

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTA

CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y RECICLAJE

Volumen I

SHIRLEY CORTÉZ P.

DIRECTOR ARQ. KARINA BORJA *Phd*

QUITO – ECUADOR
2018

Presentación

El TT. “Centro de educación ambiental y reciclaje” se entrega en un DVD que
contiene:

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

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

Una colección de fotografías de la maqueta
y la Presentación para la Defensa Pública, todo en formato PDF.

Agradecimiento

A Jesús por darme visión, llamado y propósito. Gracias por creer en mí.

A mis padres por toda su enseñanza y apoyo incondicional.

A la Dra. Arq. Karina Borja y docentes de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por su tiempo, ayuda y enseñanza, durante este proceso de aprendizaje.

Índice

Lista de Gráficos	viii
Lista de Fotografías	ix
Lista de Tablas	x
Lista de Mapas	xi
TEMA Y VINCULACIÓN CON LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	1
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	2
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	5
METODOLOGÍA	6
CAPÍTULO 1: PAISAJES VIVOS EN NANEGALITO	11
1.1 ¿Qué es un paisaje vivo?	11
1.2 Paisajes en Nanegalito.....	11
1.2.1 Estado actual de los paisajes en Nanegalito	11
1.2.2 Diagnóstico y desequilibrios de los paisajes de Nanegalito	18
1.3 Propuesta territorial urbana-rural	20
1.3.1 Concepto de la propuesta	20
1.3.2 Estrategias hacia la propuesta urbana territorial	21
1.3.3 Unidades de paisaje.....	21
1.3.3.1 Unidad de paisaje: Área de protección ecológica	22
1.3.3.2 Unidad de paisaje: Área de protección del bosque	22
1.3.3.3 Unidad de paisaje: Área de asentamientos humanos y producción	23
1.3.3.4 Unidad de paisaje: Área de asentamientos humanos e intercambios.....	23
Conclusiones	24
CAPÍTULO 2: PAISAJE DEL RECICLAJE	25
2.1 Paisaje del reciclaje.....	25
2.1.1 Desequilibrios del paisaje	25
2.1.2 Relación ser humano y ambiente	27

2.2 Flujos de recursos	28
2.2.1 Desechos o residuos sólidos.....	30
2.2.2 Manejo de desechos sólidos.....	30
2.2.3 Desechos sólidos y sociedad contemporánea	31
2.2.4 Las tres R	32
2.2.4.1 ¿Por qué reciclar?.....	32
2.2.4.2 ¿Cómo reducir?	33
2.2.5 Caracterización de residuos sólidos	34
Conclusiones	37
CAPÍTULO 3: DEL PAISAJE DEL RECICLAJE AL SISTEMA DIGESTIVO:	
CONCEPTO, FLUJOS Y PROCESOS.	38
3.1 Concepto	38
3.1.1 Aparato digestivo del tejido social.....	39
3.1.2 Relaciones entre flujos.....	39
3.1.3 Partido arquitectónico	41
3.2 Procesos de flujos y programa	42
3.2.1 Flujo de inorgánicos.....	44
3.2.2 Flujo de orgánicos.....	45
3.2.3 Flujo de desechos	47
3.2.4 Flujo del aprendizaje.....	48
3.2.5 Flujo vehicular	48
3.2.6 Programa arquitectónico	49
Conclusiones	50
CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y	
RECICLAJE	52
4.1 Sitio de implantación	52
4.1.1 Ubicación	52
4.1.2 Terreno	54
4.2 Diseño del CEAR.....	55
4.2.1 Topografía.....	57
4.2.2 Soleamiento, vientos y precipitación	58
4.2.3 Forma	59
4.2.3 Circulación.....	61
4.2.4 Estructura	63

4.2.5 Envolvente y materiales	65
4.3 Educación ambiental e implementación de sistemas sostenibles.....	66
4.3.1 Energía	66
4.3.2 Captación de agua	67
4.3.3 Calentamiento de agua.....	69
4.3.4 Baño seco. Aguas negras, gises y humedales	69
4.4 Paisajismo y descripción.....	72
4.4.1 Mobiliario	74
Conclusiones generales	75
Referencias y bibliografía	77
Anexos	82
Anexo 1. Presupuesto de bloque de ingreso de material residual inorgánico.....	82
Anexo 2. Planos arquitectónicos.....	85

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Población por edad y género	13
Gráfico 2: Actividades económicas	14
Gráfico 3: Esquema conceptual	20
Gráfico 4: Ciclo de vida de los materiales	29
Gráfico 5: Caracterización de Residuos Sólidos en las parroquias Noroccidentales del DMQ	35
Gráfico 6: Porcentajes generales de los tipos de materiales en Parroquias Noroccidentales del DMQ	36
Gráfico 7: Relaciones entre flujos	40
Gráfico 8: Partido arquitectónico: Intersección de flujos	42
Gráfico 9: Esquema de manejo de flujos	43
Gráfico 10: Diagrama psicométrico	56
Gráfico 11: Manejo topografía	57
Gráfico 12: Manejo vientos y soleamiento	58
Gráfico 13: Boceto eje de demarcación	59
Gráfico 14: Óvalo como estructurador de la forma en planta	60
Gráfico 15: Esquema de funcionamiento, recorridos y procesos	61
Gráfico 16: Circulación en planta	62
Gráfico 17: Boceto pórtico	64
Gráfico 18: Boceto pórtico modificado	64
Gráfico 19: Sistema de captación de agua lluvia	69
Gráfico 20: Baño seco y tratamiento de aguas residuales a través de humedales artificiales.....	71
Gráfico 21: Plazas de ingreso.....	73
Gráfico 22: Implantación	74

Lista de Fotografías

Fotografía 1: Tromel de criba rotativa. Centro de Reciclaje del Cantón Mejía ...	45
Fotografía 2: Trituradora de residuos orgánicos. Centro de Reciclaje del Cantón Mejía	47
Fotografía 3: Panorámica del lugar de implantación	54
Fotografía 4: Desde la E28 hacia el noreste	55

Lista de Tablas

Tabla 1: Características y desequilibrios de los paisajes de Nanegalito ...	18
Tabla 2: Programa arquitectónico	49
Tabla 3: Demanda de energía eléctrica	67
Tabla 4: Demanda de gua diaria	68

Lista de Mapas

Mapa 1: Ubicación de la Mancomunidad del Chocó Andino en el DMQ.....	12
Mapa 2: Ubicación barrios en Nanegalito.....	13
Mapa 3: Equipamientos y servicios	15
Mapa 4: Áreas protegidas, reservas e hidrografía.....	17
Mapa 5: Propuesta urbana rural territorial y unidades de paisaje.....	22
Mapa 6: Conexiones dentro de la Mancomunidad del Chocó.....	53
Mapa 7: Curvas de nivel. Lugar de implantación	54

TEMA Y VINCULACIÓN CON LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Ciudad y territorio, cultura, medio ambiente, sustentabilidad, calidad de vida, paisaje, vulnerabilidad. El proyecto se inserta en esta línea de investigación debido a que lo que este centro de educación ambiental busca es promover el uso sustentable de recursos en esta región a través de la educación ambiental y proporcionar un espacio para el manejo de residuos basado en el reciclaje. Procura mejorar la calidad de vida del paisaje o ecosistema en el que se encuentra implantado, un territorio vulnerable de alta riqueza biológica amenazado por actividades antrópicas.

INTRODUCCIÓN

El Trabajo de Titulación Centro de Educación Ambiental y Reciclaje parte desde los Paisajes Vivos en Nanegalito, siendo en el primer capítulo de cuatro, que se analiza temas teóricos como la crianza de paisajes vivos, datos, argumentos y el estado de los paisajes en Nanegalito y la Mancomunidad del Chocó que construyeron una base sobre la cual se trabajó en el territorio.

El paisaje del reciclaje dentro de los paisajes vivos es el segundo capítulo, que estudia los desequilibrios del paisaje y los elementos que lo conforman, para dar lugar a la comprensión del origen de los residuos sólidos, al igual que su manejo y posterior uso de manera que garantice el equilibrio en las relaciones entre ser humano y ambiente o eco-sistema.

Del paisaje del reciclaje al sistema digestivo. Concepto, flujos y procesos, es el tema del tercer capítulo, donde se inserta la gestión de materiales que han terminado su ciclo de vida útil en Nanegalito, dando lugar a un espacio de asimilación de estos materiales, cuyo manejo toma forma de flujos donde se desarrollan procesos, cuyas relaciones producen un concepto y un partido arquitectónico. En este punto se realiza una revisión de los procesos de los flujos, cantidades y normativas que lleva a la formulación de un programa arquitectónico.

En el cuarto capítulo se formula el diseño del Centro de Educación Ambiental y Reciclaje en Nanegalito, a partir de un manejo de elementos del entorno equilibrado entre el lugar de implantación, la edificación propuesta con su programa y los usuarios o flujos que ingresarán, que en conjunto con el partido dan forma a volúmenes, estructura, materialidad y recorridos. Adjuntándose al diseño, están los sistemas de manejo de recursos como agua o energía para el funcionamiento y aprendizaje in situ, para finalmente estructurar el Centro de Educación Ambiental y Reciclaje.

ANTECEDENTES

El enfoque del taller está dentro del Laboratorio de Paisajes Vivos, cuya búsqueda es la vinculación entre la cultura occidental y las culturas ancestrales (andina) como complementarias, dentro de un paisaje que está vivo debido a que en el pensamiento andino todos los seres están vivos: los bióticos y abióticos. En ese medio el ser humano es un hilo en ese tejido vivo “del cual la persona es una hebra anudada a otras hebras, en una relación de crianzas mutuas” (Borja, Enfoques taller profesional I y II, 2016).

Visto desde esa perspectiva global, se busca leer el territorio de manera sensible a la cultura, sociedad, geografía, medio ambiente para realizar propuestas respetuosas con el medio ambiente y la sociedad (Ibíd.) Se habla de un territorio como un lugar que no es únicamente un espacio geográfico, sino uno que contiene vivencias, donde seres humanos, animales, vegetales, montañas y ríos coexisten. Donde el medio ambiente es todo aquello que está contenido en un lugar o territorio, es el entorno donde habitan, donde pertenecen, y se relacionan sus componentes.

Visto desde la cosmovisión andina, el universo mismo se reconoce y se va forjando a través de sistemas de relaciones, entre ellos está la anidación, donde cada nivel es contenido por el siguiente hasta llegar a encontrarse anidados en un nivel final. El primer nivel relacional es la paridad, que se da entre pares, entra la dualidad hombre-mujer. El siguiente nivel es la comunidad, ya son las relaciones con la familia y los otros. El siguiente nivel ya trata la relación con la naturaleza, los animales, las plantas, las fiestas. El siguiente nivel tiene que ver con principios que engloban todos los otros

niveles como reciprocidad, complementariedad, correspondencia, y finalmente está la anidación total (García, 2010 citado en Borja, 2016). Partiendo de estas relaciones hay un nivel donde las relaciones entre el ser humano (runa) y el territorio que habita toman lugar. Es aquí donde conforman sociedades que dialogan con la naturaleza y van formando juntos paisajes, que

Son historia sedimentada en el suelo; proporcionan informaciones que provienen de dos memorias, unas provienen de la «memoria de la naturaleza», otras de la «memoria del tiempo de los hombres»; esos paisajes son tanto una marca de la acción humana como una matriz en la que se generan. Hay ahí también una relación dialéctica entre las dos memorias” (Ramírez, 1999)

Es una relación profunda, el ser humano no solo dialoga, sino que se sumerge en el otro, lo vive, lo celebra, mantiene principios de respeto hacia ella como la reciprocidad, ya que es el que da un lugar para vivir y proporciona recursos como alimento, un espacio donde desarrollarse. El ser humano corresponde a su medio ambiente y este le corresponde a él, está vivo, está hablando, anida sociedades que han entrado en diálogo para constituir un hábitat respetuoso y equilibrado. Pero ese equilibrio comienza a ser alterado, por lo que se buscan respuestas hacia la convivencia y restauración de las relaciones entre el ser humano y su medioambiente.

JUSTIFICACIÓN

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador por medio del Laboratorio de los Paisajes Vivos y el GAD de Nanegalito, han realizado un trabajo colaborativo, en el cual se da apertura a los estudiantes del Taller Profesional I a trabajar en la parroquia de Nanegalito.

Nanegalito es una parroquia rural del Distrito Metropolitano de Quito, y forma parte de la Mancomunidad del Chocó Andino junto a cinco parroquias más: Pacto, Gualea, Nanegal, Nono y Calacalí, reconocidas como las Parroquias del Noroccidente del DMQ, en el Plan de Ordenamiento Territorial se declara esta área como una Zona de Conservación y Uso Sustentable (PDOT Gualea, 2015).

La Red Iberoamericana de Bosques Modelo RIBIAM, declaró el bosque del Chocó Andino como un Bosque Modelo, viniendo a ser el primero en Ecuador, con un área de 124 296 hectáreas correspondiente a las seis parroquias del Noroccidente del DMQ.

Fue posible este nombramiento gracias a que el bosque cumplió con ciertos parámetros dados en las categorías de:

Paisaje, gobernanza, programas y actividades, compromiso con la sostenibilidad, intercambio de conocimientos, construcción de capacidades y trabajo en red (...) el desarrollo de turismo sostenible en la zona, una de las principales fuentes de ingreso y desarrollo en la región (...) se garantiza el cuidado del patrimonio natural como punto de partida de esta actividad económica (Secretaría de Ambiente, 2016).

Se trata de un ecosistema de bosque húmedo, con importantes pendientes cuya deforestación trae un alto riesgo de erosión de suelos y deslaves. Este ecosistema se ve amenazado principalmente por la descarga de aguas servidas a los ríos, desechos sólidos que no son manejados de manera adecuada, pérdida de área boscosa, actividades de explotación como minería y reconversión de suelo por presión urbanística (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Nanegalito, 2015).

Debido a los planes de desarrollo sostenible que es el modelo de desarrollo que se está promoviendo en Nanegalito, hay un interés por parte de las autoridades hacia el manejo adecuado de los residuos dentro de la parroquia y también de las parroquias miembros de la Mancomunidad del Chocó. Actualmente el carro recolector no abastece a la totalidad de la parroquia y lo que se recoge, sin previo tratamiento o clasificación se lleva hasta el relleno sanitario de El Inga ubicado en la parroquia de Pifo en el DMQ (Arcos, 2016).

En la parroquia de Nanegalito se está eliminando desechos en un 31,59% de maneras contaminantes al quemar la basura, arrojarla a la quebrada o al río, enterrarla en terrenos y un 68,41% de eliminación se lo hace por carro recolector. Igualmente la red pública de agua abastece a un 57,96% de la población, y hay un déficit de agua del 42,04% en los barrios dispersos a la cabecera parroquial. El alcantarillado cubre un 39,37% de los hogares, los demás tienen pozos sépticos que pueden contaminar aguas subterráneas y en ningún caso hay un tratamiento previo del agua para botarla a los ríos (Gobierno

Autónomo Descentralizado Parroquial de Nanegalito, 2015). Las principales actividades económicas de la zona son agricultura, ganadería, silvicultura y pesca en primer lugar, seguidos de comercio, actividades asociadas al turismo, construcción e industrias manufactureras, lo que define el tipo de basura que producen. En porcentajes esto es 38,54% de basura orgánica, un 30,10% de reciclables, un 30,81% de rechazos y un 0,55% de residuos peligrosos (EMGIRS, 2016).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un centro de reciclaje productivo en Nanegalito para crear paisajes sanos, que se convierta en un centro de reunión de la comunidad, de intercambio de conocimientos para la educación ambiental, un lugar que garantice la clasificación y reciclaje de los residuos sólidos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un espacio que facilite la clasificación de materiales y donde se propicie su posterior uso.
- Planificar en los espacios un manejo sostenible de recursos que proporcionen aprendizaje ambiental in situ a la población de Nanegalito y la Mancomunidad del Chocó a través de la implementación de sistemas respetuosos con el medio ambiente.
- Plantear lugares de intercambio de conocimientos técnicos, donde se produzcan objetos a partir de materiales reciclados.

METODOLOGÍA

En el taller de arquitectura profesional del Laboratorio de los Paisajes vivos, bajo la tutela de la Dra. Arq. Karina Borja, se desarrolló en los semestres correspondientes a noveno y décimo nivel, se utilizaron metodologías cualitativas apoyadas en métodos cuantitativos.

Primero se trabajó con exposiciones apoyadas en el material bibliográfico y teórico, introductorias al pensamiento andino y la crianza de los paisajes vivos. Se conocieron experiencias y el trabajo que ha venido realizando el Laboratorio de Paisajes Vivos.

Para trabajar en el territorio, el Laboratorio de Paisajes Vivos, con un interés previo en la zona de la Mancomunidad del Chocó, coordinó con el Gobierno Autónomo Descentralizado de Nanegalito para el trabajo del Taller Profesional y desde ese punto se eligió el área y las temáticas para las propuestas de los estudiantes. Así, se procedió a la revisión de la documentación técnica: el Plan de Ordenamiento Territorial PDOT y ordenanzas de Nanegalito.

Las etapas de investigación realizadas fueron:

PRIMERA FASE

Se realizó la primera salida de campo, se procedió al levantamiento de datos sensoriales y fotográficos. También hay un primer acercamiento y diálogo con los directivos del GAD parroquial.

Durante el primer mes se planifican dos salidas de campo por semana al lugar. En cada una de ellas se realizaron levantamientos de datos sensoriales, topográficos, culturales y sociales a través del diálogo, entrevistas, encuestas y recuperación de imaginarios de los pobladores, lo que nos permitió un reconocimiento del territorio y el estado de sus paisajes. Paralelo a eso se buscó en diferentes instituciones públicas información sobre el territorio y se obtuvieron datos topográficos, zonas vulnerables, de riesgo, usos de suelo, cobertura vegetal y climatología.

En este proceso se asistió un encuentro interuniversitario de dos días, con el tema de *Hacia una epistemología de las ciencias del hábitat desde el pensamiento andino* donde hubo conversación, convivencia, intercambio de saberes con dirigentes y arquitectos pertenecientes a comunidades indígenas de distintos lugares del país. Se reflexionó acerca del pensamiento andino y occidental aplicado en el área de la educación.

Después se inició el análisis de la información recolectada, desde las primeras visitas al área de trabajo y se fue completando a medida que la información aumentaba. El análisis se organizó a partir de seis lineamientos: El paisaje del sistema ambiental, paisaje socio-cultural, paisaje de la economía y producción, el paisaje de la movilidad, el paisaje de los asentamientos humanos y el paisaje político. Se trabajó la información en tres grupos que investigaron la información de dos de esos paisajes para al final unir toda la información. Trabajé junto a tres personas más: Sofía Chávez, Berenice López y Esteban Vera profundizando e investigando por medio de la revisión de documentación teórica, e información estadística el estado del paisaje ambiental y el paisaje de movilidad. Con los datos obtenidos se procedió a concluir y especificar las características y desequilibrios que afectan cada paisaje.

SEGUNDA FASE

En un trabajo conjunto se informó e integró la información del estado de todos los paisajes, se interrelacionaron los hechos y conclusiones entre sí para obtener conclusiones generales donde se observe el estado del paisaje y nos lleve a una propuesta territorial urbana.

Se mapeó zonas vulnerables: de alto riesgo de deslaves y erosión de suelo usos de suelos, cobertura vegetal, áreas de protección y conservación ecológica. Se halló puntos de desequilibrio de actividades-usos-conexiones relacionados con su entorno natural y social para equilibrar paisajes.

Se formuló en el mapa unidades de paisaje conforme a la vocación y actuales usos del territorio, cada unidad se enfoca en una estrategia de intervención del territorio. Después de mapear las unidades ambientales, se ubicaron los servicios, equipamientos actuales con sus radios de influencia para ver las necesidades a nivel barrial y se

plantearon posibles equipamientos conforme a cada unidad ambiental, los equipamientos deben buscar el equilibrio del territorio y suplir necesidades de la población.

TERCERA FASE

Sobre la base del interés personal de cada persona por algún tema que arrojó la propuesta territorial rural-urbana, se procedió a entrevistar a los actores involucrados en este tema, desde donde se obtuvo la información básica, para encaminar el proyecto hacia un tema de interés comunitario que pueda ser aceptado y apropiado por la comunidad. Después se revisó información teórica y bibliográfica en cuanto al tema de interés.

Con la información obtenida e ideas arrojadas en la entrevista, en el caso de este Trabajo de Titulación se remitió a las entidades municipales Empresa Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos, EMGIRS y Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito, EMASEO, que trabajan directamente con la logística y planificación de este tema, para entrevistar a los responsables que manejan la información y adquirir los distintos estudios hechos, cantidades e información que permiten conocer los requerimientos espaciales y usos que se pueden proponer en el proyecto planteado.

Se realizaron visitas de campo cada semana durante tres semanas para conocer y hacer un levantamiento sensorial, territorial, fotográfico del terreno. Se procedió a hacer análisis fondo-forma, relación entre elementos urbanos y conexiones: accesos al lugar de implantación.

Se elaboró una maqueta de estudio escala 1:1000 con entorno urbano, para comprender la topografía del lugar de implantación que, en conjunto con los planos topográficos, permitió realizar un análisis de soleamiento, vientos y vías cercanas al terreno, donde se establecieron estrategias de implantación y diseño de espacio público.

El plan urbano territorial, el lugar de implantación y los proyectos planificados para el lugar arrojaron las principales actividades que va a contener este centro, se realizó una organización, clasificación y zonificación de las actividades en el territorio.

Se trabajó en las relaciones entre el volumen y el territorio, al mismo tiempo que se establecían relaciones entre los espacios propuestos.

En mi caso particular, se llegó a una propuesta inicial en un terreno que no era apropiado por su área debido a las necesidades que debía cubrir el programa. Se decidió buscar otro terreno donde se pueda desarrollar el proyecto. Una vez elegido el terreno, se realizó un levantamiento sensorial y espacial de éste. Paralelamente se visitó el Centro de reciclaje del Cantón Mejía, donde se analizó el funcionamiento, los componentes y relaciones espaciales de los elementos que conforman el centro. A partir de eso se trabajó en la investigación de los flujos de los procesos que cada componente o elemento involucrado en el proceso debía pasar, se establecieron relaciones entre los componentes y sus procesos, para finalmente analizar los requerimientos espaciales y normativa, que determinó el programa arquitectónico.

CUARTA FASE

Se definieron conceptos, intenciones, estrategias de implantación y se procedió a proyectar los espacios en base a los análisis previamente realizados. Se obtuvo un primer bosquejo de la planta baja que debió modificarse en base a normativas municipales, internacionales y criterios de funcionalidad hasta tener un plano de la planta baja que responda a la información recolectada y trabajada para el proyecto.

Se realizó una maqueta para analizar el manejo de la topografía a escala 1:250, donde se comprendieron relaciones en altura. También se realizó una maqueta escala 1:200 donde se propuso la estructura que manejarían los principales volúmenes del centro.

A partir de las maquetas realizadas se procedió a realizar planos de fachadas y cortes del proyecto. Paralelo a esto se iniciaron las asesorías con paisajismo, donde se modificó la planta baja de manera que responda a criterios de paisaje. Se prosiguió con la asesoría de sustentabilidad, donde se modificaron ciertas partes del proyecto para implementar cada uno de los sistemas de manejo de recursos necesarios para el funcionamiento del proyecto, comenzando por energía, captación de agua, purificación, calentamiento de agua, uso y tratamiento.

