alcance del estudio efectuado.

En coherencia con la validación de la propuesta se debe tener en mente tres puntos a analizar que la propuesta debe cumplir:

- Potencialidad
- Aplicabilidad
- Flexibilidad

Con estos 3 factores de evaluación, se puede demostrar la viabilidad de la propuesta en clave y si ella apunta al desarrollo sostenible.

7. CONCLUSIONES.

Después del análisis y la elaboración del diagnóstico situacional que dio paso a la propuesta como fundamento para la solución de la problemática identificada determinada en la “Degradación Progresiva Del Paisaje Natural Del Hábitat Territorial En Poza Honda”. Se establece que la mejor forma de intervención en un territorio donde evidencia riqueza de recursos naturales, debe tener un análisis previo para que la intervención sea acorde y no rompa con los ciclos naturales creando una afectación del entorno grave a largo plazo. Según lo aprendido y las referencias de investigación tomadas se llegan a las siguientes conclusiones.

- Se evidencio el problema planteado de la localidad anfitriona y se verifico la noción sobre ello por parte de los habitantes.
- Se estudio y analizo la información de valor relacionada con los fundamentos para la creación de una alternativa viable, se lo evidencia en el marco teórico.
- Se puso en evidencia el respaldo legal para la vialidad de la propuesta.
- Se dejo en evidencia la vialidad de la propuesta por medio de referencias existentes que comparten la misma filosofía de proyecto.
- Se aplicaron los principios bioclimáticos al desarrollo de la propuesta arquitectónica.
- Se definió a la propuesta arquitectónica dentro de la tipología habitacional – residencial, debido a la capacidad del territorio y por responder de forma eficiente a la problemática evidenciada.
- Se cumplió con los objetivos propuestos al tener como resultado un diagnóstico situacional sobre la problemática y el sitio, y la conformación de una propuesta como alternativa de solución.
- Los criterios que fundamentan la propuesta oferente de este documento se basan en la aplicación de la permacultura.

8. RECOMENDACIONES.

Para alcanzar mejores resultados en relación a los temas tratados dentro de los precedentes de esta investigación se recomienda:

- Visitar periódicamente el lugar anfitrión a fin de constatar si existe un agravamiento de la situación problemática palpada.
- La investigación exhaustiva de sistemas alternativos para la construcción sostenible acorde al entorno.
- Fomentar los derechos y deberes que tienen los habitantes del sector en relación al confort perceptual y protección del medio ambiente para mejorar la calidad de vida.
- La prueba y experimentación a escala real de ser posible, así como exponer evidencia de las metodologías analizadas en proyectos y construcciones existentes.
- Promover el contenido y contextos relacionados con los temas tratados.
- Analizar las acciones que envuelven a la población anfitriona permitiendo identificar la mejor opción, categoría y tipología dentro del campo profesional correspondiente para proponer una propuesta acorde en solución a la problemática.
- Analizar y concientizar sobre las acciones que envuelven la rutina cotidiana del perfil sociocultural del sitio anfitrión permitiendo a los que deseen involucrarse a participar sobre los procesos que permitan mejorar y cambiar dichas acciones permitiendo alinearse mejor con propósitos de desarrollo sostenible.
- Difusión de la información y educación ambiental en las zonas de incidencia y alcance de la propuesta, como parte del desarrollo social.

NOTA DE RELEVANCIA: Es necesario plasmar el pensamiento crítico del autor de este documento a modo de mensaje analítico. Esto juega un rol importante en el aporte personal que todos los estudiantes y profesionales pueden ofrecer a las comunidades, a fin de cuentas, las palabras tienen poder y quizá sea uno de los medios de comunicación con mayor repercusión, creando conexiones fascinantes entre los intérpretes...

La sabiduría de la madre naturaleza es tal que si se medita sobre ello resultaría ilógico no vivir acorde a sus principios, la naturaleza todo lo da, las condiciones siempre serán mejores en son de los ambientes naturales. Antes de actuar con innovaciones tecnológicas se debe actuar en función biológica (estructura de la vida).