Se continuó con la asesoría de estructuras, en la cual se decidió cambiar la estructura de la cubierta del proyecto. Se comprobó que ciertas relaciones de flujo entre espacios no respondían a la función, por lo que se decidió cambiar los planos de las plantas, al igual que los planos de fachada y cortes debido al cambio de estructura.

Se trabajó en una presentación para una revisión general del proyecto y sus avances donde se concretó la información obtenida hasta ese momento. En base a esta primera revisión, se solicitó que haya una mayor investigación bibliográfica lo cual se hizo para fortalecer el concepto que se maneja.

Se procedió a levantar en 3D el proyecto, a partir de lo cual se trabajaron texturas, se modificaron alturas de los elementos y se concretó el diseño estructural del proyecto, sobre el cual se ubican los demás elementos de conformación de espacios, para llegar al diseño de ventanas y mobiliario. Finalmente se llegó a obtener un diseño completo del anteproyecto.

CAPÍTULO 1: PAISAJES VIVOS EN NANEGALITO

En el primer capítulo se introduce a la propuesta con un análisis que parte desde los paisajes vivos, sus implicaciones y argumentos hasta sus conclusiones, que han constituido una base sobre la cual se asentó la propuesta rural-urbana-territorial, al final se presenta ésta arrojando temas generales a ser desarrollados para propuestas más específicas desde el campo de la arquitectura.

1.1 ¿Qué es un paisaje vivo?

Aquellos paisajes que retoman el pensamiento de que todo está vivo, se tiene otra posición en el mundo, el ser humano no es el centro, pero sí parte de un todo. Para llegar a estos paisajes se debe repensar la ciudad, releerla por lo menos dos veces. Paisajes vivos implica retomar y reinterpretar principios de los pensamientos ancestrales de algún lugar, de manera que se dé respuestas alternativas y creativas para criar paisajes sanos (Borja, Enfoques taller profesional I y II, 2016). Lo que se busca al hablar de paisajes vivos es darle una nueva perspectiva a la vida misma y en específico al territorio habitado, en este caso como primer plano se refiere a la parroquia de Nanegalito y en segundo plano la Mancomunidad del Chocó.

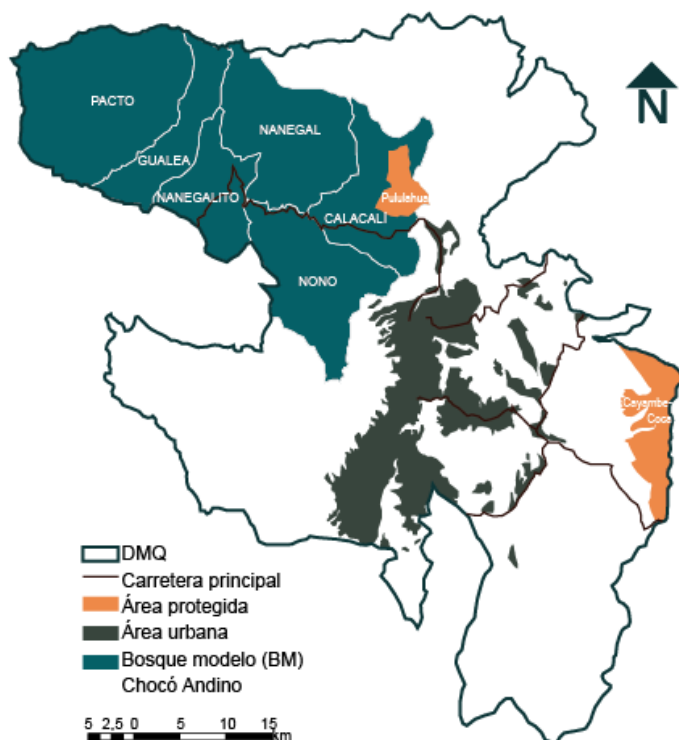
1.2 Paisajes en Nanegalito

En base a esta propuesta teórica se procedió a analizar el estado actual de Nanegalito se organizó en 6 paisajes enfocados en los siguientes aspectos: político-institucional, ambiental, asentamientos humanos, vial, socio-cultural y económico-productivo. El análisis de estos paisajes nos permitió reconocer el estado actual de esta parroquia al igual que los desequilibrios que afectan cada paisaje.

1.2.1 Estado actual de los paisajes en Nanegalito

Nanegalito, con un área de 125,26km² es una parroquia rural del Distrito Metropolitano de Quito, ubicado en Pichincha, Ecuador y junto a las parroquias rurales de Pacto,

Gualea, Nanenegal, Nono y Calacalí conforman la Mancomunidad del Chocó Andino, que es una plataforma de coordinación, diálogo y gobierno participativo (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Nanegalito, 2015)

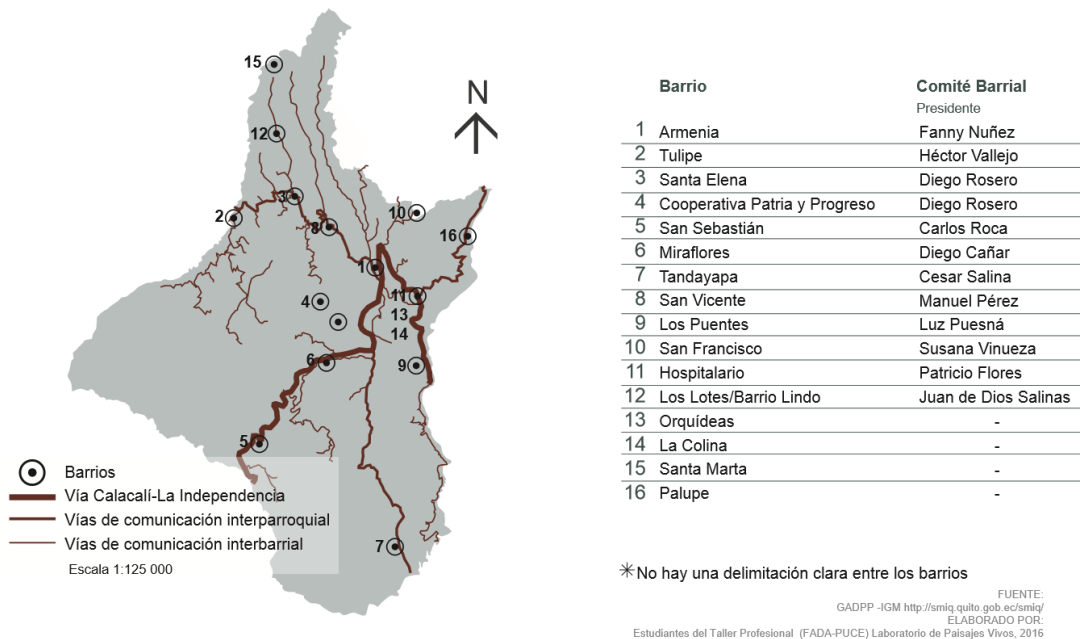


Mapa 1. Ubicación de la Mancomunidad del Chocó Andino en el DMQ. Bosque modelo.net.

Redibujado por Shirley Cortéz

Esta plataforma tiene como objetivos: un modelo de gobierno participativo, manejo sostenible de la tierra, generación y gestión de la información, fortalecimiento de las capacidades locales y comunicación socio ambiental (Mancomunidad Chocó Andino, 2016).

La administración y gobierno de la parroquia de Nanegalito, está a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado GAD de Nanegalito, electo por los habitantes. En este contexto la parroquia de Nanegalito, tiene como cabecera parroquial a Nanegalito y consta de 16 barrios.



Mapa 2. Ubicación barrios en Nanegalito. GADPP -IGM <http://smiq.quito.gob.ec/smiq/>. Elaborado por estudiantes del taller profesional (FADA-PUCE) 2016

En Nanegalito según los datos del Censo del 2010, tiene 3026 habitantes con una tasa de crecimiento en la parroquia del 2,24% anual (Instituto Nacional de Estadística y Censos , 2010). Con una población mayoritariamente mestiza que se asienta en su mayoría en el área urbana consolidada y una minoría rural dispersa en lo extenso del territorio. En el mismo censo se ve que un 50% de la población son niños y jóvenes, un 25% son madres, un 11,35% es adulto mayor, 7,41% discapacitados y 6,24% refugiados.

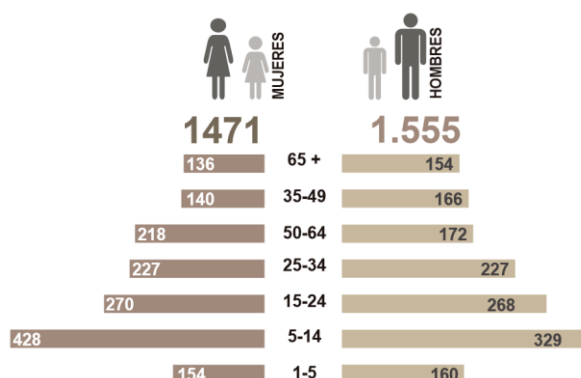


Gráfico 1. Población por edad y género. Censo INEC, 2010 / PDOT NANEGALITO, 2015-2019. Elaborado por estudiantes del taller profesional (FADA-PUCE) 2016

Los actuales pobladores migraron, desde diferentes partes de Ecuador, al igual que Colombia y se asentaron en la zona a partir del año 1890 (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Nanegalito, 2015). Pero los primeros asentamientos corresponden al grupo étnico Yumbo, que se estableció principalmente en Tulipe donde permanecen las ruinas de un centro ceremonial. Y actualmente, aunque el grupo ya no esté en la zona, permanecen vestigios arqueológicos a lo largo del territorio de la parroquia y sus alrededores.

Debido a que este proceso migratorio es reciente, la población no ha establecido conexiones fuertes con el territorio y la comunidad, no hay una identidad fuerte como parroquia, por ello hay individualismo y escasa cooperación comunitaria. Se percibe la mayor cooperación en las fiestas parroquiales, las principales tienen que ver con la fecha de fundación de cada barrio y ciertas festividades religiosas católicas. También se han formado organizaciones sociales, como comités barriales, ligas de fútbol, al igual que organizaciones educativas, productivas y de conservación. (Ibíd.)

Las principales actividades económicas de la población corresponden a la ganadería, agricultura, el comercio y el turismo, debido a estas actividades ha ocurrido el mayor porcentaje de cambio de uso de suelo desde que Nanegalito volvió a ser habitado, que es en un 16% (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Nanegalito, 2015). Hoy en día debido al escaso trabajo y falta de educación superior en el lugar existe migración hacia la ciudad por parte de la población económicamente activa.

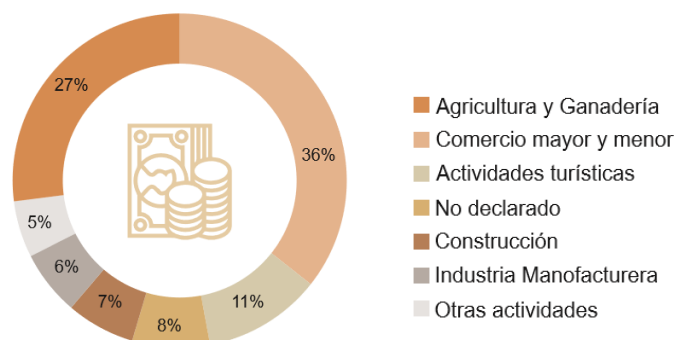
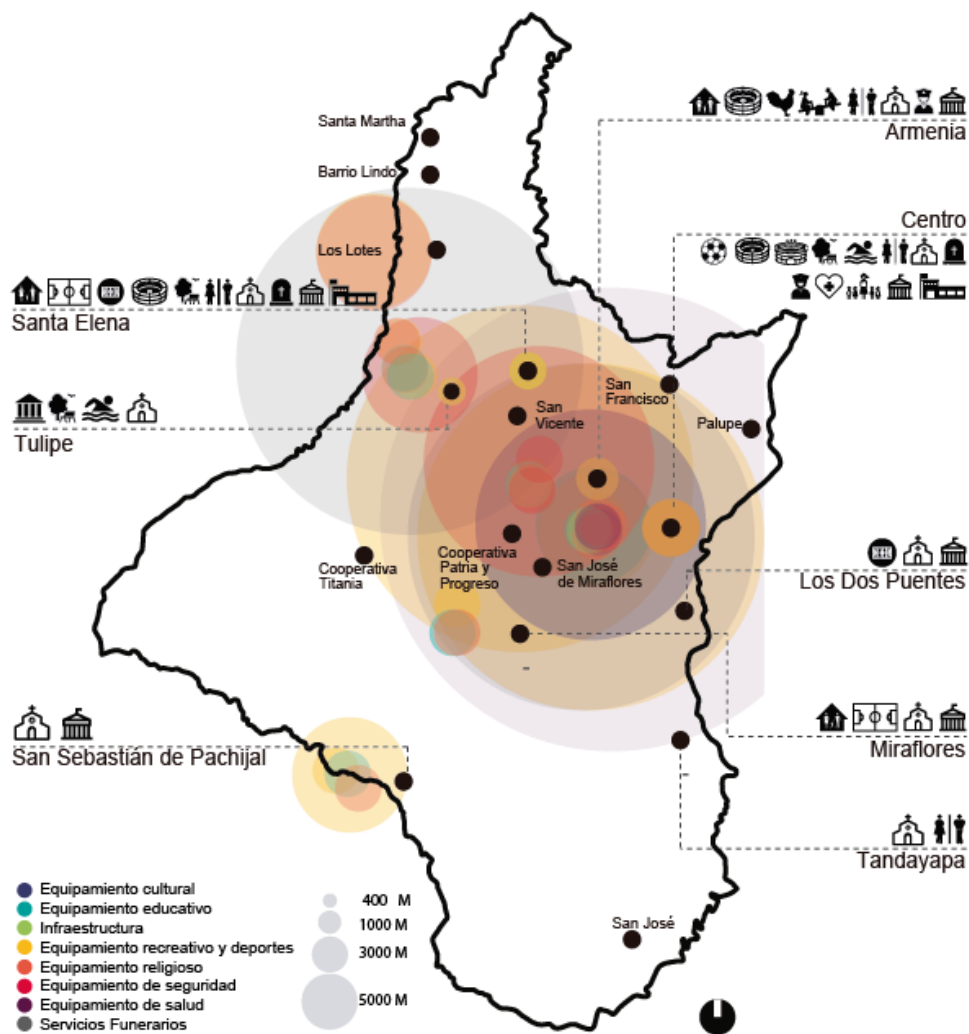


Gráfico 2. Actividades económicas. Plan de Desarrollo y Ordenamiento de la Parroquia de Nanegalito, 2012. Elaborado por estudiantes del taller profesional (FADA-PUCE) 2016.

En cuanto a otras actividades a las que se dedica la población, se encuentran aquellas que son necesarias para garantizar un buen vivir de las familias de la parroquia, entre ellas está la educación, los centros de salud, Unidad de Policía Comunitaria UPC, bomberos, hospitales. Entre los más importantes está el hospital que abastece a la parroquia y a parroquias aledañas. Los equipamientos se concentran en la cabecera parroquial, y en menor cantidad se distribuyen hacia los demás barrios.



Mapa 3. Equipamientos y servicios. Plan de Desarrollo y Ordenamiento de la Parroquia de Nanegalito, 2012. Elaborado por estudiantes del taller profesional (FADA-PUCE) 2016.

La conexión de Nanegalito con el resto del país se da a través de la vía Calacalí - La Independencia o E28, que comunica el DMQ con la región Costa de Ecuador. A partir

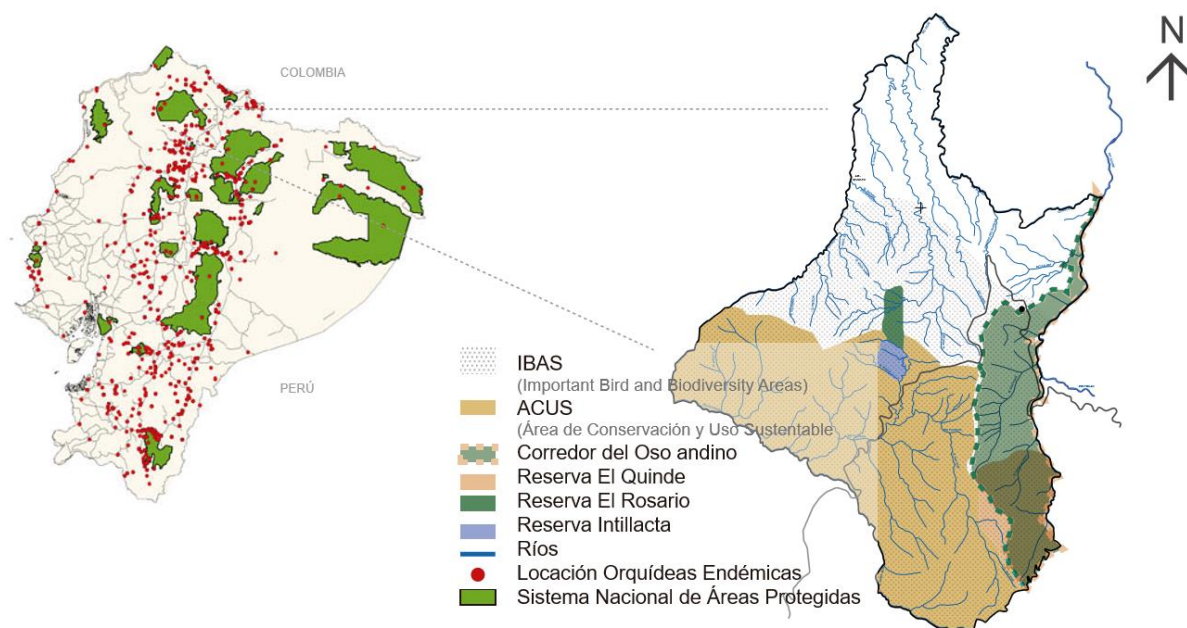
de ella que es una vía interprovincial, se derivan otras vías que son interparroquiales, conectan a Nanegalito con Nono, Nanegal, Pacto, Gualea, Calacalí y están las vías barriales que comunican entre barrios internos de Nanegalito. Esta clasificación se puede observar en el Mapa 2.

La vía E28 que atraviesa la cabecera parroquial, ha marcado la historia de la parroquia ya que desde su construcción promovió un crecimiento demográfico y comercial, por ello los barrios de Nanegalito desarrollan su parte comercial a lo largo de la vía, impulsando un crecimiento lineal de los poblados. Esta vía aparte de marcar morfológicamente la extensión de la mancha urbana en el territorio, también marcó la perspectiva de los habitantes de otros lugares del país hacia Nanegalito, ya que actualmente, es visto como un lugar de paso, transitorio. Aunque durante su trayecto combina paisajes andinos hasta subtropicales, lo que le aporta riqueza paisajística al usuario de la vía, por la biodiversidad que presenta.

Nanegalito corresponde a un bosque nublado, con una altitud que oscila entre 1400msnm y los 2800msnm, tiene una temperatura entre 12°C y 22°C, con una precipitación anual de 2428,6mm y una humedad relativa del 90%. Un 58% del territorio son bosques húmedos, un 29% tiene vegetación natural, 7% de pastos y un 6% de cultivos (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Nanegalito, 2015).

Es una zona donde la cordillera occidental de Los Andes desciende para llegar a la zona costera. Por lo que está rodeada de montañas con importantes pendientes, que ha permitido en gran parte la conservación de las áreas naturales y poca intervención humana. Entre sus áreas protegidas está el corredor del oso andino, donde habitan osos de anteojos que actualmente están en peligro de extinción (Ibíd.) Otras especies de animales son el puma, guanta, guatuza, armadillo, venado, cuchucho, erizo, perezoso, libélulas, rana arborícola, rana de vidrio, culebra equis, el pinzón, garza, águila andina, loro, tucán, pava crestada entre otros. Al igual que especies de vegetación propias de bosques húmedos como el palminto, cauchillo, higuerón, drago, arrayan, aguacatillo, matapalos, caña guadua, orquideas, etc. (Ibíd.)

El Distrito Metropolitano de Quito elaboró ordenanzas para el territorio de las parroquias del noroccidente, en las cuales se establecen como área de Sostenibilidad, Patrimonio Cultural y Natural, para asegurar el cuidado de los recursos naturales y la biodiversidad del país, también se coordina la ejecución de programas que aseguren la sostenibilidad. La ordenanza fue aprobada el 11 de agosto del 2016 (Secretaría de Ambiente, 2016), debido a ella, junto a la creación del corredor del oso andino y la disponibilidad de la población hacia el manejo sustentable de su territorio, ha permitido que sea declarado en Marzo del 2016 por el RIABM Red Iberoamericana de Bosques Modelo un Bosque Modelo¹, el primero de Ecuador (Secretaría de Ambiente, 2016).



Mapa 4. Áreas protegidas, reservas e hidrografía. GADPP -IGM <http://smiq.quito.gob.ec/smiq/> PDOT NANEGALITO, 2015-2019. Elaborado por estudiantes del taller profesional (FADA-PUCE) 2016.

¹ Los Bosques Modelo son procesos sociales, inclusivos y participativos que procuran el desarrollo sostenible de un territorio y por lo tanto contribuyen a alcanzar objetivos globales de reducción de pobreza, cambio climático, lucha contra la desertificación y metas de desarrollo sostenible (...) en donde se combina la vida de sus pobladores con varias actividades, que van desde las agrícolas, pecuarias, forestales, turísticas y de conservación (...) buscan avanzar en el manejo sostenible del territorio en una forma colaborativa y coordinada, por lo que existe una estructura de liderazgo local que coordina acciones en temas como áreas protegidas, corredores biológicos, manejo forestal, agricultura sostenible, turismo rural, microcréditos, producción orgánica, gestión de cuencas y bosques certificados (Red Iberoamericana de Bosques Modelo, 2014).

Actividades antrópicas han comenzado a deteriorar este paisaje, como la ganadería y agricultura, que ha llevado a la deforestación de bosques primarios para ser reemplazados por pastos para el ganado, o tierras de producción agrícola. Por otro lado, está la contaminación del ecosistema, que tienen que ver principalmente con los elementos desechados por un poblado, aguas grises y negras o residuos sólidos. Son arrojados sin tratamiento o procesamiento al territorio, lo que contamina aguas subterráneas, ríos, quebradas y vertientes.

1.2.2 Diagnóstico y desequilibrios de los paisajes de Nanegalito

Tabla 1

Características y desequilibrios de los paisajes de Nanegalito

Paisaje	Características	Desequilibrios
Político Institucional	Forma parte de la Mancomunidad del Chocó. Tiene como cabecera parroquial a Nanegalito, consta de 16 barrios.	Falta comunicación y vinculación entre el GAD de Nanegalito y los pobladores. No hay un poder de convocatoria por parte del GAD, y la participación por parte de la población en proyectos es nula. Cuentan con limitados recursos.
Ambiental	Bosque nublado con una precipitación anual de 2428,6mm, un 90% de humedad y una temperatura entre 12°C y 22°C. Alberga zonas de bosques primarios con una importante presencia de flora y fauna que debe ser conservada.	Fragmentación de los ecosistemas, deforestación, cambio de uso de suelos. Actividades antrópicas, como agropecuarias, obras públicas que son poco respetuosas con el medio natural. Contaminación de aguas subterráneas, ríos, vertientes, quebradas con aguas grises, negras, basura común que perjudican al ecosistema.

Asentamientos humanos	Territorio antiguamente ocupado por el grupo étnico Yumbo. La actual población que no es descendiente de este grupo, migró hacia esta zona desde 1890. Cuenta con 3026 habitantes	Cambio de uso de suelo por usos que permitan mayor rentabilidad. Crecimiento demográfico da lugar a una expansión del núcleo urbano poco planificado y desordenado. Hay ocupación no controlada en áreas de protección, inundación y laderas empinadas. Degradación de patrimonio cultural y ambiental por contaminación y sobreexplotación de recursos.
Vial	La vía Calacalí-La Independencia o E28, que comunica el DMQ con la región Costa del país ha marcado la historia y la forma de crecimiento de la parroquia.	Fragmenta ecosistemas, delimita los terrenos a través de los cuales los animales pueden buscar alimentos, se pierde biodiversidad. La vía E28 al atravesar la cabecera parroquial, la cortó en dos, el alto y veloz flujo vehicular ya no permite que se lea como uno solo a escala humana. Contaminación visual, auditiva y aporte de CO2 a la atmósfera.
Socio - cultural	Actualmente conformado por migrantes de diferentes partes del país y otros países, se ha traído elementos de diferentes culturas.	Al ser de múltiples procedencias, no logran consolidarse como una comunidad con vínculos fuertes con la parroquia, el medio ambiente y entre sí. Falta de apropiación, existe apatía e individualismo en la mayoría de los pobladores.
Económico - productivo	Las actividades económicas principales son ganadería, agricultura, el comercio y el turismo.	Falta de consciencia respecto al consumo alimentos locales, no ha permitido que proyectos enfocados en producción agrícola prosperen. Escasa producción artesanal ha dado lugar a que en centros turísticos se vendan artesanías producidas en otras zonas, limitando oportunidades comerciales. Falta de capacitación a los pobladores para que desarrollen emprendimientos turísticos, actualmente lo hacen personas externas a la parroquia.

Nota. Recuperado de Plan de Desarrollo y Ordenamiento de la Parroquia de Nanegalito, 2012. Estudiantes del taller profesional (FADA-PUCE) 2016. Elaborado por Shirley Cortéz

1.3 Propuesta territorial urbana-rural

A partir del estado actual de los paisajes se planteó una propuesta territorial que trata cada paisaje y sus desequilibrios, a partir de zonas con determinadas características y estrategias que lleven al equilibrio de las relaciones entre pares, comunidad y ambiente. Se habla de una crianza mutua entre los seres que comparten un paisaje, para juntos forjar relaciones recíprocas, complementarias y proporcionales. Es respetar la naturaleza de cada ser para convivir en armonía.

1.3.1 Concepto de la propuesta

El esquema simboliza la conectividad, continuidad y fluidez que debe existir entre los paisajes planteados. La primera espiral representa a la naturaleza, la segunda al ser humano. El paisaje que conecta a ambos es el de la identidad: Nanegalito aspira volverse una parroquia próspera que coexiste con una flora y fauna privilegiadas.

El punto de transición entre ambos movimientos es el aprendizaje que refuerza su cultura como pueblo y su convivencia con la naturaleza. (Documento del Taller Profesional, 2016)

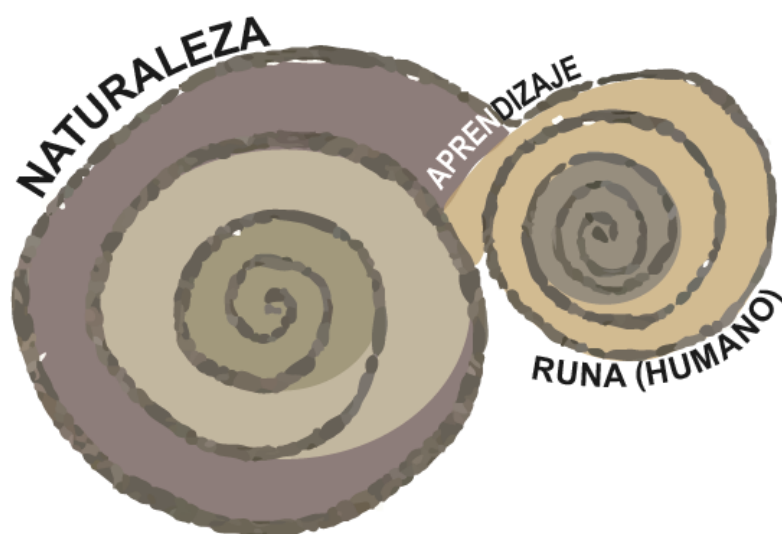


Gráfico 3. Esquema conceptual. Estudiantes del taller profesional (FADA-PUCE) 2016

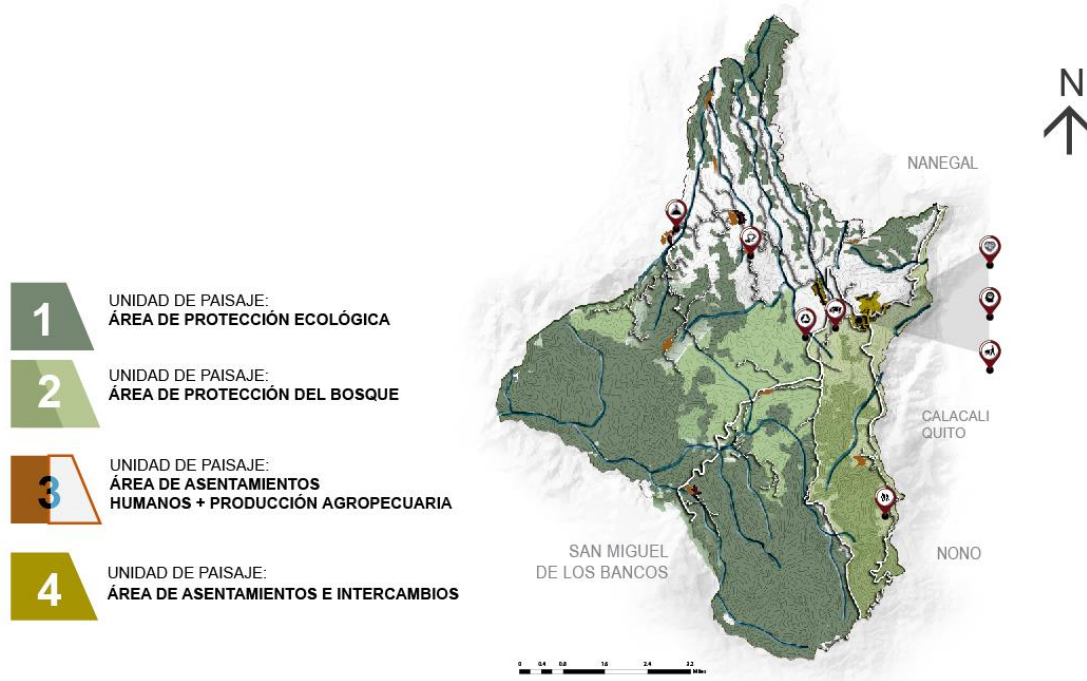
1.3.2 Estrategias hacia la propuesta urbana territorial

- 1) Definir zonas de alto riesgo de deslaves, erosión de suelo y áreas vulnerables
- 2) Identificar las distintas conexiones viales y mejorarlas a partir de rutas peatonales, ciclovías. Establecer estaciones y paradas de transporte.
- 3) Reconocer y establecer áreas de importante biodiversidad, protección y recuperación medioambiental.
- 4) Identificar puntos de contaminación ambiental: de ríos y quebradas, para dar tratamiento a cuencas hidrográficas.
- 5) Delimitar y contener zonas de expansión urbana.
- 6) Definir zonas de producción agropecuaria para limitar su expansión territorial, mejorar su productividad evitando monocultivos y capacitando a la gente.
- 7) Proveer de zonas de transición hacia las áreas protegidas.
- 8) Generación de unidades de paisaje ambiental cuyos límites son las áreas definidas, uso de suelos, topografía, hidrografía y áreas de conservación.
- 9) Generación de espacios de encuentro, identidad, educación y concientización que lleven a amar el barrio.
- 10) Creación de sistemas relacionados entre sí, que permitan criar el paisaje.

1.3.3 Unidades de paisaje

Unidad de Paisaje es una porción del territorio caracterizada por una combinación específica de componentes paisajísticos de naturaleza ambiental, cultural, perceptivos y simbólicos, así como de dinámicas claramente reconocibles que le confieran una idiosincrasia diferenciada del resto del territorio (Documento del Taller Profesional, 2016).

Es en estas unidades de paisaje donde se inserta cada proyecto, los proyectos se enfocan en mitigar desequilibrios de los paisajes dentro de cada unidad.



Mapa 5. Propuesta urbana territorial y unidades de paisaje. Estudiantes del taller profesional (FADA-PUCE) 2016

1.3.3.1 Unidad de paisaje: Área de protección ecológica

Comprende un área de bosques primarios, áreas naturales protegidas, bosques secundarios, corredores y santuarios de vida silvestre, parques y reservas nacionales, no tiene asentamientos humanos. El desequilibrio que afecta al territorio que delimita esta unidad es la contaminación de agua y suelos, los ecosistemas fragmentados. La estrategia a desarrollarse en esta unidad es conservar la biodiversidad y desarrollar un Plan de Manejo Ambiental.

1.3.3.2 Unidad de paisaje: Área de protección del bosque

Conciernen áreas naturales no protegidas, como unidades de cuidado ambiental y zonas de reforestación, tienen intervención humana. El desequilibrio que afecta el territorio que delimita esta unidad es la fragmentación de ecosistemas, la falta de reciprocidad, falta de coordinación y difusión. La estrategia a desarrollarse es la creación de un plan

de manejo ambiental, gestión de trabajo comunitario, planes de reforestación y de recuperación de ecosistemas fracturados.

En esta unidad de paisaje se plantea trabajar, debido a que el Centro de Educación Ambiental y Reciclaje es parte del plan de manejo ambiental, que entre sus objetivos consta la restauración y prevención de ecosistemas contaminados, lo que se logrará en parte a través del reciclaje, la educación y difusión, al igual que acciones coordinadas de una población consciente.

1.3.3.3 Unidad de paisaje: Área de asentamientos humanos y producción

Es la unidad de paisaje donde están intervenciones humanas moderadas: fincas, centros turísticos, e intervenciones humanas como barrios y centros poblados con una población menor a 200 personas. Los desequilibrios que afectan al territorio delimitado por esta unidad son la sobreexplotación de recursos, contaminación del agua, ganadería como predadora del territorio natural, abandono de terrenos y erosión de suelos. La estrategia a aplicarse es consolidar y contener el área mediante un plan de desarrollo urbano ecológico y gestión de trabajo comunitario.

1.3.3.4 Unidad de paisaje: Área de asentamientos humanos e intercambios

Es un área consolidada con intervenciones humanas de mayor impacto, como barrios y centros poblados con una población superior a 200 personas, maneja flujos de comercio interno y externo. Entre sus desequilibrios está un alto flujo comercial que causa saturación alrededor de la vía E28, pocos medios de transporte público, falta de identidad y apropiación, fragmentación territorial-social. Las estrategias propuestas van hacia consolidar y reordenar el área mediante un plan de desarrollo urbano y gestión de trabajo comunitaria

Conclusiones

A lo largo de este capítulo se ha visto que un paisaje vivo es aquel donde cada parte del territorio está vivo desde las piedras, hasta el ser humano y su cultura, todo es parte de un todo. Desde este punto se analiza lo que es el Chocó Andino como un lugar de protección biológica y desarrollo sustentable. Se analiza el estado de los paisajes de Nanegalito, estableciéndose que es el lugar donde originariamente se asentó la cultura Yumbo, y hoy es habitado por una población migrante que ha dado lugar a un paisaje social cuya identidad no se define claramente y es dada por la diversidad de culturas convergentes en este territorio. Una de sus mayores riquezas es su paisaje ambiental, donde destaca su biodiversidad aún conservada debido a la topografía y el poco tiempo que este espacio ha sido habitado por el ser humano occidental, se ha intentado potenciar el paisaje con pequeñas iniciativas privadas y públicas que comienzan a hacer eco en la consciencia de los pobladores. Se trata de un paisaje amenazado por actividades antrópicas como ganadería y agricultura que desplaza el bosque endémico para suplir las necesidades de una población creciente, generando graves consecuencias como la contaminación de ríos, quebradas y fragmentación de ecosistemas. Se concluye estableciendo como propuesta urbana territorial un manejo del territorio basado en unidades de paisaje, con planificación específica que responde a la naturaleza y desequilibrios analizados. A continuación, se desarrollará dentro del paisaje ambiental y la unidad de paisaje de protección del bosque, el tema del paisaje del reciclaje.

CAPÍTULO 2: PAISAJE DEL RECICLAJE

En el segundo capítulo se abordan el tema del paisaje del reciclaje, sus desequilibrios, su conexión dentro de un tejido social y por qué es importante la educación ambiental dentro de un proceso de reciclaje. Se parte desde la percepción social andina del manejo de los recursos y el medio ambiente hasta el manejo del agua y la gestión de residuos sólidos al igual que el problema a nivel global en relación a la extracción de recursos naturales y el desperdicio. De manera que se comprendan las iniciativas tomadas para remediar la situación, de aquí parten las tres R, que son reducir, reutilizar y reciclar como estrategias responsables con el ambiente para manejar los residuos sólidos.

2.1 Paisaje del reciclaje

Reciclar implica volver a un ciclo, la palabra está formada por “el prefijo re- que significa nuevamente, reiterar y de la palabra griega *kyklos* (κύκλος) que significa círculo. Por ello, reciclar es el acto de insertar de nuevo una cosa a un círculo o ciclo de vida útil” (Definición a.com, 2014). Por ello hablar de un paisaje del reciclaje, es hablar de un paisaje de los ciclos, donde los ciclos vuelven a comenzar. En este caso el enfoque está en recursos como residuos sólidos o materiales y el agua, para asegurar la continuidad de los ciclos, ya que, si se maneja como desperdicio aquello que terminó su ciclo de vida útil, comienza a acumularse como algo indeseable y contaminante, lo que lleva a desequilibrar el eco-sistema o paisaje.

2.1.1 Desequilibrios del paisaje

En Nanegalito, desde la llegada de la carretera, junto al comercio y el inicio de la producción agropecuaria se ha dado un desarrollo económico en aumento, pero el equilibrio se ve afectado, ya que las relaciones entre economía y ecología han sobrepasado su punto de equilibrio, ocasionando perjuicios para el tejido social de Nanegalito, entre algunos de estos puntos de desequilibrio según Torres (2015), son:

- a) Manejo de aguas. Aguas residuales domiciliarias y aguas agrícolas con elevados contenidos de fosfatos, nitratos de fertilizantes, plaguicidas, biocidas son arrojadas al río Alambi sin tratamiento. Nanegalito tiene alcantarillado en la cabecera parroquial y no en los barrios más alejados, por lo que finalmente se produce contaminación de aguas superficiales y subterráneas. El agua contaminada no solo perjudica a personas, sino directamente a ecosistemas que se asientan alrededor de estos ríos.

La contaminación de los recursos hídricos causada por los desperdicios generados por los municipios y la industria, residuos de la agricultura, la crianza de animales, la minería, petróleo y otros desperdicios sólidos urbanos confieren un escenario perjudicial para la salud de la población en todo el Ecuador y tiene una influencia negativa en los recursos hidrológicos superficiales y en el agua subterránea. SENAGUA, 2012.

También hay escasez de abastecimiento de agua para consumo humano, principalmente en la estación seca.

- b) Manejo de desechos sólidos. En la cabecera parroquial hay recolección del carro de EMASEO la ruta Nanegalito-Rumicucho se realiza los martes, jueves y sábados (Autoridades de EMASEO, 2016). En comunidades y barrios alejados de la cabecera los residuos se queman, entierran, son arrojados en el bosque, caminos, cursos de agua y quebradas. En algunos casos, hay clasificación y los residuos orgánicos son arrojados en sus terrenos para añadir nutrientes al suelo o son consumidos por cerdos. A pesar de esto sigue incrementando la cantidad de residuos que no son manejados adecuadamente, esto lleva a un perjuicio del ambiente, debido a la contaminación de los ecosistemas donde son arrojados.

El volver a un punto de equilibrio depende de un adecuado manejo de estos recursos por parte del ser humano y su comunidad.

2.1.2 Relación ser humano y ambiente

A partir de la relación entre los seres humanos y su hábitat o ambiente, es donde se forman tejidos de diferentes clases, con funciones específicas, que responden constantemente a estímulos o situaciones que se dan en el cosmos u organismo. Desde la perspectiva andina, todos los seres están vivos y para ellos la vida no existe fuera de una red de relaciones, donde la relación antecede a la sustancia hasta el punto en que casarse en dialecto aimara es *jaquichasiña* que significa “hacerse persona”, vida es convivencia y *Pacha*² es el organismo cósmico que vive y funciona debido a múltiples relaciones y articulaciones que lo constituyen, donde la des-convivencia es el resultado de trastornos en la red de relaciones, viniendo a ser la independencia o individualismo, un enfrentamiento entre humanidad y naturaleza, una amenaza a la vida (Estermann, 2013).

Quiere decir que el universo o la *Pacha* funciona como un organismo vivo estructurado por sistemas, órganos, tejidos, donde cada tejido afecta su totalidad y puede desequilibrarse con respecto a su relación con las demás partes, por ejemplo, la sequía, es un factor climático que va afectando a cada parte, desde la alimentación, hasta la pérdida de biodiversidad. Es un ser que no puede ser en sí mismo fuera de relaciones con otros, por lo que se entiende que esas relaciones deben ser equilibradas, recíprocas, complementarias de manera que se garantice una supervivencia y buen vivir para todos los miembros.

Siguiendo en la misma línea Estermann (2013), indica que economía y ecología no deberían contradecirse, ya que están anidados en la misma casa cósmica, donde el ser humano cumple el rol de guardián de la *pacha* y su orden cósmico. El principio de la relacionalidad, tiene consecuencias como el que cada transacción económica vaya a producir efectos ecológicos, indica que:

No puede existir “crecimiento ilimitado” de bienes y dinero. La ilusión de este crecimiento “cancerígeno” sólo es posible a costa del deterioro del Medio Ambiente, de la subalternización

² La tierra, el mundo, el tiempo.

de otra parte del “organismo” y de un desequilibrio y una desarmonía que tarde o temprano vuelva (...) El único remedio consiste en la puesta en equilibrio de lo que ha salido de él. (Estermann, 2013, pág. 6)

Se debe encontrar el punto de equilibrio donde no se perjudique a otros tejidos del organismo y determinar lo que está fallando para volver al equilibrio. Entre los aspectos que están fallando, se detectó que el manejo de los recursos una vez que han terminado su ciclo de vida útil, está desequilibrando los paisajes de Nanegalito. Por lo cual fue necesario integrar el paisaje del reciclaje³, para restaurar el equilibrio y devolverles un lugar en el sistema a los recursos utilizados, es decir que sean asimilados o digeridos para volver al ciclo.

2.2 Flujos de recursos

Desde una visión global de la complejidad de los flujos de recursos y energía (Gutberlet, 2008), los residuos, como quinto proceso del metabolismo social (Toledo y González, 2007), es el resultado final del circuito relacional sociedad-naturaleza, y por ende constituye un reflejo de los modos productivos y reproductivos, de las relaciones de poder, de la equidad o inequidad en la distribución y consumo, y de la soberanía económica y política de los Estados. (Soliz, 2014, pág. 2)

Los residuos son el último escalón en la cadena de producción y consumo de una sociedad, pero reflejan el estado mismo de ella. Cuando en vez de tomar lo que es necesario para el buen vivir, se adquiere más de lo necesario⁴ aun cuando los recursos son limitados, se ve que se ha cruzado un punto de equilibrio, ya que actualmente “la cantidad de residuos supera la capacidad de la naturaleza de reabsorberlos y su nocividad pone en riesgo la reproducción de la vida” (Soliz, 2014, pág. 5)

Dentro del pensamiento andino uno de los principios relacionales que se maneja, es la ciclicidad (Estermann, 2013). Este principio se refleja en el ciclo de vida de los materiales, se observará el flujo que estos siguen dentro de un sistema, y se enfatizará el momento en que son considerados inservibles o desechables.

³ Un volver al ciclo

⁴ Siendo este el ritmo al cual se van produciendo desechos

A partir de la simbología andina, se propone como representación del principio de ciclicidad, la espiral, donde se propone la continuidad de los ciclos, ya que, al llegar al final de un ciclo, el material será visto como un recurso reutilizable o materia prima que volverá a iniciar el ciclo. Aunque la muerte para el material viene al término de una relación con el usuario, se busca aportar nuevas relaciones donde se pueda aprovechar los recursos.

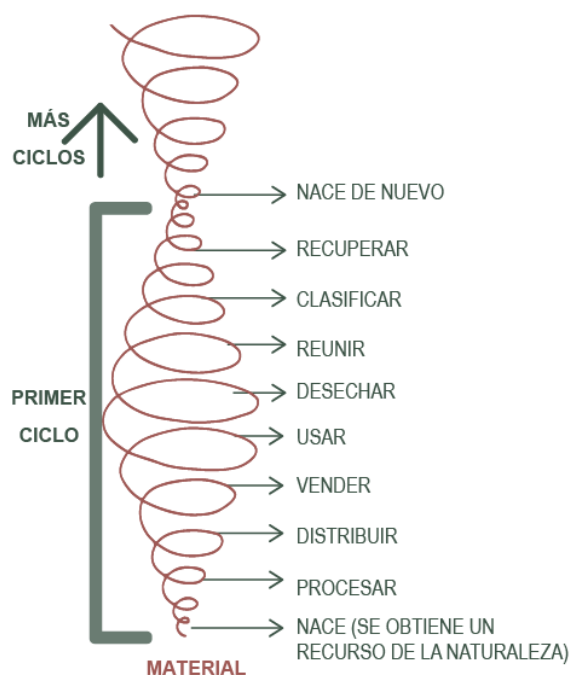


Gráfico 4. Ciclo de vida de los materiales. AIRO Edificios, 2014. Elaborado por Shirley Cortéz

En este Trabajo de Titulación se considerará como prioridad el trabajo con residuos o materiales sólidos, aun así, se tomará en cuenta el manejo del agua que responde a ciclos, al ser calentada por el sol, asciende por evaporación, se condensa y desciende en forma de precipitación formando escorrentía superficial o subterránea (Pladeyra, Escolero, Dominguez, & Martínez, 2006). Se repite el ciclo cuando el agua de la superficie se calienta y evapora, otros ciclos comienzan cuando es usada para consumo de diferentes especies, riego o continúa por los ríos hasta llegar a los océanos.

Uno de los ciclos hacia los que avanza, es para consumo humano, que es donde se desequilibran las relaciones, ya que es captada, y una vez usada se la deja en estado

contaminado, para, en la mayoría de los casos arrojarla sin tratamiento al eco-sistema por medio de ríos, vertientes o quebradas quienes propagan esa contaminación. Igualmente, residuos sólidos son arrojados en ríos, quebradas o son enterrados contaminando el agua subterránea. Esto viene a ser un foco de enfermedades y contaminación al eco-sistema por donde atraviesan los ríos (SENAGUA, 2012).

2.2.1 Desechos o residuos sólidos

Desechos sólidos son aquellos materiales considerados como inservibles y por tanto son puestos a un lado, apartados de la actividad cotidiana de las personas. Según un artículo de la Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental “Son todos los desechos que proceden de actividades humanas y de animales que son normalmente sólidos y que se desechan como inútiles o indeseados” (Tchobanoglous, Theissen, & Eliassen, 1982).