Depende de las “ESTRUCTURAS” (en todos sus ámbitos conceptuales, desde estructuras sociales, familiares, educativas, financieras, habitacionales, constructivas, psicológicas, etc.) que se han empleado por colectivo social aludiendo a que las sociedades solo funcionen actualmente como una fuerza de trabajo bruto con propósitos ajenos al aporte del desarrollo de bienestar colectivo, lo que se evidencia en las personas normalmente con “estrés” (enfermedad crítica) ocasionado por su situación actual, psicosocial provocado por las constantes tendencias de consumo desmesurado convirtiéndonos en robots, esto entorpece el uso de todas las facultades y potencial humano que cada uno posee enfocando el valor de las cosas en un solo aspecto “el material”, repercutiendo en la locura económica y depreciación que se palpa actualmente de muchos de los recursos a los cuales la sociedad tiene derecho, separados por ideales políticos y demás factores.

Al concebir un espacio congruente y acorde al entorno donde se encuentre, se permite e invita al usuario a realizar una introspección. Y en el proceso de introspección como su palabra lo indica; hace que se perciba lo que habita en cada uno (gustos e ideales) para sacarlos y exteriorizarlos.

Crear condiciones para estar cómodo permite el disfrute pleno de la vida con un sentido real del confort valorado por 4 dones del ser humano:

La gratitud, la aceptación, la pasión y el valor de compartir.

Gracias.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

LUCINI, H. C. (2001). MANUAL TÉCNICO DE MODULAÇÃO DE VÃOS DE ESQUADRIAS. SÃO PAULO: PINI.

OFFERMAN, D. (2004). ADVANTAGES OF MODULARITY IN: PROCEEDINGS FROM THE 2ND SEMINAR ON DEVELOPMENT OF MODULAR PRODUCTS, DALARNA UNIVERSITY, SWEDEN.

SANCHEZ, R. (2002). USING MODULARITY TO MANAGE THE INTERACTIONS OF TECHNICAL AND INDUSTRIAL DESIGN. DESIGN MANAGEMENT JOURNAL, VOL .2. BOSTON MA: DESIGN MANAGEMENT INSTITUTE. DISPONÍVEL EM: [HTTP://FINDARTICLES.COM](http://findarticles.com) ACESSO EM: 28/05/2008.

NEC: ESTRUCTURAS DE GUADÚA (GAK).

ELHORTICULTOR.ORG, COMO HACER UNA BIOPISCINA.

SERIE TÉCNICA: DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES POR MEDIO DE HUMEDALES.

LIBRO DE ENERGIAS RENOVABLES PARA EL DESARROLLO RURAL: COPIACION CIPAF 2012

[HTTPS://WWW.SFE-SOLAR.COM/NOTICIAS/ARTICULOS/EQUIPOS-FOTOVOLTAICOS-BATERIAS-SOLARES-PARTE-III/](https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/equipos-fotovoltaicos-baterias-solares-parte-iii/)

EL INFORME INVENTARIO DE HUMEDALES DEL ECUADOR EN SU PRIMERA PARTE, FLACSO EN PUBLICADO QUITO (1997).

[HTTPS://WWW.LACASA.URUGUAYA.COM/SOLAR-DECATHLON](https://www.lacasa.uruguay.com/solar-decathlon)

[HTTPS://FA.ORT.EDU.UY/LA-CASA-URUGUAYA](https://fa.ort.edu.uy/la-casa-uruguay)

PNUD, 2012, INICIATIVA ECUATORIAL, RESERVA Y ECOLOGE KAPAWI, ECUADOR

[WWW.MONARQ.EC/ARQUITECTURA-BIOCLIMATICA/](http://www.monarq.ec/arquitectura-bioclimatica/)

[HTTPS://WWW.AEC.ES/WEB/GUEST/CENTRO-
CONOCIMIENTO/EFICIENCIA-ENERGETICA](https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/eficiencia-energetica)