Como se anticipó, según el censo INEC (2010), en Nanegalito hay una población de 3 026 personas, que según datos de EMASEO (2012) en base a su informe respecto a la cantidad de residuos sólidos recolectada en parroquias rurales del DMQ, se producen 0,779kg/día por habitante. Esto en Nanegalito significa 2 357,25 kg de residuos sólidos al día, o 2 toneladas. Se prevé que hasta el 2040, con una tasa del crecimiento del 2,24% anual (Instituto Nacional de Estadística y Censos , 2010), si el estilo de vida se mantiene, la población de Nanegalito llegaría a 5 383 personas, que generarían 4 193,35 kg o 4 toneladas de residuos sólidos al día.

2.2.2 Manejo de desechos sólidos

Manejar un desecho sólido es saber qué hacer con los desperdicios generados por una población. Hay varias maneras de manejarlos como: quemarlos, tirarlos a las quebradas, enviarlos a un relleno sanitario, enterrarlos, reutilizarlos, reciclarlos, etc. Algunos de estos manejos rompen con el equilibrio de un eco-sistema al contaminarlo y esto sigue derivando en consecuencias dañinas para la vida en un sistema.

2.2.3 Desechos sólidos y sociedad contemporánea

Kevin Lynch realizó una serie de entrevistas a 21 adultos jóvenes en 1990, acerca del significado de los desechos, al inicio de la entrevista, la gente respondió de manera general que estos “son algún subproducto de la producción y el consumo, que carece de valor y que, en consecuencia, se debe eliminar (...) algo cuyo valor se ha extinguido para siempre y que debe ponerse fuera de circulación definitivamente”. Cuando la gente piensa en desechos, sugiere que éstos carecen de valor, son indeseables o merecen ser eliminados y sucede casi de manera mecánica. El momento en que un material fue usado y desgastado, pierde valor para que finalmente sea desechado⁵. La concepción de los materiales ya usados como algo inútil desde un inicio, es lo que no permite ver la potencialidad que hay en esos recursos.

Posteriormente al continuar la entrevista de Lynch, descubre que antiguamente, los padres de los entrevistados no derrochaban las cosas, si algo se dañaba entonces lo recomponían o hacían nuevas cosas a partir de cosas ya desgastadas. La gente coincide en que había menos residuos que manejar, menos despilfarro, más ahorro, los productos eran más duraderos. Finalmente, la gente indica que las personas deberían pensar en sistemas globales, los entrevistados “pueden controlar los desechos en su propio territorio, pero pierden la esperanza cuando miran el flujo global” (Lynch, 1990) Cuando se piensa globalmente es cuando se puede tomar consciencia de las acciones diarias y el estilo de vida cotidiano en un contexto más amplio que incluye causas, consecuencias y motivación por mejorar una situación.

El desperdicio o derroche es algo que responde directamente al consumo en un espacio y tiempo determinado, en poblaciones desarrolladas e industrializadas en los últimos siglos XX y XXI es algo común debido a la cantidad de productos que tienen a la mano y la velocidad con que surgen nuevos productos para ser reemplazados posteriormente por otros (Bauman, 2000). En algunas poblaciones en vías de desarrollo como la Mancomunidad del Chocó, los productos de consumo que llegan no representan una cantidad que lleve al derroche y no tienen la misma velocidad de reemplazo que en el

⁵ De ahí el sustantivo: desecho, por concepto no es recuperable

primer caso mencionado en esta sección. Aun así, se genera una mayor cantidad de desechos que hace algunos años, por causa de incremento en la población y, por ende, el consumo.

2.2.4 Las tres R

Son reducir, reutilizar y reciclar (Pardavé & Gutiérrez, 2007). Reducir es minimizar la cantidad de productos que se adquieren. Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua DRAE reducir es disminuir o aminorar. Es la primera estrategia para un manejo responsable de los residuos sólidos, ya que, si se disminuye la cantidad de consumo, también lo hará la del derroche. Es preferible evitar desde el inicio consumir, pero si ya ocurrió es entonces, cuando se tiene las siguientes alternativas que son reciclar y reutilizar el recurso⁶.

Reutilizar es volver a utilizar algo con la función que desempeñaba anteriormente o con otros fines (Real Academia Española, 2018).

Reciclar parte de un ciclo, es someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar (Ibíd.). Actualmente, el reciclaje “debe entenderse como una estrategia de gestión de residuos sólidos. Un método para la gestión de residuos sólidos igual de útil que el vertido o la incineración, y ambientalmente, más deseable” (F. Lund, 1996). Y junto a reutilizar, como estrategias de gestión de residuos, aparte de no contaminar, también ayudan a reducir la cantidad de recursos naturales extraídos directamente de la naturaleza.

2.2.4.1 ¿Por qué reciclar?

Según el Manual McGraw Hill de reciclaje, hay “tres razones básicas: razones altruistas, imperativos económicos y consideraciones legales”. Se habla de razones altruistas cuando el interés de la persona es cuidar el medio ambiente, aquí entra el

⁶ Debido a la definición de desecho, se utilizará la palabra recurso o material cuando se hable de materiales que han terminado su ciclo de vida

pensamiento andino cuando se lo hace para coexistir con la naturaleza y mantener relaciones equilibradas, a partir de principios como la reciprocidad, en tanto que ella nos ha dado le devolvemos a cambio el cuidarla y protegerla.

En el siguiente punto se trata los imperativos económicos, en muchos países existen retribuciones económicas a cambio de artículos reciclados y clasificados, es así como en el Distrito Metropolitano de Quito 111 familias son beneficiadas con este trabajo (EMGIRS, 2016), también cualquier persona puede llevar sus materiales separados a centros de reciclaje donde se le dará dinero a cambio de ellos.

Finalmente, se recicla por consideraciones legales, donde algunos países en su legislación aportan beneficios o dan un sentido de obligatoriedad al reciclaje para las instituciones y ciudadanos. Por ejemplo, en New Jersey se aprobó El Acta de Separación en Origen y Reciclaje Obligatorio, es una legislación que:

Obliga a la separación en origen de hojas, y al menos, tres materiales comerciabes (...) contrató, en jornada completa, a tres inspectores de reciclaje (...) 200 a 400 advertencias mensuales. Reparten unas 60-100 citaciones adicionales” (F. Lund, 1996).

2.2.4.2 ¿Cómo reducir?

New Jersey enfatizó en la necesidad de una buena educación pública para alcanzar nuevas metas y mantener su programa de reciclaje (F. Lund, 1996). La principal manera de reducir la cantidad de desechos que se producen es a través de la educación, que también sirve para implementar y mantener programas de reciclaje. Educar para concientizar, es el objeto de la educación ambiental.

Crear conciencia ambiental en una parte de la sociedad supone educar para el cambio de los comportamientos individuales y colectivos, lo cual implica una transformación que afecta el estilo de vida individual en el consumo (...) Educar para una Tierra sostenible en el tiempo y en el espacio, implica capacitar a las personas para que, reconociendo que no existen reglas preestablecidas y que sean siempre válidas, sepan tomar decisiones coherentes con modelos de vida respetuosos con el medio ambiente y con la diversidad de culturas y personas (Gómez & Reyes, 2004).

Esas decisiones coherentes con modelos de vida respetuosos con el medio ambiente son consecuencia de la educación. Para poder reducir se requiere un cambio en el estilo de vida de las personas, que viene por una decisión que han tomado, basada en una concientización provocada por la información que han recibido. La educación aporta la información necesaria para que este proceso ocurra. Reciclar lo que existe, reducir lo que aún no ha sido utilizado, no es quitar a los recursos su utilidad, sino aprovechar de manera eficiente lo que se tiene para evitar la depredación de los ecosistemas y la degradación ambiental.

2.2.5 Caracterización de residuos sólidos

En el primer gráfico a continuación se detalla, según un estudio hecho por EMGIRS EP cuál es la conformación de los residuos en las parroquias del Noroccidente del DMQ, que son Pacto, Gualea, Nanegal y Nanegalito

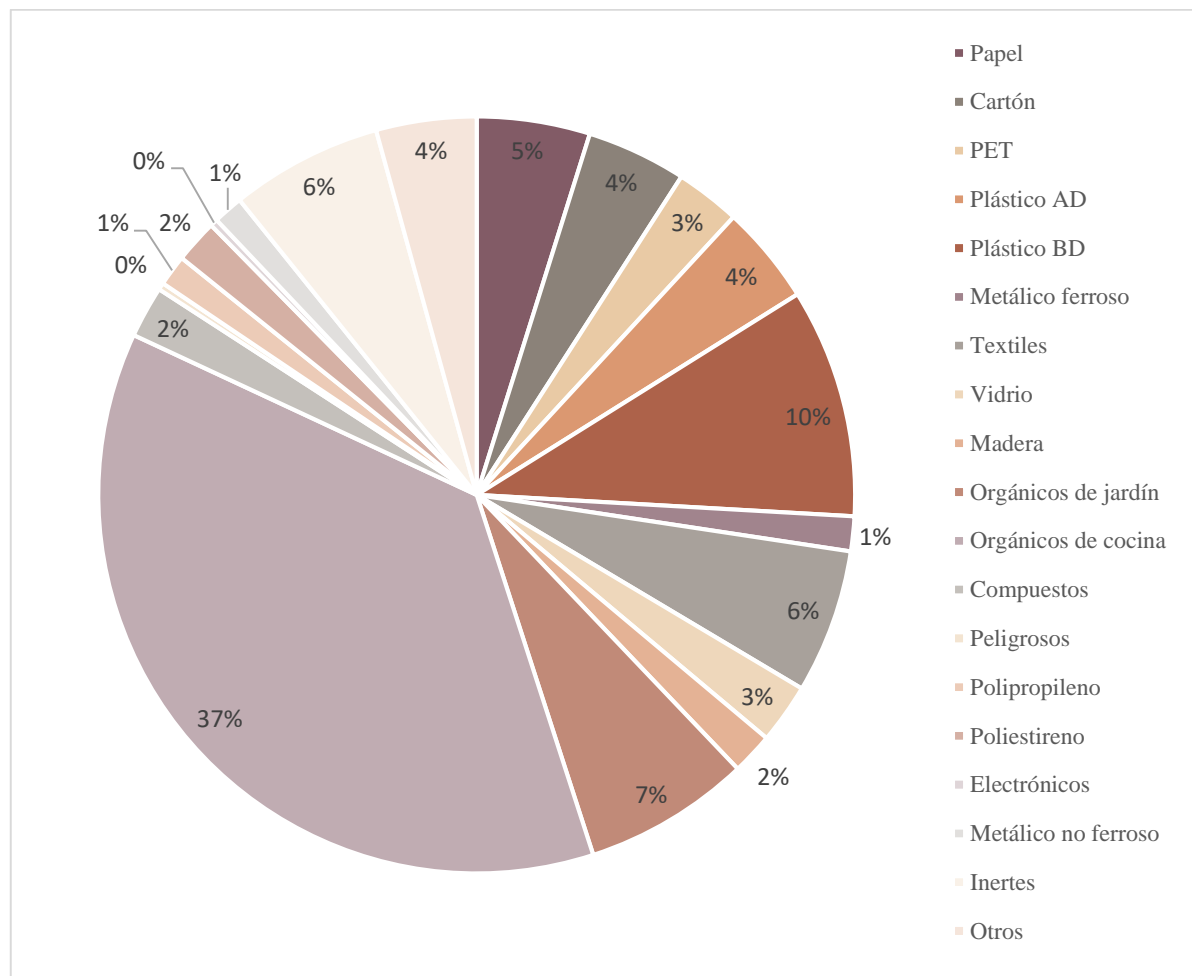


Gráfico 5. Caracterización de Residuos Sólidos en las parroquias Noroccidentales del DMQ. EMGIRS, 2017

En la consultoría que EMGIRS EP realizó respecto a la caracterización de residuos, observó que en comparación a todo el Distrito Metropolitano de Quito, estas parroquias aprovechan mucho más el material orgánico (EMGIRS, 2016). Esto se debe a que la gente del lugar tiene el conocimiento general de que la basura orgánica se puede tirar en su terreno y es abono para el suelo. También hay otro importante consumidor de residuos orgánicos que es el cerdo, su crianza es una actividad económica importante en la zona.

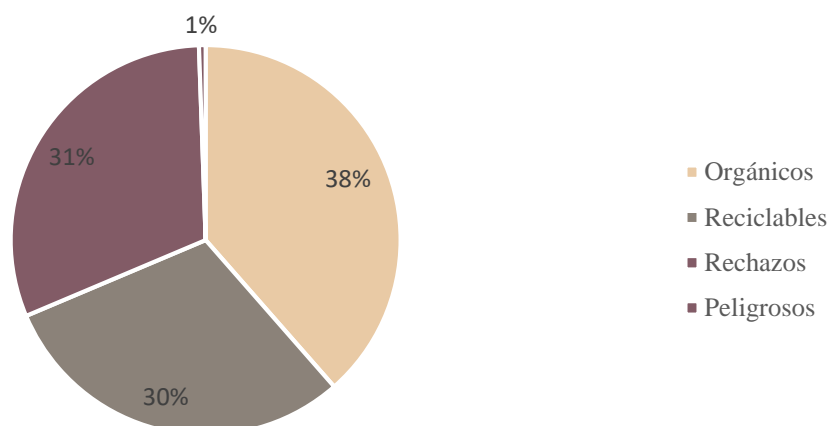


Gráfico 6. Porcentajes generales de los tipos de materiales en Parroquias Noroccidentales del DMQ. EMGIRS 2017

La caracterización de residuos sólidos nos indica que un gran porcentaje de residuos sólidos o materiales, el 68% podrían ser gestionados a partir de los principios que se indican, tal vez no su totalidad, pero si una importante cantidad. El otro porcentaje menor de desechos contaminantes, un 32% deberán ser tratados como desechos, y enterrados con el debido saneamiento.

Como se indicó anteriormente, en Nanegalito se generan 2 357,25 kg de residuos sólidos al día. En base al porcentaje de residuos sólidos orgánicos que es del 38%, se producen 895,75 kg al día. En cuanto a los residuos sólidos inorgánicos, se plantea trabajar con otras parroquias de la Mancomunidad, que debido a su cercanía y conexiones viales con Nanegalito, se les facilitaría traer sus residuos al centro, como es la parroquia de Pacto, Gualea y Nanegal que necesariamente llegan a Nanegalito para comunicarse con Quito o San Miguel de los Bancos. La población en estas parroquias es respectivamente 4 798, 2 025 y 2 636 personas (Instituto Nacional de Estadística y Censos , 2010), que en total serían 9 459 personas, volviendo a la cifra de residuos generados que es 0,779kg/día por habitante, producen 7 368,56kg de basura al día, sumados los 2 357,25kg de Nanegalito, da un total de 9 725,81kg diarios, ya que el valor buscado es de inorgánicos o reciclables del total de los residuos, este valor tendría en base al Gráfico 6 un porcentaje del 30%, que serían 2 917,74 kg/día de residuos inorgánicos, que entran al centro.

Conclusiones

Un desecho sólido es un recurso que una vez que ha sido utilizado pasa a ser un desperdicio, algo inservible que debe ser expulsado ya que es indeseable. Esto sucede debido a que las personas no ven el potencial del material del que está hecho un objeto, pero actualmente es urgente que se pueda ver ese potencial, ya que la cantidad de recursos que se extrae de la naturaleza y el desperdicio generado, es algo que el planeta Tierra no puede absorber y regenerar en la misma cantidad de tiempo que se está consumiendo y desechando. El ser humano ha pasado un umbral de equilibrio, si quiere sobrevivir y ver a sus generaciones vivir con calidad, necesita respetar ese umbral.

Hay algunas maneras de hacerlo, entre ellas está la gestión sostenible de residuos sólidos. Se ha planteado el método de las tres R para hacerlo, que consiste en Reducir, Reutilizar y Reciclar. Reducir, tiene que ver con la cotidianeidad de las personas y sus hábitos de consumo, por tanto, es importante educarlas, darles la información necesaria para que sean conscientes de su entorno y como sus hábitos lo afectan. Reutilizar y Reciclar es volver a utilizar recursos que ya han sido extraídos en vez de extraer nuevos recursos, e igualmente se puede dejar de generar la misma cantidad de desechos al usarlos para nuevos usos. Debido a esto se plantea un Centro de Educación Ambiental y Reciclaje en Nanegalito, dentro de la Mancomunidad del Chocó Andino.

CAPÍTULO 3: DEL PAISAJE DEL RECICLAJE AL SISTEMA DIGESTIVO: CONCEPTO, FLUJOS Y PROCESOS.

En el tercer capítulo se da a conocer el manejo del proyecto como paisaje vivo dentro de un territorio concreto. Se analizan relaciones entre flujos y sus procesos para dar lugar a un entendimiento de la forma en la cual debe funcionar e implantarse en su territorio. Esos procesos conducen a actividades que incluyen maquinaria y requerimientos espaciales propios de cada flujo con sus componentes, como los materiales o residuos sólidos que son cuantificados y en el caso de personas o vehículos incluye una revisión de normativa, que finalmente llega a la formulación del programa arquitectónico.

3.1 Concepto

Se manejará un concepto de flujos, debido a la naturaleza del proyecto, ya que la dinámica del ciclo de los materiales y dentro de él, la reutilización o reciclaje, implica procesos desde la clasificación de los materiales, hasta su re inserción a nuevos ciclos. Siendo un proceso una sucesión de fases (Real Academia Española, 2018), un flujo es el movimiento de un fluido, en este caso el de los materiales a través de las fases. Por ello los flujos comprenden el movimiento de cada elemento que deba atravesar los procesos.

Está el flujo de los materiales, pero también se maneja el flujo de las personas, donde entra el aprendizaje que es el motor principal del reinicio de ciclos, un lugar de conciencia colectiva, en el cual la comunidad humana conoce como llegar a una relación recíproca y equilibrada con su medio ambiente o eco-sistema, se aprende a criar el paisaje.

Hay más flujos que intervienen en el proyecto, pero los dos mencionados estructuran la dinámica del Centro de Educación Ambiental y Reciclaje, CEAR.

3.1.1 Aparato digestivo del tejido social

Se parte desde el pensamiento andino al considerar a todos los seres vivos y a la sociedad, medio ambiente, cultura, etc. como un tejido social, un solo organismo. Desde aquí se plantea al CEAR como el sistema digestivo de este organismo, un organismo cuyos límites son difusos, ya que tal como sucede con los organismos vivos, se espera su reproducción en otras iniciativas a lo largo del territorio en estudio y más allá de él.

Es un lugar para el ser humano, un lugar para la materia, los recibe, los digiere, los transforma: educa al ser humano y prepara la materia para un nuevo uso. Es un organismo digestivo (transforma la materia residual en una sustancia asimilable para la sociedad) un conjunto de órganos cuyos flujos se clasifican, intersecan, convergen y divergen para ser asimilados.

3.1.2 Relaciones entre flujos

El flujo de los materiales que ingresa al CEAR se subdivide en tres, por medio de una clasificación de las propiedades de los materiales: orgánicos, inorgánicos y desechos contaminantes, que son los principales flujos de materiales. Se decidió clasificarlos de esta manera ya que los orgánicos, que generan mal olor y lixiviados, tienen un reinicio de ciclo común a través del compostaje. Los inorgánicos son materiales secos, no generan olor, su clasificación se diversificará para facilitar su reinserción al ciclo. Finalmente están los desechos contaminantes que no se manejarán a través del reciclaje. Se mantuvo una clasificación mínima, ya que a las personas están más dispuestas a clasificar, cuando hay menos categorías de elección.

El nivel de separación en origen tendrá un impacto directo sobre la participación y las tasas de captura. “Como norma general, cuanto menos se exija de los residentes a la hora de participar en un programa de reciclaje, mayores serán las probabilidades de que participen. Este aspecto, relativo a la comodidad, marca la necesidad de realizar las separaciones múltiples en un lugar que no sea la vivienda” (Bullock, D y Burk, D, 1989 citado en F. Lund, 1996)

Por ello se decide una recolección selectiva en estas categorías, el CEAR tratará directamente con dos de ellas: orgánicos e inorgánicos, siendo los residuos que recibirá el centro y los desechos contaminantes se los enviará al relleno sanitario del DMQ. Pero hay una gran posibilidad de que se envíe al CEAR los desechos contaminantes, por lo que se decide incluirlos en el momento de diseño. Al atravesar por el CEAR estos materiales, en específico los inorgánicos recuperados serán diversificados hacia categorías más específicas. Se espera a largo plazo que se dejen de recibir residuos orgánicos, ya que, a través de la educación ambiental, el compostaje será una práctica habitual en los hogares de los habitantes.

El flujo de aprendizaje, tiene que ver con la actividad de los seres humanos que ingresen al proyecto. Estos se dividen en dos grupos, los trabajadores y los visitantes, que responden a diferentes flujos de actividad dentro del proyecto.

Se determinaron las relaciones que se manejarían entre flujos, a partir de los procesos de cada flujo de manera que lleguen a cumplir los objetivos establecidos, para obtener una base que defina el partido arquitectónico.

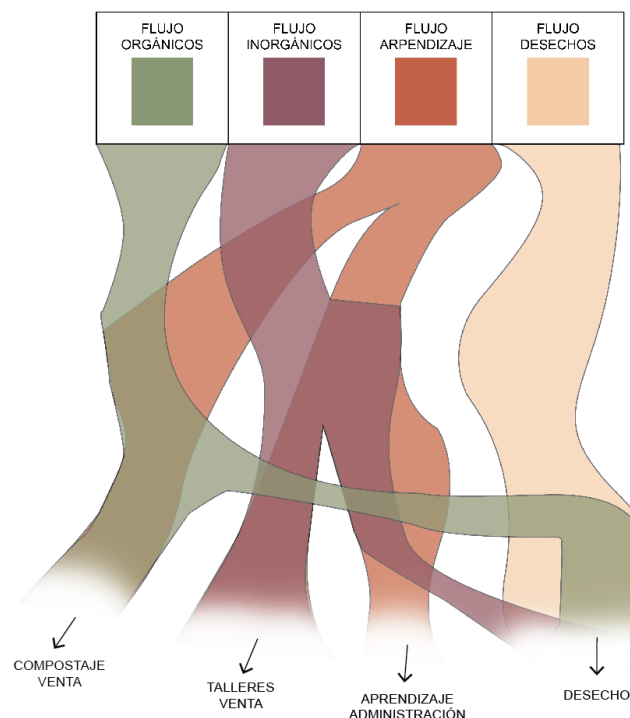


Gráfico 7. Relaciones entre flujos.

A través de un breve análisis de los procesos que cada flujo debe atravesar, se realizó este primer bosquejo hacia un partido. Entre las características a tomar en cuenta se tiene que la materia prima se recibe desde el exterior, al igual que el sistema digestivo, y una vez que ingresa sus flujos se intersecan, convergen, divergen. Se busca rescatar con esta analogía del proceso digestivo de un ser humano, animal o vegetal, cómo se cumplen todo su proceso como un sistema unificado, hasta que el material ha sido asimilado para salir hacia el resto del organismo.

Se observa en este bosquejo que los materiales que ingresan a cada flujo entran por una parte, pasan un proceso y salen por otro lugar diferente al que ingresaron. Hay tres flujos que corresponden a materiales y uno a seres humanos, de aquí se parte hacia un siguiente bosquejo, ya que el flujo de aprendizaje dada la cualidad de los usuarios que lo atraviesan, se comporta de una manera diferente, interseca con la mayoría de los flujos, viniendo a ser la relación más importante, ya que el éxito del proyecto consiste en que esta relación concientice y equilibre a través de la puesta en valor de los materiales residuales por parte del ser humano.

3.1.3 Partido arquitectónico

Se determinó que intersección es la relación principal que se establece entre los flujos ya que ese punto es donde el ser humano toma consciencia del proceso de los materiales que han terminado su ciclo de vida útil, es un punto de aprendizaje, de consciencia, donde ocurre una transición desde el saber hacia el hacer, que permitirá reproducir el sistema a varias escalas a lo largo del territorio. Es la relación que define la unión entre educación ambiental y reciclaje; por tanto, desde aquí parte el diseño del anteproyecto.

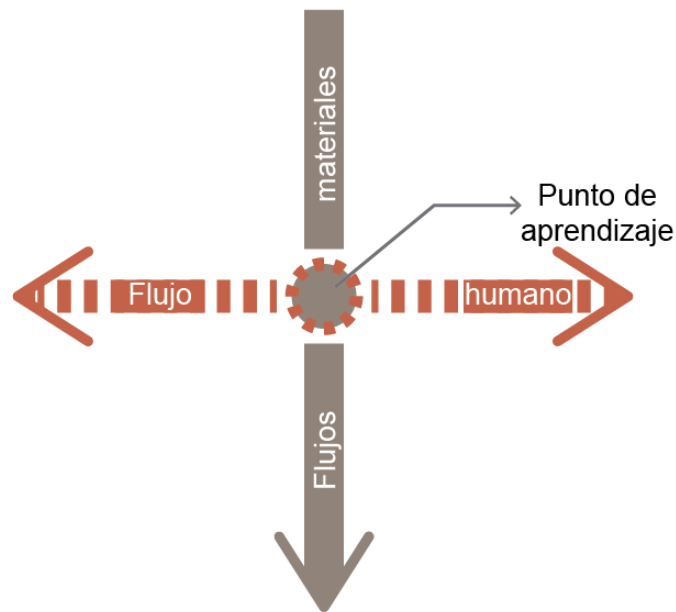


Gráfico 8. Partido arquitectónico: Intersección de flujos.

Una vez definido el partido, o la relación que existe entre las partes y el todo, se procederá a analizar los flujos, sus procesos y las actividades que se realizarán en el centro, para llegar a un programa arquitectónico.

3.2 Procesos de flujos y programa

Se desglosan los flujos hacia las categorías inicialmente usadas y se añade una nueva categoría que es flujo vehicular. La intersección de flujos marca la dinámica de las relaciones entre flujos. Lo propuesto para flujo de materiales y de aprendizaje se mantiene.

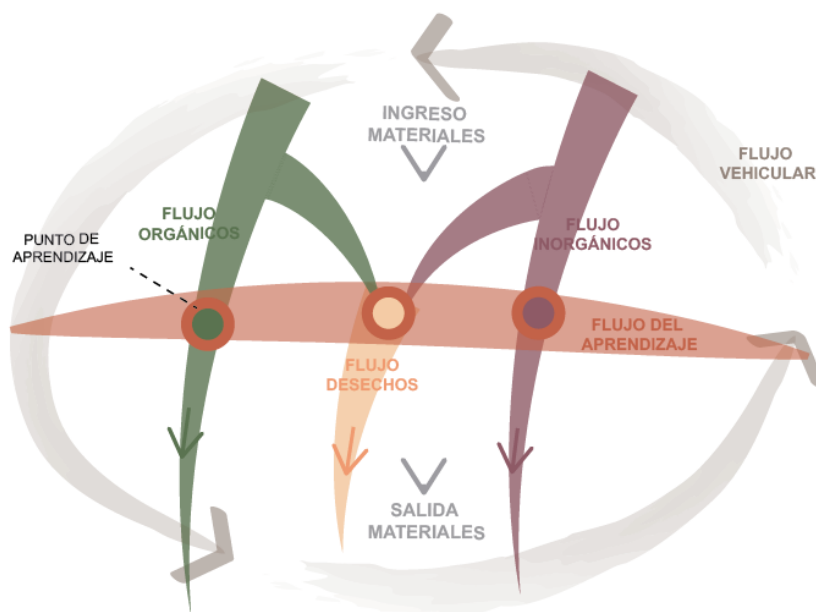


Gráfico 9. Esquema de manejo de flujos

El flujo vehicular engloba al sistema, lo contiene, forma sus límites y al mismo tiempo es su punto de conexión con los demás sistemas. Así el sistema digestivo queda confinado a cumplir todas sus funciones en ese espacio, una vez que la digestión o procesamiento de los materiales ha finalizado, es decir cuando ha dejado los materiales preparados para su nuevo uso vuelve a contactarse con los demás sistemas para devolver la materia que recibió. Visto desde este punto, el flujo vehicular y en sí, el sistema vial del territorio en estudio, es el sistema circulatorio de este organismo. Y dentro del proyecto, actuará como tal.

Una vez establecidos los flujos, se determinó las actividades que se realizarían en el lugar, al igual que los requerimientos de espacio para cada actividad. En cuanto al flujo de aprendizaje, el de personas, los requerimientos de espacio se evaluaron en base a la cantidad de personas que usarían los espacios. Los requerimientos de espacio en cuanto a los flujos de materiales fueron determinados en base a la cantidad en kilogramos que en una semana se producen de desechos, que es la cantidad de tiempo máxima en que se recogerán o se traerán los materiales al CEAR.

El programa está basado en las actividades que se proponen para cada flujo, y de acuerdo a una visita realizada a otro centro de reciclaje: el del cantón Mejía, donde se

conoció la dinámica con que se manejan los materiales, las máquinas y actividades complementarias.

3.2.1 Flujo de inorgánicos

La cantidad de material inorgánico que recibe el CEAR al día, tal como se indica en el Capítulo 2 del TT, es 2 917,74 kg que, multiplicado por siete días que es el tiempo de intervalo de recolección máximo que se podría dar, da 20 424,2 kg de residuos sólidos a la semana. Se trabajarán los espacios en base a este valor.

Su flujo consiste en la recepción del material inorgánico, después la separación por tamiz giratorio: se colocan los materiales en un tromel de criba rotativo que separa los materiales de menor tamaño, y da lugar a que haya un flujo regular, espaciado con una cantidad controlada de materiales que van hacia la banda donde clasifican manualmente los materiales (Chávez, 2017). Se lavan las botellas o materiales que lo requieran y finalmente se compacta cuando se lo requiera, para almacenarlos y venderlos o usarlos para los talleres que se ofrecerán en el centro.

Para el dimensionamiento de las máquinas se basó en la cantidad de residuos que iba a recibir. En total 20 ton de residuos inorgánicos, serán tratados por un tromel de criba rotativa de 1,60m de diámetro y 4,14m de longitud (ALIBABA, 2018). E igualmente se incorporarán máquinas compactadoras de papel y botellas plásticas cuyas dimensiones en promedio son 1,50m x 0,75m (ALIBABA, 2018). Finalmente, en el espacio se incorporará lavabos para la limpieza del material que lo requiera.



Fotografía 1. Tromel de criba rotativa. Centro de Reciclaje del Cantón Mejía

3.2.2 Flujo de orgánicos

Su flujo consiste en el recibimiento del material orgánico, después en la zona de llegada se revisará si hay presencia de desechos, los cuales se apartarán hacia la zona de desechos. El material orgánico pasará a ser triturado por una máquina, después apilado y se lo llevará a la zona de compostaje, donde se colocará la materia en los lechos de lombrices durante tres meses, que se tardará en formar humus (Roben, 2002), para finalmente empaquetarlo, almacenarlo y venderlo.

La cantidad de residuos, generados al día es de 895,75kg al día que, multiplicado por siete días sería 6270,25kg de residuos sólidos orgánicos a la semana, en base a estos valores se planificarán los espacios. La maquinaria requerida aquí es una trituradora de residuos orgánicos, cuya capacidad debe ser igual o exceder a la cantidad de material que se manejará diariamente, sus dimensiones son 0,96m x 0,56m (ALIBABA, 2018).

El tipo de compostaje con el que se decidió trabajar es el Vermicompost, ya que según Roben, 2002, es un proceso inodoro, donde el material orgánico no se pudre, ni fermenta, también el tiempo de duración en lombricultura intensiva es 90 días. Las lombrices del 100% de material ingestado excreta un 60% como humus, que sería 3762,15kg de humus a la semana, este es considerado un “fertilizante orgánico de altísima calidad, acción prolongada, fácil y económica producción” (Roben, 2002). Las condiciones aptas para que vivan las lombrices es una temperatura de 20°C a 25°C, en un ambiente húmedo y cubierto. Los lechos tienen necesariamente una profundidad de 50cm, un ancho de 1,0 m por cualquier largo, el material se puede cargar hasta 50cm por encima del lecho (Ibíd.)

En base a los cálculos mostrados en el informe de Roben, se calcula el área necesaria de compostaje para el CEAR. A la semana se calculan tres descargas en un mismo lecho, donde los 6270,25kg, llegan a ser 2090,08kg para cada descarga, que equivale a 2,09 toneladas. Estos residuos tienen una densidad de 0,7ton/m³, cuyo volumen sería 2,98m³. El volumen del lecho es ½ del volumen de basura, debido a que se puede apilar 50cm sobre la altura del lecho. Así que el volumen resultante es 1,49m³. Este volumen se colocará en un lecho con 1m de ancho y 0,5m de profundidad. Visto en la ecuación:

$$1m \times 0,5m \times X = 1,49m^3$$

Lo que da una longitud de lecho 2,98m que se aproximará a 3,00m de longitud. Ahora para saber la cantidad necesaria de lechos, en base a lo indicado por Roben (2002):

$$N = \frac{0,5 \times \text{No. días que tarda el proceso}}{\text{No. descargas que se hacen a un lecho por semana}}$$

$$N = \frac{0,5 \times 90}{3} = 15 \text{ lechos}$$

En total se necesitarán 15 lechos de 3,00m de longitud por 1m de ancho para compostar los residuos sólidos orgánicos que ingresan. Debido a la cantidad de lombrices que se manejarán: 1kg de lombrices por cada kg de materia orgánica, se venderán lombrices, aparte del humus producido por ellas.



Fotografía 2. Tritadora de residuos orgánicos. Centro de Reciclaje del Cantón Mejía

3.2.3 Flujo de desechos

Recibe los desechos que se encontraron durante el proceso de recepción de los materiales inorgánicos u orgánicos, allí son separados y enviados a un cuarto donde se almacenan estos desechos durante corto tiempo, desde donde se recolectará en uno de los camiones de EMASEO que viene desde Quito, para enviarlos al relleno sanitario del DMQ. No se realizan cálculos de la cantidad de desechos debido a que se espera, que la cantidad inicial que se envíe sea pequeña y vaya disminuyendo a lo largo del tiempo de vida del CEAR.

3.2.4 Flujo del aprendizaje

Se subdivide en dos flujos, el de los trabajadores y visitantes. El de los trabajadores, se calcula que la planta puede operar con 13 trabajadores, incluyendo administración. Es la gente que trabaja en ese lugar y está a diario en el CEAR, ellos requieren espacios donde vestirse, asearse y comer (opcional) durante la jornada de trabajo. Como requerimiento mínimo para los servicios higiénicos hasta 15 trabajadores debe tener para hombre un baño, un urinario y un lavamanos, para mujeres un baño y un lavamanos. Igualmente se requiere una ducha cada 10 trabajadores y área de vestuario de 1,5m² por trabajador (Concejo Metropolitano de Quito, 2012). El de los visitantes se calcula para un máximo de 50 personas, incluye espacios de aprendizaje, donde observan el proceso por el que pasa la materia para involucrarse directamente con ella en los talleres. Requieren espacios de descanso, esparcimiento y baños, en este caso para baños de edificaciones educativas se requiere 1 inodoro por cada 30 estudiantes y un lavabo por cada dos inodoros, (Ibíd.). En ambos casos de requerimientos en cuanto a servicios higiénicos se decide exceder la normativa, se aumentan unidades para discapacitados.

3.2.5 Flujo vehicular

Va en un solo sentido, circunvalando al proyecto, los carros entran por un lugar y salen por otro. Observa normativas de ancho de vía rural, cuyo mínimo es 3,00m (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011). Al ingreso y a la salida se dispone una báscula, operada por el guardia, que pesará los carros que entran y salen del CEAR para tener un registro de la cantidad de materiales que ingresan y se van. En las zonas de ingreso y salida de materiales, los carros con una máxima longitud de 11m como los de EMASEO, podrán colocarse en los muelles de carga y descarga con una distancia libre de maniobra de mínimo 20m (Plan Nacional C.T.M. (MTC-79), Sin fecha). Antes de la salida del lugar, hay parqueaderos que según la Ordenanza Metropolitana 171 (2012) indica que para una industria que es la categoría a la cual responde el proyecto, se requiere un parqueadero cada 200m² de área útil, se solicita además un área de carga y descarga dentro del predio, al igual que dos módulos de estacionamiento para vehículos menores. Ya que el área útil es aproximadamente 1000m², se dispondrá 8 parqueaderos

para carros pequeños, entre ellos uno para discapacitados y 4 parqueaderos para buses escolares o camiones.

3.2.6 Programa arquitectónico

El programa arquitectónico responde a los procesos de los flujos y las normativas analizadas anteriormente. De igual manera se analizó el lugar de implantación y sus requerimientos de manera que el programa pueda adaptarse al entorno específico en el cual se implantará.

Tabla 2

Programa arquitectónico

DESCRIPCIÓN	N°	Personas/kg desechos	Área m2
INGRESO (125m2)			
Guardianía	1	1	15
Baño guardianía	1	1	10
Báscula ingreso	1	1	100
ADMINISTRACIÓN Y RECEPCIÓN (110m2)			
Oficinas	1	2	20
Bodega	1	1	8
Información/Secretaría	1	1	15
Baño	1	1	7
Anfiteatro	1	30	60
LLEGADA MATERIALES (60m2)			
Zona descarga	1	1	60
SALIDA MATERIALES (60m2)			
Zona carga	1	1	60
INORGÁNICOS (235m2)			
Ingreso	1	20424,2 kg/semana	35
Clasificación y preparación material	1	20424,2 kg/semana	200
APROVECHABLE INORGÁNICO (90m2)			
Empaquetamiento, venta y almacenaje	1	20424,2 kg/semana	90
ORGÁNICOS (160m2)			

Ingreso	1	6270,25 kg/semana	30
Triturado	1	6270,25 kg/semana	40
Compostaje	1	6270,25 kg/semana	70
Lavado y almacenaje carritos compost	1		20
ORGÁNICO APROVECHABLE (60m2)			
Recepción y venta	1	6270,25 kg/semana	30
Almacenamiento	1	6270,25 kg/semana	30
BASURA (30m2)			
Almacenamiento	1		30
PERSONAS VISITANTES (125m2)			
Aulas talleres	2	60	85
Baños	6	6	40
PERSONAS TRABAJADORES (63m2)			
Baños	7	7	38
Duchas	6	6	10
Vestidores	4	10	15

Nota. Elaborado por Shirley Cortéz

Conclusiones

Visto desde la perspectiva de paisajes vivos, donde redes de relaciones van formando un tejido social u organismo vivo se ve la necesidad de incorporar el sistema digestivo a este organismo. El sistema digestivo determina la reinscripción de materiales residuales hacia nuevos ciclos de vida útil. Es un sistema que al igual que los seres vivos, busca reproducirse hacia iniciativas a lo largo del territorio, comienza en Nanegalito y se continúa expandiendo hacia sus alrededores.

Las relaciones entre flujos que ingresan en este sistema para ser asimilados, determinan un partido desde el cual parte el diseño del anteproyecto, éste es intersección de flujos; que se da entre el flujo de materiales y el flujo de aprendizaje, produciéndose en su intersección puntos de aprendizaje. Puntos que determinan la formación de una consciencia colectiva, comunitaria hacia el cuidado de los ecosistemas y en específico

evitar la contaminación en ellos. Finalmente está el flujo vehicular que siendo el sistema circulatorio conecta al sistema digestivo con el resto del organismo.

En base a investigación y una visita realizada a la Planta de Reciclaje del cantón Mejía, se determinaron los requerimientos espaciales, uso de maquinarias y procesos por los cuales pasa cada flujo. También se determinaron las normativas vigentes que conciernen a cada espacio planteado, para finalmente llegar a un programa arquitectónico, donde los procesos y actividades relacionadas al flujo de materiales se calculan en base a kilogramos de material receptado en una semana y el flujo del aprendizaje se dimensiona en base a la cantidad de gente y actividades que se realizarán en los espacios, dando en total 1 118m² de área construida, que sumado a un 20% del área en circulación, se está hablando de un proyecto de 1 340m² en área construida.

CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y RECICLAJE

En el cuarto capítulo se expone, desde criterios de diseño marcados por un concepto, el partido, el programa, la implantación con determinada orientación, ventilación y topografía, que derivan hacia sistemas estructuradores del CEAR. Criterios como el confort higrotérmico que, en su caso particular garantiza el equilibrado manejo de cada elemento del entorno y su relación con el elemento edificado, hasta llegar a requerimientos para el funcionamiento de los espacios en base a un mínimo uso de energía, como es el caso de la iluminación natural. Esto, anexado a los sistemas de manejo de recursos que favorecen el aprendizaje in situ, junto al tratamiento del entorno y paisaje, van constituyendo una forma, una estructura, una materialidad, un recorrido propio del proyecto.

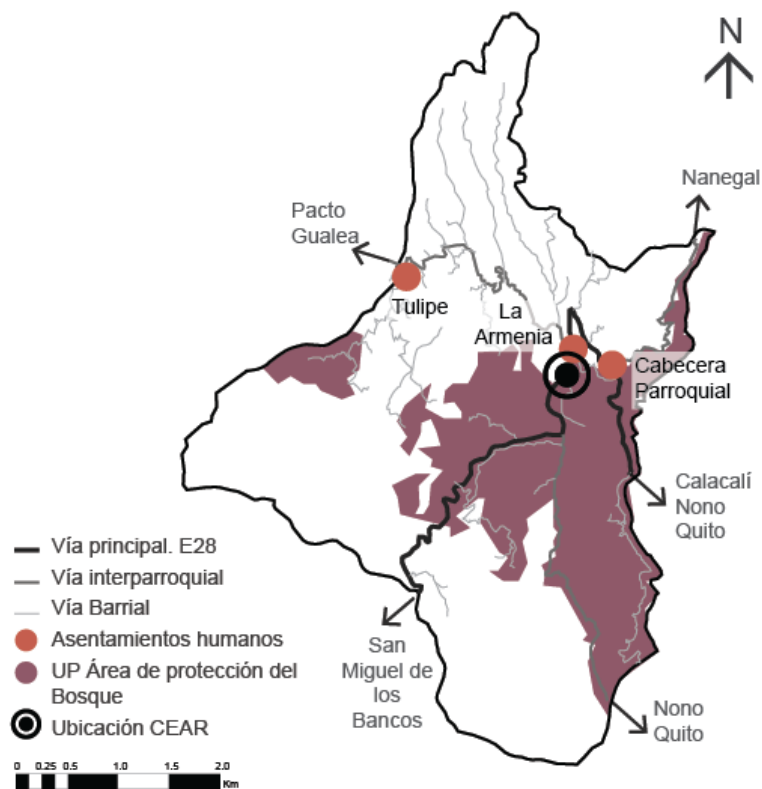
4.1 Sitio de implantación

Para proceder al análisis del lugar de implantación, dentro del plan urbano-rural territorial, el Centro de Educación Ambiental y Reciclaje CEAR, se encuentra en la unidad de paisaje Área de Protección del Bosque, lo cual implica que se ubicará en un área no protegida con un plan de manejo ambiental y de recuperación de ecosistemas.

4.1.1 Ubicación

Se tomaron en cuenta varios criterios para definir la ubicación del CEAR, entre ellos está la accesibilidad, su comunicación con una vía de máxima intersección o convergencia de flujo vehicular proveniente de los principales puntos de la Mancomunidad del Chocó, ya que se plantea como un centro de educación enfocado en ella. Por ello se realizó un análisis de las vías principales de conexión. Está la E28, que es la principal, conecta a la Mancomunidad con el resto de Ecuador, y dentro de la Mancomunidad une directamente a Nanegalito con Nono y Calacalí. La vía a Nono, que es secundaria conecta Quito con Nono y pasando por Tandayapa llega a Nanegalito. De las vías interparroquiales que conectan a Nanegalito con otras parroquias de la Mancomunidad, está la vía a Nanegal que parte desde la cabecera parroquial para llegar a Nanegal. Otra vía interparroquial es la que inicia en el barrio la Armenia, y continúa

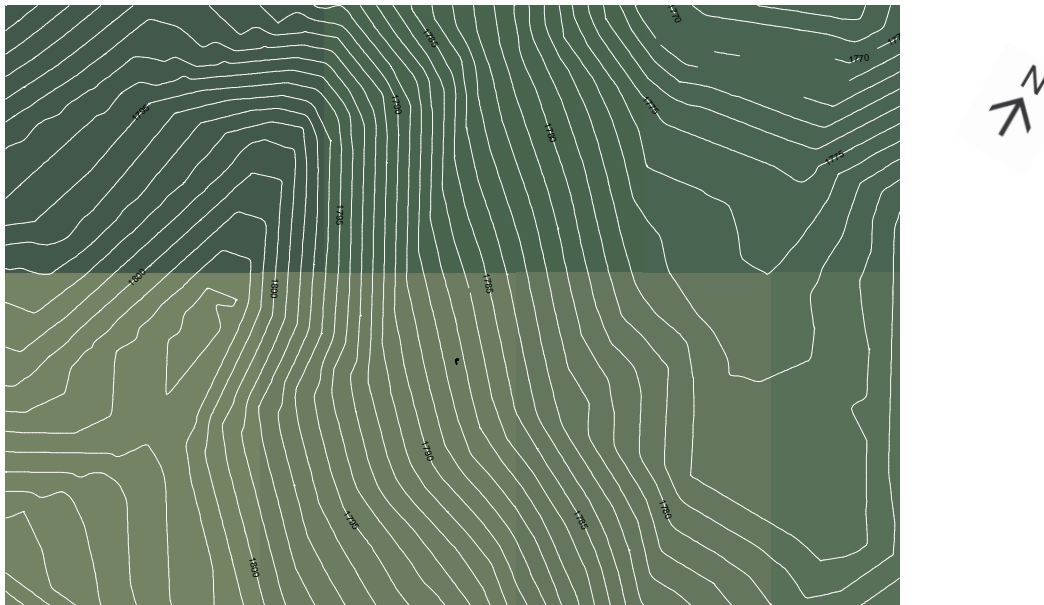
hacia las parroquias de Gualea y Pacto. Por ello se plantea el proyecto entre la cabecera parroquial de Nanegalito y el barrio La Armenia, que es donde interseccionan la mayor parte de vías interparroquiales, preferiblemente en la carretera E28, tal como se muestra en el Mapa 6.



Mapa 6. Conexiones dentro de la Mancomunidad del Chocó. Estudiantes del taller profesional (FADAPUCE) 2016 y Shirley Cortéz

El proyecto se ubica a un lado del Barrio La Armenia. Debido a los requerimientos viales principalmente se debía ubicar a un rango de visibilidad mínima de 90m (Instituto Mexicano del Transporte, 1998), y por causa de los olores, que al tratar con materiales que han terminado su ciclo de vida útil se podrían generar, en un área apartada de los asentamientos humanos.

4.1.2 Terreno



Mapa 7. Curvas de nivel. Lugar de implantación. Arc Gis y Google Maps. Elaborado por Shirley Cortéz

El terreno elegido cuenta con una pendiente que va paralela a la vía, cuyo valor promedio es del 9%. Siendo la parte más elevada la que se encuentra en dirección oeste y ligeramente hacia el sur, se delimita el área del terreno en esta zona con un bosque de vegetación endémica. En la dirección norte y este del terreno se presentan visuales sobre un dosel de árboles y arbustos que delimitan el terreno en esta dirección.