VELASCO, R., Y ROBLES, D. (2011). DISEÑO DE ECO-ENVOLVENTES. MODELO PARA LA EXPLORACIÓN, EL DISEÑO Y LA EVALUACIÓN DE ENVOLVENTES ARQUITECTÓNICAS PARA CLIMAS TROPICALES. REVISTA DE ARQUITECTURA, 13, 92-105

MORALES GUZMAN, C, C, (2011), SISTEMAS DE DISEÑO ARA LA VIVIENDA, REVISTA DE ARQUITECTURA V.13

WORLD GREEN BUILDING COUNCIL, INFORME THE BUSINESS CASE FOR GREEN BUILDING.

INFORME THE BUSINESS CASE FOR GREEN BUILDING. BRECHA DE RENDIMIENTO ENTRE CONSUMO ENERGÉTICO PROYECTADO Y REAL EN EL REINO UNIDO.

ANÁLISIS DE VALOR ACTUAL NETO (VAT) DE LOS COSTOS OPERACIONALES Y LA PRODUCTIVIDAD Y LOS BENEFICIOS A LA SALUD DE LOS EDIFICIOS CON CERTIFICACIÓN LEED.

BR MAGAZINE, EDICIÓN 51, MARKETWATCH ECUADOR, ARTICULO CONCIENCIA VERDE EN EMPLAZAMIENTOS CORPORATIVOS.

ENERGÍA RENOVABLE PRACTICA, IÑAKI Y SEBASTIÁN URKIA LUS,

PSICOLOGÍA DEL COLOR, LEE TUAN, LA ENERGÍA DEL FENG SHUI.

PERMACULTURA PRINCIPIOS Y CAMINOS MÁS ALLÁ DE LA SUSTENTABILIDAD 2002. DAVID HOLMGREN.

FENG SHUI PARA EL HEMISFERIO SUR Y EL HEMISFERIO NORTE, 2001, ROGER GREEN,

MANUAL BÁSICO DE ENERGÍAS RENOVABLES.

INFORME DEFINICIÓN DE LA IUA INTERNATIONAL UNION OF ARCHITECTS Y LA AIA AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS.

GLOBALSTD, BLOG DE CALIDAD, UNIVERSIA 2018.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO, AGENDA 2030, ONU.

BLOG DE CENTRO EUROPEO DE POSGRADO, PRINCIPALES ACONTECIMIENTOS HISTÓRICOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE.

BOULLÓN, 2006:20).

PDOT SANTA ANA, 2017

RESOLUCIÓN XI.7, BUCAREST, 2012 PÁG. 1

RAMSAR COP13 2018 RESOLUCIÓN XIII

DIARIO EL UNIVERSO, EL PAIS 16 DE JUNIO 2016.

HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM MADEIRA /CONFORME OS PRINCÍPIOS DE COORDENAÇÃO MODULAR E /CONECTIVIDA DE FLORIANÓPOLIS.

BIOURB: DIVERSIDAD BIOCONSTRUCTIVA TRANSFRONTERIZA, EDIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA Y SU ADAPTACIÓN A LA ARQUITECTURA Y URBANISMO MODERNO. 2016

MANUAL PRÁCTICO DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS BIOCLIMÁTICAS PARA LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA, UNTA DE CASTILLA Y LEÓN CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA - ENTE REGIONAL DE LA ENERGÍA DE CASTILLA Y LEÓN (EREN). 2015

ENERGIAS RENOVABLES PARA EL DESARROLLO RURAL, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO /TECNOLÓGICO PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA FAMILIAR (CIPAF) - INTA.

MORALES GUZMÁN, C. C. (007). SISTEMAS FLEXIBLES EN LA VIVIENDA. MÉXICO: UNIVERSIDAD CRISTÓBAL COLÓN.

MORALES GUZMÁN, C. C. (009). DISEÑO DE SISTEMAS ESTRUCTURALES FLEXIBLES EN EL ESPACIO. MÉXICO: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. TESIS.