Al suroeste hay árboles, al igual que arbustos dispersos que funcionan como borde entre el terreno y la vía E28. A lo largo de la extensión del terreno hay una cobertura de gramíneas con pocos árboles cuya altura no sobrepasa los 2 metros. La dirección predominante del viento es oeste - noroeste hacia el este - sureste (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, 2016).



Fotografía 3. Panorámica del lugar de implantación



Fotografía 4. Desde la E28 hacia el noreste

4.2 Diseño del CEAR

Se tomaron como base ciertos criterios para llegar a cada etapa de diseño. Por ello todo el proceso de diseño toma en cuenta el partido y el mover de los flujos, por ello se evitará que algo interrumpa su fluir. También es importante el orden, claridad de circulación, valorización de los materiales que han terminado su vida útil, al igual que el uso de sistemas que permiten un manejo eficiente de los recursos desde la adquisición, uso, hasta la reinserción a los ciclos.

Se busca llegar a un manejo sostenible de los recursos que proporcione aprendizaje in situ, a través, de la implementación de sistemas respetuosos con el medio ambiente. Para ello desde el momento en que se empieza a diseñar se toma en cuenta el confort higrotérmico de los espacios, para que, con la mínima cantidad de energía, los espacios planteados sean cómodos para las personas, esto incluye iluminación, temperatura, humedad y ventilación.

Para determinar las estrategias que se tomarán en cuenta en el momento de diseño, los rangos de valores que deben ser alcanzados para garantizar el confort son: Temperatura de 20°C a 25°C, y humedad relativa del 20% al 80% (Vassigh, Ozer, & Spiegelhalter, 2013). Siendo los rangos de Nanegalito: Temperatura de 12°C a 25°C. Humedad relativa de 65% a 90% (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Nanegalito, 2015). Y los horarios de uso de la edificación son de 7am a 5pm. Estos datos se han ingresado al diagrama psicrométrico, y a partir de él obtener estrategias para el diseño de los espacios.

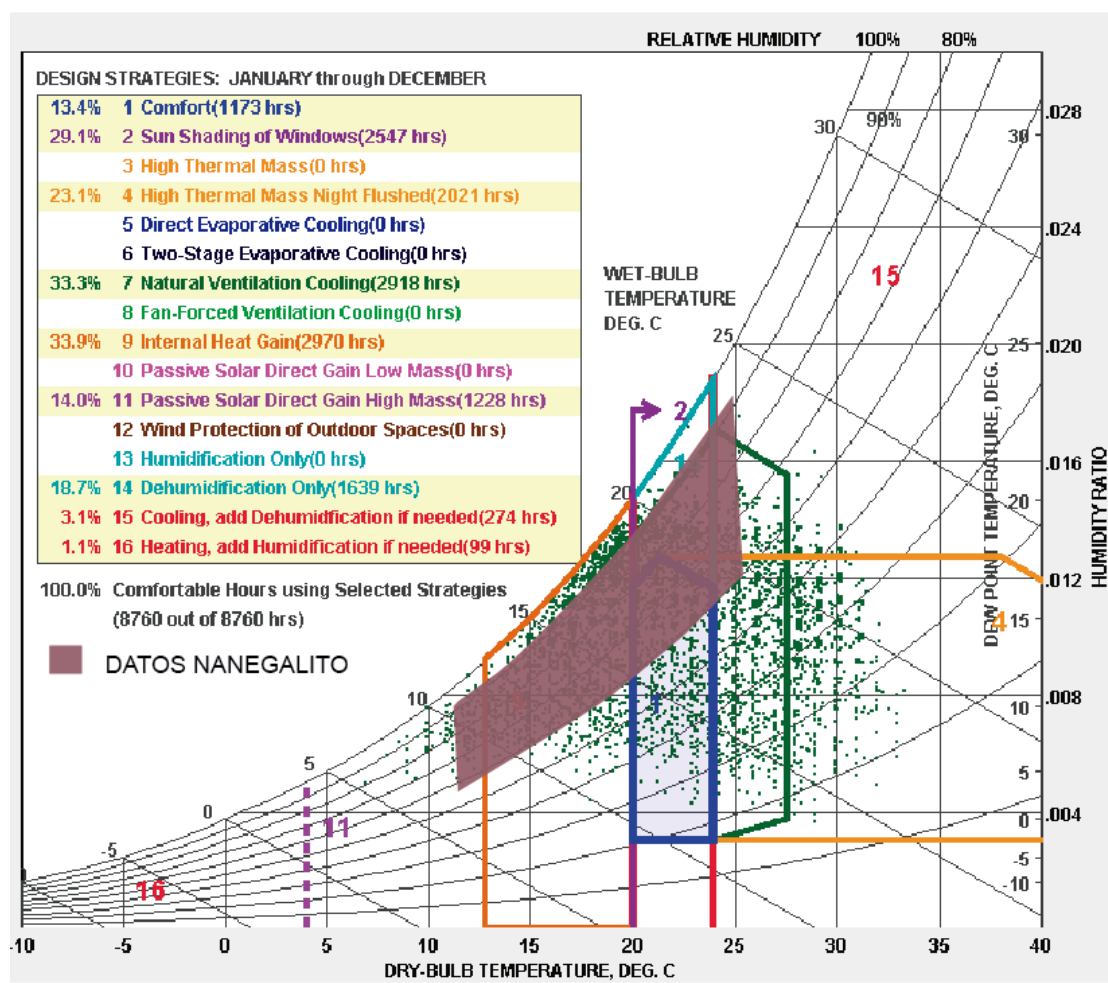


Gráfico 10. Diagrama psicrométrico. Climate Consultant 6.0. Brasilia. Modificado por Shirley Cortéz

Con el uso de Climate Consultant, que no tiene datos para Nanegalito, pero si para la ciudad de Brasilia, que tiene una altitud (1061m.s.n.m.), temperatura (12,5°C a 27,9°C) y humedad (48% al 76%) bastante cercana a la de Nanegalito, se definieron estrategias a ser implementadas en el centro, como son ventilación cruzada, ganancia interna de

calor en los espacios, sombra en las ventanas y una mínima ganancia de calor por luz solar.

Por ello se determina que se dará prioridad a la iluminación natural y se evitará, pero no eliminará la ganancia de calor por radiación solar. Se dará prioridad a la ventilación cruzada y se extenderán espacios sombreados. Para el correcto funcionamiento de los procesos de los flujos de materiales no hay requerimientos respecto a temperatura o humedad, salvo en el caso de compostaje con lombrices se requiere temperaturas de 20°C a 25°C, en un ambiente húmedo y cubierto.

4.2.1 Topografía

Debido a la inclinación del terreno, que es en promedio un 9%, se manejarán varios niveles que permitan ingresos de luz a través de vanos, patios o entre cubiertas y se de aperturas hacia las visuales de lugar. Los ejes del proyecto se situarán paralelos y perpendiculares a las curvas de nivel, de manera que los volúmenes y plataformas propuestas vayan intersecando con el territorio, a distintos niveles de manera que se evite en lo posible desbanques o rellenos. Esos puntos de intersección conformarán los muros de contención que marcan la forma y espacio que cada nivel de altura ocupará.

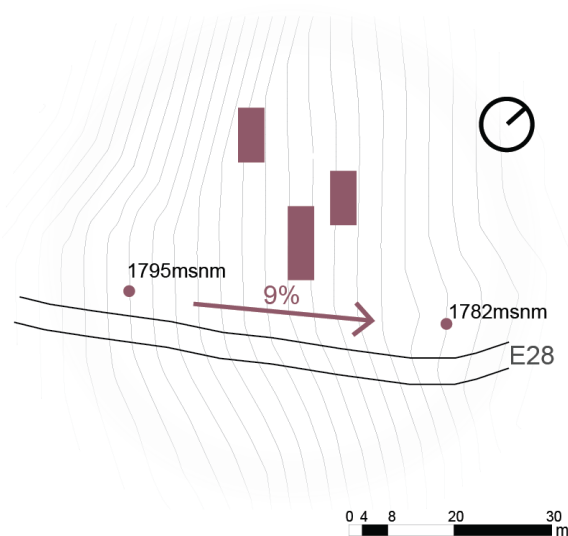


Gráfico 11. Manejo de topografía

4.2.2 Soleamiento, vientos y precipitación

En cuanto a soleamiento, cuyo sentido es E-O, los volúmenes se manejarán, extendiéndose longitudinalmente, a lo largo de los ejes paralelos a las curvas de nivel, direccionadas en sentido NNO-SSE; para que a través de las fachadas correspondientes ingrese iluminación al espacio interno, pero se evite calentamiento por radiación directa. Trabajando la misma estrategia en el caso de las fachadas perpendiculares a las mencionadas, en sentido OSO-ENE que recibirán la mayor parte de radiación directa, se decide extender los aleros de las cubiertas, para permitir el ingreso de luz y evitar calentamiento.

La dirección del viento predominante es en sentido ONO hacia el ESE (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, 2016), es decir, su recorrido está casi alineado a las curvas de nivel del terreno natural, que también son ejes del proyecto. Por ello se decide que, en las fachadas que enfrentan este viento, se dispongan de aperturas que permitan el ingreso del viento hacia los espacios interiores, al igual que aperturas en lugares opuestos del cerramiento del volumen, para que exista ventilación cruzada.

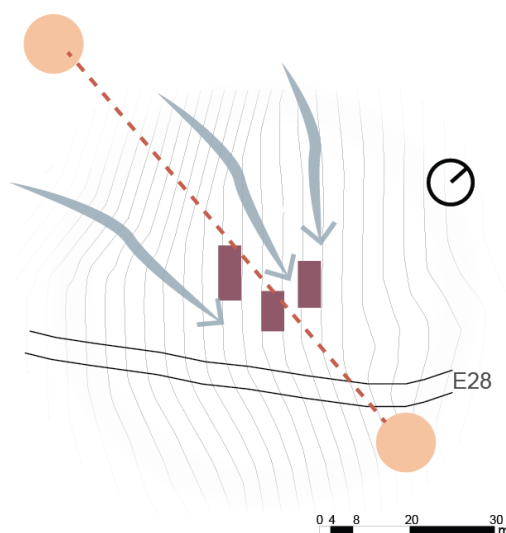


Gráfico 12. Manejo vientos y soleamiento

Nanegalito tiene una precipitación anual de 2428,6mm. Que lo califica como un lugar bastante lluvioso, por ello se decide usar esta pluviosidad como la principal fuente para captación de agua lluvia. Pero también hay cierta molestia para las personas que estén en el CEAR, por ello y la necesidad de espacios sombreados, se decide extender cubiertas a lo largo de todos los recorridos al interior del sistema, permitiendo el ingreso de luz a través de las diferentes alturas entre las cubiertas.

4.2.3 Forma

La forma nació desde una comprensión del sistema digestivo y sus movimientos a través de cada fase del proceso, a esto se llamó flujos. En coherencia con las bases conceptuales del Taller y de esta propuesta, en el pensamiento andino se considera como usuarios también a los materiales tanto orgánicos, inorgánicos y residuos no aprovechables, así como a los vehículos (autos, camiones o buses). El ser humano, trabajadores de maquinaria y materiales, administración o visitantes, pasa con sus movimientos a través de los procesos que demarcan un antes y un después como parte de la intersección con los flujos de materiales. A este eje se le jerarquiza con una espacialidad diferente.

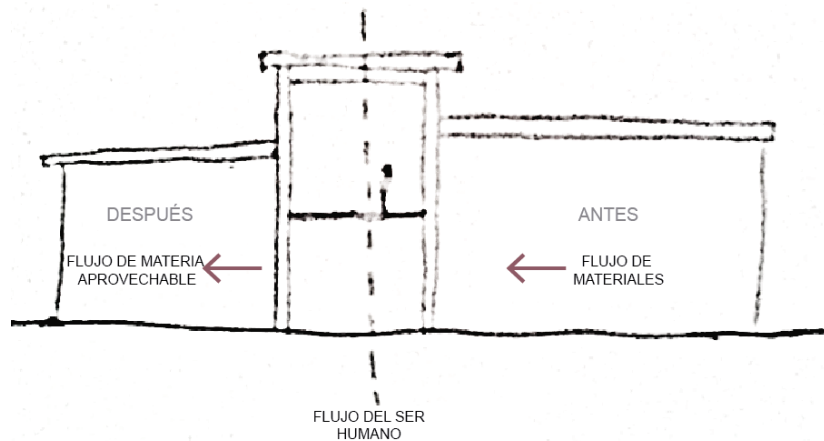


Gráfico 13. Boceto eje de demarcación

En el antes está la recepción de los materiales residuales, al igual que su preparación para la reinsertión a los ciclos, esta preparación implica clasificación para inorgánicos y compostaje para orgánicos. Después del proceso los materiales están listos para

comenzar un nuevo ciclo de vida, ocurre el almacenamiento, trabajo con ellos en talleres y la venta.

Otro factor determinante de la forma es el ser contenido, se decidió que el flujo vehicular circunvale, contenga y delimite el espacio de construcción del CEAR, al igual que en el caso de una célula, es una unidad que funciona internamente, siendo el sistema circulatorio el que lo conecta con todas las demás partes, en este caso el resto del territorio. Este espacio contenido tiene una forma ovalada, debido a la geometría de esta figura, tiene dos focos que producen una tensión entre ellos, dejan lo estático de un punto, para extenderse entre dos puntos y comenzar a generar un flujo. La figura en sí misma llama al movimiento, también permite unidad en el flujo vehicular, no se corta su fluir al circunvalar el proyecto.

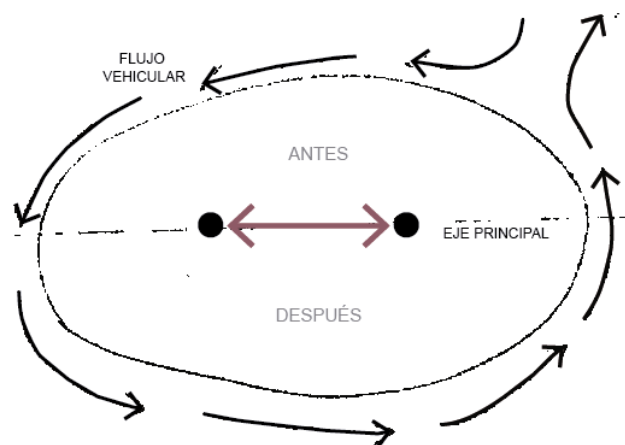


Gráfico 14. Óvalo como estructurador de la forma en planta

Finalmente, en cuanto al flujo del ser humano a nivel de ingreso y zonas de distribución se implementaron plazas, espacios que le permitan al usuario pausar, llegar y posicionarse para proveer claridad respecto a su recorrido y actividades a realizar en el CEAR. Estas plazas son puntos de circulación vertical que por accesibilidad a discapacitados se trabaja con rampas de una pendiente del 8% con una importante longitud a desarrollarse, por lo que se optó trabajarlas en forma circular alrededor de los espacios, lo que terminó configurado su forma.

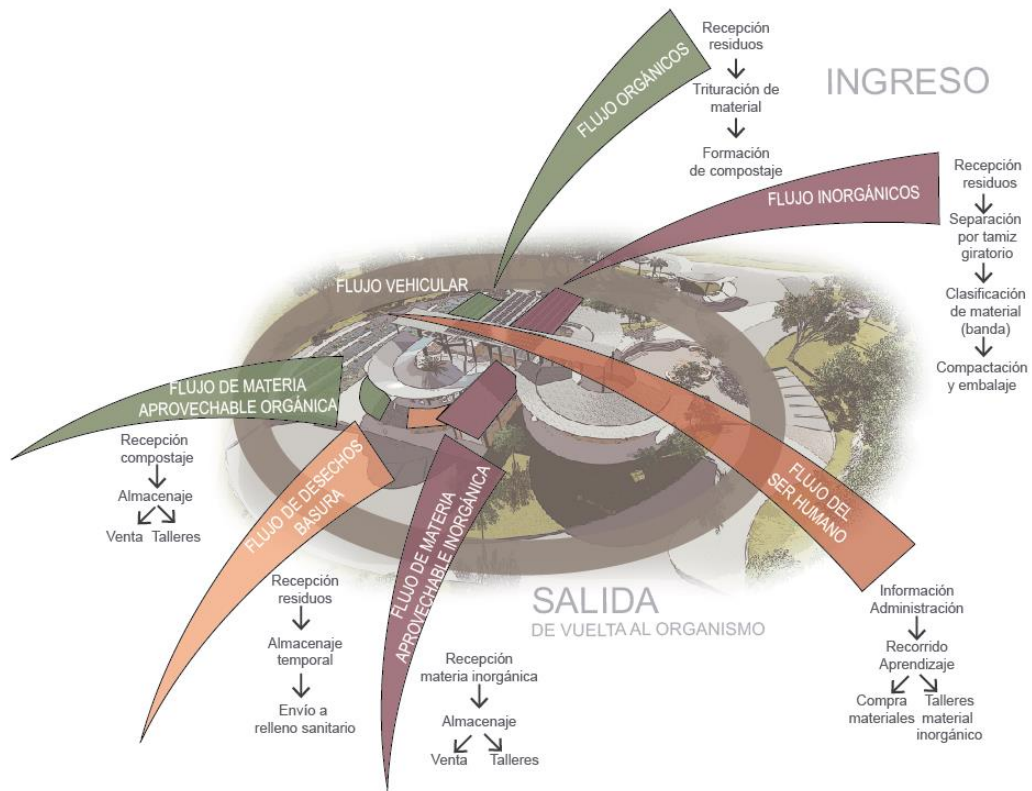


Gráfico 15. Esquema de funcionamiento, recorridos y procesos

4.2.3 Circulación

Partiendo desde la intersección de flujos, el sistema de circulación es lineal, siendo el eje principal el flujo de aprendizaje o personas, que interseca con los demás flujos, es decir los volúmenes que contienen los flujos de materiales se distribuyen a ambos lados de este eje y pasan a ser ejes de circulación secundarios, permitiendo una circulación como se observa en el gráfico 16.

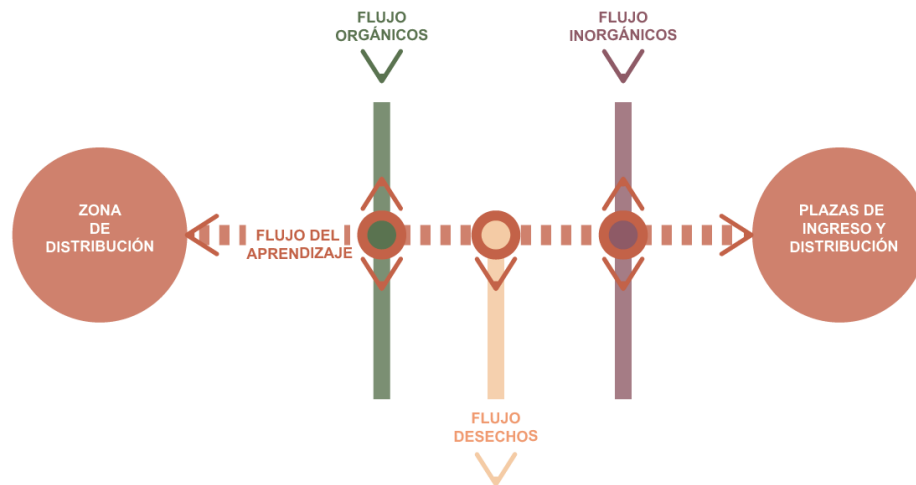


Gráfico 16. Circulación en planta

Al inicio y al final del recorrido del flujo de aprendizaje, hay zonas de distribución, como se mencionó anteriormente son puntos de circulación vertical, conectan el nivel de ingreso al CEAR con los niveles de menor altitud en el centro, aunque a lo largo del proyecto se cuenta con rampas y gradas que permiten la comunicación entre niveles con una mínima diferencia de altura, 1 metro o menos. Esta diferencia de alturas se maneja por la topografía y una subdivisión del flujo de aprendizaje en dos tipos de usuarios, primero está el de trabajadores que está en contacto directo con las máquinas, son los que accionan los procesos de los flujos de materiales, por ello su conexión a estas zonas debe ser directa, estar en el mismo nivel que las máquinas, que se ubican a partir de tres metros por debajo del nivel de acceso y van descendiendo paralelos a la topografía.

El segundo flujo de personas es el de visitantes, que se encuentra al nivel de acceso en el momento de intersectarse con otros flujos, al inicio del recorrido, ellos aprenderán y observarán los procesos, hasta llegar al punto de distribución final, circulación vertical que les lleva a comunicarse con los talleres donde tendrán acceso a los materiales que se manejan en los flujos. E igualmente tendrán acceso a la zona de compostaje y tratamiento de aguas residuales.

De los ejes secundarios que corresponden a los flujos de materiales, al inicio y final de su recorrido, intersecan con el flujo vehicular, produciéndose en esos puntos zonas de carga y descarga de materiales.

4.2.4 Estructura

En correspondencia con el programa funcional y las formas propuestas, la estructura se basa en un sistema de pórticos dispuestos a largo de los ejes que marcan el sentido en que los flujos siguen sus procesos. Un factor determinante es la forma de los pórticos. Aquí hay dos condicionantes que se manejan. Primero está la cantidad de espacio que se requiere cubrir, ya que por protección de lluvias y para evitar la ganancia de calor por el sol se decide extender la cubierta mucho más allá de las paredes, de igual manera hacia espacios abiertos que requieran protección; por ello se piensa en un pórtico que cubra una máxima cantidad de espacio. La segunda condicionante es el ingreso de iluminación natural, que se requiere al interior de los espacios, al igual que al exterior de ellos. Se debe cubrir de la radiación infrarroja y al mismo tiempo permitir un máximo ingreso de luz; por ello se decide manejar diferentes niveles entre cubiertas dentro de un mismo volumen, al igual que hacia su exterior.

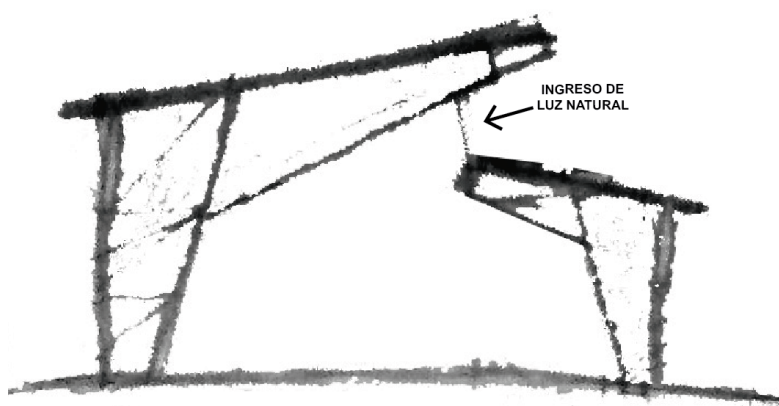


Gráfico 17. Boceto pórtico

Se muestra la imagen del primer boceto de este pórtico que se mantiene en la mayoría de espacios proyectados. El alero del pórtico más alto se extiende sobre el segundo, entre los cuales se dispondrán vanos que permitan el ingreso de luz. Podrán recibir radiación directa en las horas de la mañana o en la tarde, pero en horas cercanas al

mediodía no ingresará radiación directa. Una vez definida la forma del pórtico, se trabajó a partir de él para configurar los espacios dentro de una malla base de 6m x 6m, que se ha ido modificando. Este pórtico va respondiendo a los espacios y sus requerimientos por lo que en algunos casos se trabaja con un solo elemento y en otros, ese único elemento es modificado para volverse más estable y aumentar la cantidad de sombra en espacios abiertos.

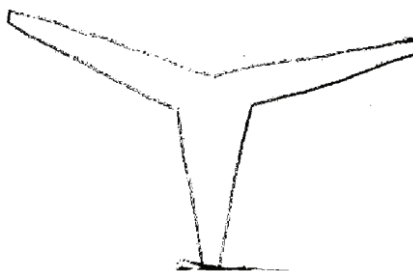


Gráfico 18. Boceto pórtico modificado

Este pórtico corresponde a los espacios de flujos de los materiales, en el caso del flujo de aprendizaje se maneja con una estructura separada, permitiendo juntas de dilatación, aunque igualmente se trabaja con un sistema de pórticos dentro de una malla base que tiene una separación de 6m, cuya cubierta es horizontal, con una pendiente del 2%, que permite unificar este flujo en uno solo y dar claridad al conjunto, debido a que se manejan diferentes alturas en las cubiertas de los flujos de materiales. Su altura es mayor a todas las demás cubiertas, para jerarquizar el ingreso, la zona de circulación hacia donde debían llegar las personas para iniciar el recorrido. A partir de estos pórticos se van configurando los espacios y amarrando la estructura a partir de vigas.

A nivel de cimentación se unió la estructura con cadenas y en muchos casos zapata corrida, debido a la baja calidad del suelo, 12T/m². Se trabaja en mejoramiento del suelo con sub-base clase 3 y a partir de esto se prosigue la cimentación. Que también es amarrada a muros de contención que se encuentran en algunos puntos del proyecto.

4.2.5 Envolvente y materiales

El sistema envolvente está determinado por las aperturas de los volúmenes y materiales usados. En cuanto a materiales usados, primero se definió los de la estructura. Una vez determinada la forma y el sistema estructural, se buscó materiales que trabajen bien con la forma y los fines para los que se debían usar, tomando en cuenta que los materiales deben reinsertarse al ciclo de vida útil una vez terminado el tiempo de vida de la edificación, o provenir de un ciclo de vida ya finalizado. A partir de estas condiciones, se determinó que el material del pórtico, sea acero. Se prefirió este por cuestión de limpieza, mantenimiento, velocidad de construcción.

Para las paredes y la cubierta se buscó en específico materiales que ya han sido usados para reinsertarlos a un nuevo ciclo, de manera que se valoricen estos materiales. La cubierta se trabajará con planchas de polialuminio, que son hechas a partir de la trituración y prensado de ciertos elementos de Tetrapack, plástico y aluminio. Por ello resisten la intemperie (ECOPAK), debido a la necesidad de mayor aislamiento acústico y térmico, se decidió trabajar la cubierta como en el caso de paneles tipo sánduche, el panel inferior estará compuesto de plástico, aluminio y cartón del Tetrapak, que es menos resistente a la intemperie, pero tiene mayor aislamiento, se complementará con el elemento del medio que será un material aislante, láminas de poliuretano. Estos elementos se unirán a la estructura con tirafondos que los asegurarán a las correas.

Manteniendo el criterio de uso de materiales que han terminado su ciclo de vida, se consideró el cuadro de caracterización de residuos sólidos de las parroquias del noroccidente del DMQ, que corresponde al Gráfico 5. Donde se indica que en cuanto a plásticos, el BD, que conforma las fundas plásticas, es el mayormente desechado, corresponde a un 10% del total de toneladas de residuos producidos, seguido por el plástico usado en diferentes tipos de botellas. Por ello se decidió trabajar en la mayor porción de paredes con estas botellas, rellenas de plástico BD y tierra compactada, que le ayudará a trabajar a compresión. Entre estas zonas de botellas plásticas, se alternarán zonas construidas con botellas de vidrio que no llevarán ningún tipo de relleno, ya que tienen la resistencia necesaria y permiten el ingreso de luz hacia el interior de los

espacios. Estos elementos se irán cohesionando y distribuyendo a lo largo de la pared con la ayuda de la tierra compactada, al igual que barbotina que como aglutinante, mejorará la adhesión entre tierra y botellas. A partir del mismo criterio, se trabajarán elementos como algunas puertas hechas con paneles de tetrapack, muros de contención a partir de llantas, o mobiliario donde se usará madera reciclada.

El sistema de la envolvente y materiales, dada su misma cualidad de ser materiales, trabaja desde la valorización de residuos. El envolvente debe manifestar esa voluntad de, en su materialidad aportar un reinicio de ciclos y en su funcionalidad permitir cierta inercia al igual que aislamiento térmico de su exterior, ya que, se debía procurar ganancia interna de calor en los espacios. Por ello se buscará aislar hasta cierto punto, desde la envolvente, el espacio interior del exterior. El manejo que se tiene de la envolvente lleva a un juego entre texturas, iluminación y protección, de manera equilibrada, para permitir un confort visual, acústico e higrotérmico en los espacios.

4.3 Educación ambiental e implementación de sistemas sostenibles

El éxito de este proyecto depende de la educación y el aprendizaje a través de modelos mostrados en el sitio. Modelos de captación y purificación de agua lluvia, debido a que la red de agua no abastece a todos los hogares; de tratamiento de aguas grises y negras, a través del uso de humedales artificiales para evitar la contaminación de ríos que ya ha estado ocurriendo; de calentamiento de agua a través de paneles solares térmicos; de uso de baño seco para evitar la producción de aguas negras. Además, los modelos de reutilización o reciclaje de materiales, para que desde los hogares se comiencen a manejar estos principios, que llevarán a restaurar el equilibrio del paisaje y fomentar relaciones recíprocas con su ambiente o eco-sistema.

4.3.1 Energía

A través del uso de paneles solares fotovoltaicos se decide suplir la demanda de energía para el funcionamiento del CEAR. Estos paneles están ubicados en las cubiertas de la zona de ingreso de materiales con un área total de 541,44m². Siendo la demanda de

energía 218,66 kw/h/día, se calcula la demanda en base a la potencia de equipos y maquinaria que se ocuparán en el centro, al igual que el tiempo de uso de estos equipos.

Tabla 3

Demanda de energía eléctrica

APARATOS ELECTRÓNICOS	POTENCIA	HORAS	CONSUMO ENERGÍA
25 puntos de luz <small>Fuente: CONELEC, 2008</small>	20w	2 horas	1000w/h
25 lámparas ahorradoras <small>Fuente: MAVIJU S.A.</small>	8w	2 horas	400w/h
1 Tromel tambor giratorio <small>Fuente: ALIBABA, 2018</small>	11000w	8 horas	88000w/h
3 computadoras <small>Fuente: CONELEC, 2008</small>	150w	8 horas	3600w/h
1 Trituradora industrial <small>Fuente: TRAPP</small>	9 320w	8 horas	74 560w/h
2 Compactadora <small>Fuente: MACFAB</small>	2 200w	8 horas	35 200w/h
1 Microondas <small>Fuente: SAMSUNG, 2018</small>	750w	2 horas	1 500w/h
2 Bombas de agua <small>Fuente: TUANDCO, 2018</small>	900w	8 horas	14 400w/h

Nota. Elaborado por Shirley Cortéz

La insolación global promedio en Nanegalito es de 4 050 wh/m²/día (CONELEC, 2008). Esto multiplicado por el área de captación que es 541,44m² da un total de energía de llegada que es 2 192 833wh/día, o 2 192,83kwh al día, que al ser captada por paneles solares con una eficiencia del 14% (Vassigh, Ozer, & Spiegelhalter, 2013), produce 306,99Kwh al día que excede a la cantidad demandada de 218,66Kwh.

4.3.2 Captación de agua

Debido a la alta pluviosidad de la zona, la forma más efectiva de captar el agua requerida para las actividades diarias es el agua lluvia. Una vez recolectada pasa por un proceso de purificación y almacenamiento. A continuación, se muestra la demanda de agua diaria que es 1 745 litros al día, por un mes que en promedio tiene 30,4 días, resulta en 53 048 litros al mes.

Tabla 4

Demanda de agua diaria

ACTIVIDAD	LITROS	PERSONAS	VECES	DEMANDA
Lavado manos	3 litros	63	3	567 litros
Lavado materiales	15 litros	2	10	300 litros
Aseo	3 litros	13	2	78 litros
Ducha	80 litros	10	1	800 litros

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios, 2014

Nota. Elaborado por Shirley Cortéz

Debido a la cantidad de lluvia, no es necesario recolectar en todas las cubiertas, sino únicamente en las alcañales a las zonas de aseo. En el momento de captación se conducirá por canaletas hasta los bajantes, aquí se dispondrá un primer filtro que es la rejilla, impedirá el ingreso de grandes sólidos como hojas de árboles. El agua irá por los bajantes y llegará a un primer tanque con filtro de sedimentación y para pasar al tanque desde el cual se bombeará el agua a los diferentes puntos, pasará por un filtro de carbón activado.

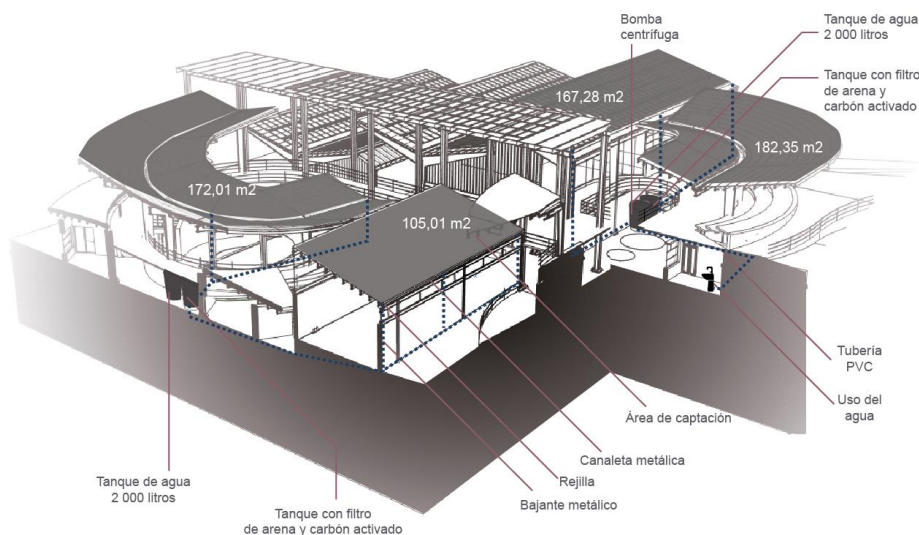


Gráfico 19. Sistema de captación de agua lluvia

Según el PDOT la precipitación anual es 2 428,6mm, que da una precipitación mensual promedio de 202,38mm por el área de la cubierta con la que se trabajará la recolección que es 629,65m², da como total 127 428,56 litros al mes, que dobla la cantidad

requerida mensualmente, pero debido a ciertos meses en que la precipitación es inferior como Agosto del 2013 donde la precipitación fue de 48,5mm (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Nanegalito, 2015), se mantendrá el área de recolección.

4.3.3 Calentamiento de agua

Para calentar el agua se usarán paneles solares. La actividad que requiere uso de agua caliente, es ducharse, y lavar los residuos inorgánicos que lo requieran como botellas. Según la Tabla 4, respectivamente se requieren 800 litros y 300 litros, en total 1100 litros de agua diarios que deberán pasar de una temperatura de 12°C, que es la mínima de Nanegalito, hasta una temperatura de 37°C que sería la máxima al ser de la misma temperatura que el cuerpo humano. En total hay un cambio de temperatura de 25°C que por la densidad del agua 1100 litros corresponden a 1100kg, la capacidad específica de calentamiento de agua es 4200J/Kg°C (Hamper & Ord, 2007). Para conocer la demanda de energía para calentar el agua según Hamper y Ord, 2007 se ingresan estos datos en la siguiente fórmula:

$$Q = c \times m \times \Delta T$$
$$Q = \frac{4200J}{Kg^{\circ}C} \times 1100kg \times 25^{\circ}C = 115\,500\,000J = 115\,500kJ$$
$$\frac{1kJ}{115\,500kJ} = \frac{0,000277778Kwh}{x}$$
$$x = 32,08Kwh \text{ al día}$$

La energía demandada para calentar el agua para un día de funcionamiento del CEAR es 32,08Kwh al día. En base a esto se calcula la cantidad de paneles solares que se requerirá. Según Mackay, 2008 los paneles solares tienen una eficiencia del 50% para calentar agua, ya que cada panel mide en promedio 2m², se buscó la cantidad que produzca la energía necesaria. 4 paneles dan un área de captación de 8m² multiplicado por la insolación de Nanegalito que es 4 050wh/m²/día, producen 32,4Kwh al día que es la cantidad suficiente para suplir la demanda.

4.3.4 Baño seco. Aguas negras, gises y humedales

Se decide trabajar con baños secos, ya que uno de los más grandes problemas o desequilibrios en el paisaje de Nanegalito, es la contaminación de los ríos por medio de las aguas negras. Con el uso de baño seco se elimina en gran porcentaje la producción de aguas negras, para tratar únicamente las aguas que provienen de la lluvia, lavado de manos, de materiales, duchas y orina.

Un baño seco según el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2016 se denomina así ya que no se utiliza agua para eliminar el material fecal, se separan las heces de la orina para evitar malos olores y simplificar el manejo de las heces. Se coloca una o dos cámaras debajo del lugar donde las personas se sientan, para recibir las heces y el material secante que se coloca encima de ellas puede ser aserrín u otro, sirve para absorber la humedad, controlar el olor y evitar insectos. En este punto también se realiza la recolección de orina por tuberías, para almacenarla y tratarla. Un factor importante en este manejo de las heces son los agentes patógenos que pueden estar presentes y ser perjudiciales para la salud de los que la manipulen.

Por ello se eligió que el diseño del baño sería con una cámara de deshidratación y contenedores. Es decir, contenedores estarán recibiendo el material fecal dentro de la cámara, cuando se llenen se los retirará y reemplazará por otros. Es algo que se manipulará con el debido cuidado por parte de los trabajadores. El material que se vaya retirando, continuará con su proceso de deshidratación y compostaje en una zona de compostaje exclusiva para heces humanas, debido a que la actividad microbiana dentro de estas excretas elevará la temperatura hasta alcanzar temperaturas de 55°C a 65°C que llevarán a la mortandad de todos los tipos posibles de patógenos (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2016).

En cuanto a la orina, después de llevarla por tuberías a un tanque separador de grasas, donde se mezcla con el resto de aguas residuales del proyecto, llega a los humedales artificiales construido con Macrófitas emergentes, donde se tratará el agua residual para finalmente descargarla a cultivos y al río más cercano.

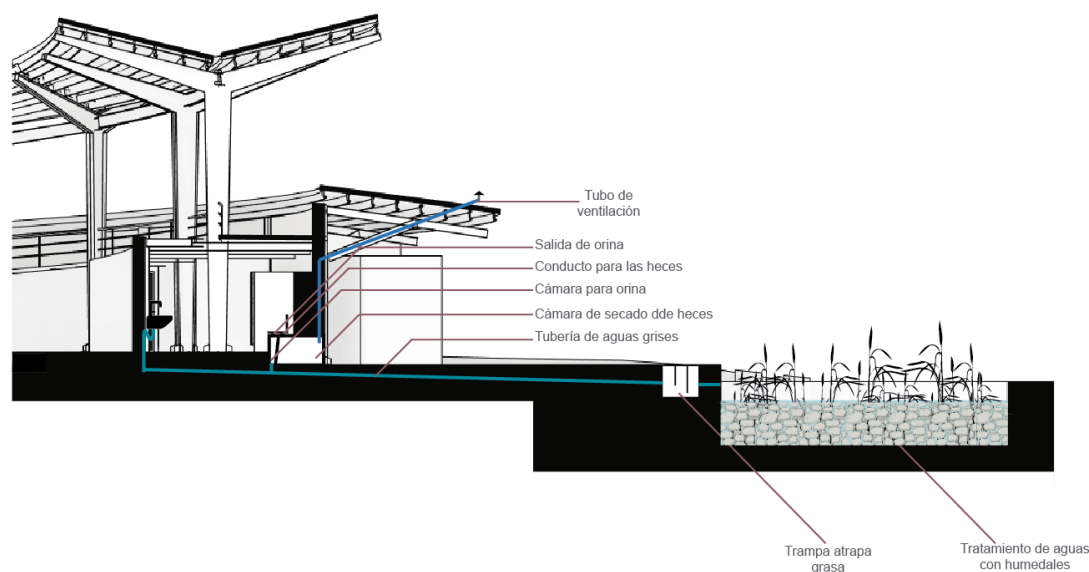


Gráfico 20. Baño seco y tratamiento de aguas residuales a través de humedales artificiales

El primer filtro por el que pasa este sistema es una trampa atrapa grasa, que consiste básicamente en detener la grasa en su avance debido a que es menos denso que el agua y flota en ella, se impide el paso superficial de las grasas y el agua sigue pasando hasta conectarse a los humedales, se eliminan grasas y aceites ya que dificultan procesos aeróbicos, al igual que la difusión del oxígeno en el agua y la degradación de la materia orgánica en procesos de depuración (ECODENA).

El sistema con el que se eligió trabajar es el de flujo subsuperficial, que según Lara (1999) consiste en una zanja excavada rellena de material granular como grava que ayuda al proceso de sedimentación, tiene una profundidad máxima de 60cm. Entre las especies de vegetación usadas está la *Scyrpus*, que son juncos de laguna, penetra en grava hasta una profundidad aproximada de 60cm. En cuanto a eficiencia este sistema mediante un estudio en Santee, California, se comprobó en un lecho de 0,76m de profundidad, después de 5,5 días de permanencia en el humedal hubo un 99% de remoción de coliformes fecales, y en otro estudio en la misma región hubo una remoción de 98,3% de virus bacteriófago MS-2 (Lara, 1999). En el mismo artículo indica que hubo una remoción de los metales cadmio, zinc y cobre con un tiempo de retención hidráulico de 5,5 días, entre un 97 y un 99% de los metales. En cuanto al nitrógeno su remoción estuvo entre el 25% y 85%.

El lugar donde se asentarán los humedales se impermeabilizará con membrana para evitar la contaminación de aguas subterráneas y la pendiente de las piscinas para un efectivo drenaje será del 1%. Se decidió que el tiempo de retención hidráulica sea 6 días antes de enviarlo al río más cercano.

4.4 Paisajismo y descripción.

Desde el momento de implantación se reconoce que los bordes del terreno a excepción del que colinda con la carretera E28, son extensiones boscosas importantes que ya aportan al proyecto un entorno natural, con la presencia de una fauna, en específico insectos como mariposas y mosquitos, diversos batracios, al igual que aves.

Para ingresar al CEAR, junto a la carretera, primero se propone un área boscosa que sirva como aislamiento acústico y visual a lo que sucede en la carretera, continuando la extensión del área boscosa. El recorrido peatonal comienza en la parada de bus, está el ingreso donde se proponen plazas de llegada, donde se obtiene una primera perspectiva del proyecto, estas plazas circulares se caracterizan por una circulación sombreada a la periferia del círculo y en el centro áreas verdes de encuentro o jardín con vegetación que permite visualizar el centro. Después, atravesando la calzada por donde circularán los carros, en la intersección se propone un cambio de textura en el piso similar al peatonal, que garantice una disminución de velocidad a los vehículos que ingresen; continuando el recorrido se hallarán las plazas de ingreso. Son tres plazas con diferentes características, la primera es la de esparcimiento, cuya única sombra son los árboles propuestos, aquí se plantea una zona donde reunirse y sentarse, como una sala de espera antes del ingreso al proyecto.

La siguiente plaza es la de acceso o distribución, aquí se ubican las oficinas de administración, es donde los flujos de personas se diversifican, los trabajadores descienden hacia la zona de los demás flujos y los visitantes se mantienen en ese nivel, para continuar a la siguiente plaza que es la de aprendizaje. Esta plaza que es un pequeño anfiteatro, se diseña específicamente para sentarse y escuchar charlas o conferencias que se dictarán en el centro. Es una plaza sombreada al aire libre, en su

centro hay un vano que permite el ingreso de luz hacia el nivel inferior que es la zona de vestidores y baños de los trabajadores. Al circunvalar este vano, es posible visualizar el proceso que pasan los flujos inorgánicos, es un punto de intersección entre flujos, donde comienza a trabajarse el aprendizaje in situ, ya que aquí se pueden observar varios sistemas utilizados para el funcionamiento del CEAR.



Gráfico 21. Plazas de ingreso

Continuando por el corredor a este nivel se llega a una rampa circular que desciende hacia el nivel donde se encuentran los demás flujos y talleres. Al centro se ubica una plaza donde se coloca vegetación que permite visualizar el entorno. Por ello se trabaja con gramíneas, siendo estas plantas nativas del terreno de implantación. Debajo de esta rampa circular se ubican los baños para el flujo de visitantes y continuando el recorrido se llega al nivel donde está el compostaje de orgánicos y se ubican los humedales para el tratamiento de aguas. Es en este nivel donde están los talleres y aulas en donde trabajarán los visitantes con el material inorgánico del centro. Es necesario llegar a este punto al final, después de haber observado todos los sistemas de trabajo con los recursos, de manera que se genere ese aprendizaje in situ.

En cuanto al flujo vehicular, hay zonas específicas donde se elige colocar árboles cuya función principal sea dar sombra a los peatones, como la zona de estacionamiento y sus recorridos. En el caso de la zona de salida de autos es importante la visibilidad, por lo que se colocan arbustos pequeños o árboles como Palmeras que permiten visibilizar a ambos lados de la carretera para poder salir.

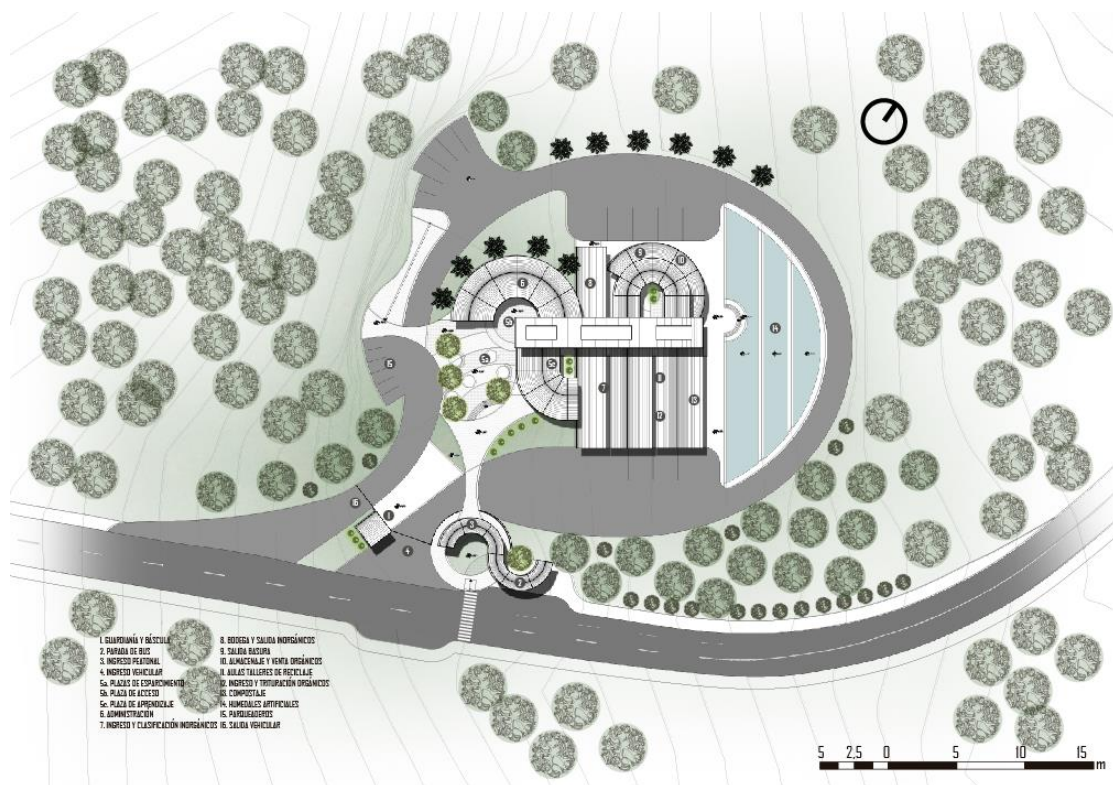


Gráfico 22. Implantación

4.4.1 Mobiliario

En cuanto a mobiliario se propone cierto mobiliario para espacios exteriores que se usará en el centro. Este mobiliario se diseñó con materiales reciclados. El primero se trata de una barrera de vegetación que sirve para separar espacios contiguos dentro del CEAR. Para ello se usaron llantas recicladas como macetas, que contienen la tierra y las raíces de la planta que crecerá. Junto a ellas están mallas que serán cubiertas por plantas enredaderas como hiedras. Colocados juntos forman la barrera de vegetación.

El otro mobiliario, fue diseñado específicamente para la plaza de esparcimiento, éste debía curvarse y servir como asiento. Para ello se utilizó como base piedras y otros materiales reciclados con la suficiente dureza como latas, encajonados en malla electrosoldada. Encima de este elemento se colocarán unos perfiles de acero que servirán como sostén al elemento donde se sentarán las personas. Este elemento es madera que se obtiene de pallets, que previamente será pulido y tratado para la humedad y los insectos, de manera que pueda estar a la intemperie. Es un elemento diseñado para

la plaza de esparcimiento que está presente en otros puntos del proyecto como la plaza de ingreso donde está la parada de bus.

Conclusiones generales

En Nanegalito, dentro de la unidad de paisaje Área de Protección del Bosque, el CEAR se inserta el restaurar y prevenir ecosistemas contaminados a través de la educación, difusión y reciclaje, que promueve una gestión de residuos a partir de las tres R, que son reducir, reutilizar y reciclar. Donde la comunidad sabe que cada residuo sólido o líquido al cual no se le dé un lugar más que el de desecho, de seguro será un foco de contaminación para el ecosistema, por ello es importante conocer la manera en que cada material puede llegar a iniciar un nuevo ciclo.

El CEAR, es una iniciativa, que busca garantizar la clasificación y aprovechamiento de los residuos, un centro de reunión de la comunidad, de intercambio de conocimientos para la educación ambiental. Al igual que un lugar de aprendizaje in situ, donde se plantearon sistemas sostenibles de captación y tratamiento después del uso de recursos como agua y energía, propiciando la restauración del equilibrio en las relaciones entre la población y su territorio. A través de este manejo es evidente el planteamiento de reinsertar recursos de nuevo a los ciclos de vida útil, aunque como se indica en el esquema de caracterización de residuos, hay cierto porcentaje que no se logrará, pero la reducción de residuos y proporcionalmente la contaminación del eco-sistema en este sector será importante. El paisaje del reciclaje está vivo, esperando la formación de una conciencia colectiva hacia el cuidado del eco-sistema y restauración de relaciones equilibradas basadas en reciprocidad, donde se crie el paisaje. Aquí el CEAR cumple el papel de sistema digestivo o asimilador de materiales, el lugar de reinicio, de oportunidades, de formación de conciencia y aprendizaje.

El diseño de los espacios responde a un concepto, partido, programa, entorno con determinada orientación, ventilación y topografía; elementos que se manejan junto a criterios como el confort higrotérmico, van derivando hacia una forma, que sigue una función, se sostiene con una estructura y se ubica en un territorio concreto.

Los espacios son moldeados a partir de un juego de esos elementos, que van de acuerdo a la topografía intersecando los volúmenes de forma paralela y perpendicular a las curvas de nivel, produciéndose varios espacios aterrizados. Existen además, los juegos de niveles que se producen por la subdivisión de usuarios en el flujo de aprendizaje, que van conformando una volumetría caracterizada. A partir de esta relación, las personas se introducen gradualmente hacia los procesos de materiales, estas intersecciones son pausas, un momento en que los materiales dentro de los procesos, se detienen a observar a aquellos que les darán la oportunidad de volver a introducirse en el organismo, un momento de interacción, relaciones y completo aprendizaje. Se abren sus puertas, en cada parte del recorrido, surgen y se extienden puntos de recibimiento hacia aquellos que harán el cuidado del ecosistema una realidad. Se llega a los extremos y cambia el sentido, circulaciones verticales que circunvalan, recorridos que abren visuales en su direccionalidad cambiante, el espacio que existía entre las personas y materiales se acorta, ahora que el flujo de visitantes ha pasado su propio proceso, de conocimiento, observación, interés, creatividad, propuestas, llega al sitio de talleres habiendo pasado desde una primera impresión, hasta llegar a una comprensión de los materiales en texturas, colores, materialidad, uniones, su posible reinscripción a nuevos ciclos, etc. Son relaciones, vínculos de reciprocidad, la crianza de un paisaje no se da fuera de una relación con é

Referencias y bibliografía

- ALIBABA. (2018). Mining machinery. China. Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/composting-equipment-rotary-drum-trommel-screen-for-compost-60124605641.html?spm=a2700.8699010.29.18.13c777aa9j7PMF>
- Alvarado, K., & Pumisacho, V. (2017). Factores potenciales y limitantes de desarrollo en las parroquias rurales del noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito. Un diagnóstico territorial. *Revista ESPACIOS*, 38, 16. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a17v38n14/17381417.html>
- Arcos, I. (Noviembre de 2016). Estado de residuos en Nanegalito. (S. Cortez, Entrevistador)
- Autoridades de EMASEO. (Entrvista diciembre de 2016). Estado de recolección de residuos sólidos en la Mancomunidad del Chocó. (S. Cortéz, Entrevistador)
- Bauman, Z. (2000). *La modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.
- Borja, K. (2016). Criar paisajes vivos, una manera de aprehender y (re) pensar la ciudad. *CUADERNOS DE VIVIENDA Y URBANISMO*, 9(18). Obtenido de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/viewFile/17903/14086>
- Borja, K. (2016). *Enfoques taller profesional I y II*. Obtenido de <http://www.puce.edu.ec/documentos/arquitectura/2016-02/enfoques-9/enfoques-arquitectura-ISEM1617-Paisajes-Vivos.pdf>
- Bosques andinos. (25 de Enero de 2016). Mancomunidad del Chocó Andino se convertirá en el primer Bosque Modelo de Ecuador. Obtenido de <http://www.bosquesandinos.org/mancomunidad-del-choco-andino-se-convertira-en-el-primero-bosque-modelo-de-ecuador/>
- Chávez, F. (10 de Marzo de 2017). Planta Reciclaje Romerillo. (S. Cortéz, Entrevistador)
- Climate Consultant 6.0. (2008). Brasilia EPF.
- Concejo Metropolitano de Quito. (Marzo de 2012). Ordenanza Metropolitana N° 171. Quito, Ecuador.

- CONELEC. (2008). Atlas Solar de Ecuador. Obtenido de <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00041.pdf>
- Definición a.com. (22 de Diciembre de 2014). Definición y etimología del reciclaje. Bogotá: E-Cultural Group. Obtenido de <https://definiciona.com/reciclaje/>
- Documento del Taller Profesional. (2016). *Nanegalito, análisis y propuesta urbana territorial*. PUCE-FADA, Quito.
- ECODENA. (s.f.). Trampas de grasas. México. Obtenido de <http://www.ecodena.com.mx/trampas-de-grasas.html>
- ECOPAK. (s.f.). Cubiertas y tableros ecológicos. Quito. Obtenido de www.ecuaplasticsc.com
- EMGIRS. (21 de Diciembre de 2016). Contestación al requerimiento de información. *Oficio No.959-EMGIRS EP-GGE-2016/GOP*. Quito, Ecuador.
- Encuentro Interuniversitario. (Octubre de 2016). Hacia una epistemología de las ciencias del hábitat desde el pensamiento andino. Quito, Ecuador.
- Estermann, J. (2013). *Ecosofía andina: Un paradigma alternativo*. Universidad de la Rioja. Suiza: Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4714294.pdf>
- European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. (2016). Viento 0.064,-78.695. Obtenido de <https://www.windy.com/?0.064,-78.695,15,m:dFgadX1>
- F. Lund, H. (1996). Manual Mc-Graw Hill de reciclaje. (A. García , Ed.) Madrid, España: Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Nanegalito. (Agosto de 2015). *PDOT Nanegalito 2015-2019*. Gobierno de Pichincha.
- Gómez, M., & Reyes, L. (2004). Educación ambiental, imprescindible en la formación de nuevas generaciones. *TERRA Latinoamericana*, 22(4), 518. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/403017/Unidad_3/Educacion_ambienta_l_imprescindible_en_la_formacion_de_nuevas_generaciones.pdf
- Hamper, C., & Ord, K. (2007). *Standard Level Physics*. Heinemann International.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). Señalización Vial. Parte 2. Señalización horizontal. 1. Quito, Ecuador.

- Instituto Mexicano del Transporte. (1998). Consideraciones operativas y de proyecto geométrico para vehículos de carga. *No. 106*. México. Obtenido de <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt106.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos . (2010). *INEC*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (2016). Sistemas de saneamiento seco con separación de orina. Buenos Aires. Obtenido de https://www.inti.gob.ar/tecno_sustentables/pdf/banosSecos.pdf
- Lara, J. (1999). Depuración de Aguas Residuales Municipales con Humedales Artificiales. Barcelona. Obtenido de <https://www.ecohabitar.org/wp-content/uploads/2015/09/humedales-artificiales.pdf>
- Lynch, K. (1990). *Echar a perder*. (M. Southworth, Ed.) Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili.
- MacKay, D. (2008). *Without the hot air*. Cambridge. Obtenido de <http://www.withouthotair.com/>
- Mancomunidad Chocó Andino. (Julio de 2016). Boletín #1. *Mancomunidad Chocó Andino territorio productivo, sustentable y biodiverso*. DMQ, Ecuador. Obtenido de http://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2016/08/BOLETIN-1_MCA.pdf
- Pardavé, W., & Gutiérrez, A. (2007). *Estrategias ambientales de las 3R a las 10R*. Bogotá: ECOE EDICIONES. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0RmzzcdKo04C&oi=fnd&pg=PR11&dq=Las+3+reducir+reciclar+reutilizar&ots=SRSv0oq4lX&sig=nuh9Qiz4Ma_JRMHy99vQZN6FLYw#v=onepage&q=Las%20%20reducir%20reciclar%20reutilizar&f=false
- PDOT Gualea. (2015). *Sistema Nacional de Información*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1768111960001_PDOT%20APROBADO%20GUALEA%202015%20-2019_30-10-2015_23-11-08.pdf
- Pladeyra, S., Escolero, O., Dominguez, E., & Martínez, S. (2006). Ciclo Hidrológico. *Atlas de la cuenca Lerma-Chapala*, 16-21.

- Plan Nacional C.T.M. (MTC-79). (Sin fecha). Recomendaciones de diseño viario y de aparcamiento. Argentina. Obtenido de http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/24548/mod_resource/content/1/Recomendaciones%20dise%C3%B1o%20de%20viario%20y%20aparcamiento.pdf
- Ramírez, C. (1999). Dimensión de la ecología humana andina. *Observatorio Medioambiental*(2), 217-234.
- Real Academia Española. (2018). Diccionario. Obtenido de <http://www.rae.es/>
- Red Iberoamericana de Bosques Modelo. (Junio de 2014). ¿Qué es un bosque modelo? Cartago, Costa Rica. Obtenido de <http://www.bosquesmodelo.net/que-es-un-bosque-modelo/>
- Roben, E. (2002). Manual de Compostaje para Municipios. Loja, Ecuador. Obtenido de <http://www.resol.com.br/Cartilha7/ManualCompostajeparaMunicipios.pdf>
- Secretaría de Ambiente. (29 de Abril de 2016). *Agenda Pública de Noticias de Quito*. Obtenido de http://www.noticiasquito.gob.ec/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=18907&umt=El%20bosque%20Chocof3%20Andino%20fue%20declarado%20Bosque%20Modelo
- SENAGUA. (2012). *Diagnóstico de las estadísticas del agua en Ecuador*. Obtenido de <http://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/archivos/download/Diagnostico%20de%20las%20Estadisticas%20del%20Agua%20Producto%20IIIc%202012-2.pdf>
- Soliz, F. (Junio de 2014). Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador. (F. ENT, Ed.) *Ecología Política: cuadernos de debate internacional*, 56-61. Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4001/1/Soliz%20F-CON012-Ecolog%C3%ADa.pdf>
- Soliz, F. (2014). Exposición, vulnerabilidad y perfil epidemiológico de trabajadores. *MASKANA*.
- Tchobanoglous, G., Theissen, H., & Eliassen, R. (1982). *DESECHOS SÓLIDOS - PRINCIPIOS DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN*. Obtenido de

Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental:

<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/curso/desechos/desec-01.html>

Torres, R. (Octubre de 2015). *Plan de Gestión Territorial Sustentable Mancomunidad de la bioregión del Chocó - Andino*. Fundación Imaymana. Obtenido de <http://www.imaymanaforestconservation.org/images/pdf/PlandeGestinTerritorialSustentabledeLaMancomunidaddelChocoAndino23102015.pdf>

Vassigh, S., Ozer, E., & Spiegelhalter, T. (2013). *Best practices in sustainable building design*. J. Ross Publishing.

Vecinos de Gualea Cruz. (Enero de 2017). Espacio público y proyecto de compactación de residuos sólidos. (S. Cortéz, Entrevistador)

Vecinos de Naneglaite Cabecera Parroquial. (Noviembre de 2016). Situación de la parroquia. (T. Paisajes Vivos, Entrevistador)

Anexos

Anexo 1. Presupuesto de bloque de ingreso de material residual inorgánico

PRESUPUESTO BLOQUE INGRESO INORGÁNICOS					
1. Obras preliminares					
N°	Descripción	Unidad U	Cantidad #	Costo unitario USD	Costo total USD
1.1	Limpieza manual del terreno	m2	300	1,31	393,00
1.2	Cerramiento provisional con pingos y malla H=2,40	m	28	18,93	530,04
1.3	Bodega y oficina provisional	m2	8	43,57	348,56
	SUBTOTAL				1271,60
2. Movimientos de tierras					
N°	Descripción	Unidad U	Cantidad #	Costo unitario USD	Costo total USD
2.1	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	m	300	0,56	168,00
2.2	Excavación a máquina	m3	680	5,77	3923,60
2.3	Relleno compactado con sub-base clase III	m3	90	24,45	2200,50
2.4	Transporte material	m3	770	0,29	223,30
	SUBTOTAL				6515,40
3. Estructura					
N°	Descripción	Unidad U	Cantidad #	Costo unitario USD	Costo total USD
3.1	Replanteo H.S. 180 kg/cm2	m3	15	115,18	1727,70
3.2	Hormigón ciclópeo 60% H.S. y 40% piedra. F'c=210kg/cm2	m3	6,78	94,64	641,66
3.3	Hormigón simple en cimentación F'c=210kg/cm2	m3	37,42	128,91	4823,81
3.4	Acero de refuerzo en plintos. F'y=4200kg con alambre galv. N° 18	kg	2898	1,57	4549,86
3.5	Hormigón simple cadenas. F'c=210kg/cm2	m3	3,82	127,84	488,35
3.6	Acero de refuerzo en cadenas. F'y=4200kg con alambre galv. N° 18	kg	296	1,49	441,04
3.7	Acero estructural vigas y correas A-36, inc. Montaje con grúa	kg	6101	3,08	18791,08
3.8	Acero estructural columnas A-36, inc. Montaje con grúa	kg	8024	3,08	24713,92
3.9	Losa de entrepiso H=15cm sobre deck metálico con malla. H.S. F'c=210kg/cm2	m2	20,9	38,33	801,10

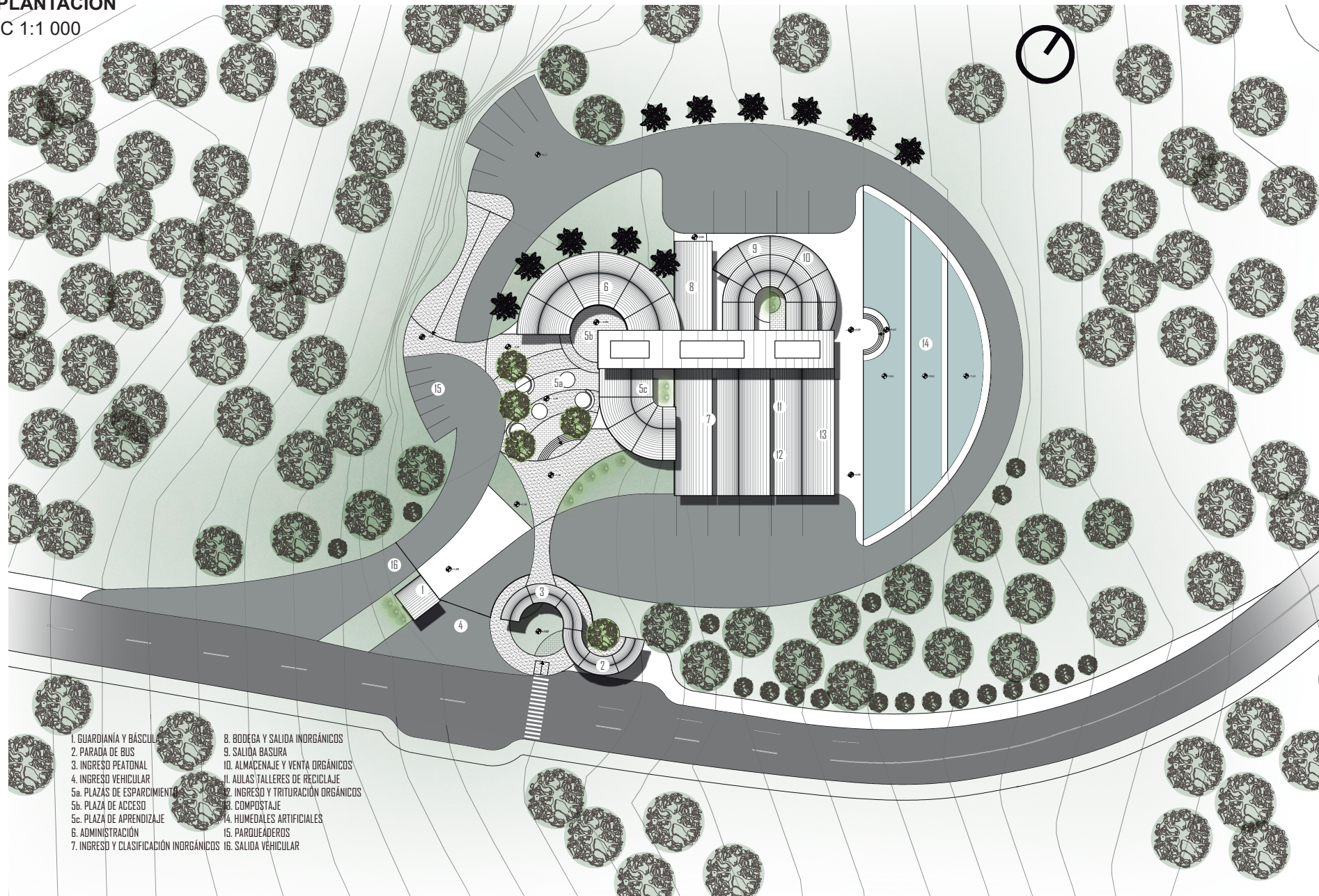
3.10	Encofrado/desencofrado metálico alquilado para losa	m2	20,9	5,73	119,76
3.11	Encofrado/desencofrado metálico alquilado para muro	m2	40	6,64	265,60
	SUBTOTAL				57363,87
4. Albañilería					
N°	Descripción	Unidad U	Cantidad #	Costo unitario USD	Costo total USD
4.1	Contrapiso E=10cm. Con malla electrosoldada	m2	288,3	21,39	6166,74
4.2	Mesón de lavabos hormigón armado encofrado A=0,8m	m	5,7	40,21	229,20
4.3	Mampostería de tierra compactada con botellas plásticas rellenas y botellas de vidrio	m2	148,74	10,23	1521,61
4.4	Enlucido con resina de tuna. 4 capas. Incluye andamios	m2	297,5	7,52	2237,20
4.5	Masillado piso con mortero 1:3 y endurecedor cuarzo para pisos industriales	m2	288,3	6,31	1819,173
	SUBTOTAL				11973,92
5. Carpintería					
N°	Descripción	Unidad U	Cantidad #	Costo unitario USD	Costo total USD
5.1	Ventana de PVC fija. Vidrio 8mm	m2	72,26	45,80	3309,51
5.2	Ventana de PVC corrediza. Vidrio 8mm	m2	32,63	67,30	2196,00
5.3	Ventana PVC fija. Vidrio 4mm	m2	8,35	29,62	247,33
5.4	Ventana de PVC pivotante. Vidrio 4mm	m2	8,32	52,40	435,97
5.5	Ventana de PVC abatible. Vidrio 4mm	m2	0,86	52,40	45,06
5.6	Puerta metálica enrollable 0,9mm	m2	12,3	54,30	667,89
	SUBTOTAL				6901,76
6. Cubierta					
N°	Descripción	Unidad U	Cantidad #	Costo unitario USD	Costo total USD
6.1	Cubierta tipo sánduche con plancha de polialuminio y tetrapack 5mm	m2	338,7	56,81	19241,55
6.2	Canal recolector de aguas lluvias tol 2mm	m	49,7	7,34	364,80
6.3	Bajantes de aguas lluvias 110mm. Unión codo	m	40,2	9,86	396,37
	SUBTOTAL				20002,72

7. Instalaciones hidrosanitarias					
N°	Descripción	Unidad U	Cantidad #	Costo unitario USD	Costo total USD
7.1	Punto de agua fría PVC 1/2" roscable. Incluye accesorios	pto	2	20,07	40,14
7.2	Punto de agua caliente HG. 1/2"	pto	2	30,10	60,20
7.3	Tubería PVC 1/2" roscable. Incluye accesorios	m	12,3	2,42	29,77
7.4	Punto de desagüe de PVC 75mm. Incluye accesorios	pto	2	42,74	85,48
7.5	Llave de paso 1/2"	u	2	20,01	40,02
7.6	Canalización tubería PVC 75mm	m	26	7,79	202,54
7.7	Rejilla de piso 75mm	u	2	9,03	18,06
7.8	Lavaplatos 2 pozo grifería tipo cuerllo de ganso	u	2	256,76	513,52
	SUBTOTAL				989,73
8. Instalaciones eléctricas					
N°	Descripción	Unidad U	Cantidad #	Costo unitario USD	Costo total USD
8.1	Tubería conduit EMT 1/2" incluye accesorios	m	51	1,49	75,99
8.2	Lámparas industriales 220v	u	4	78,49	313,96
	SUBTOTAL				389,95
TOTAL					105408,94

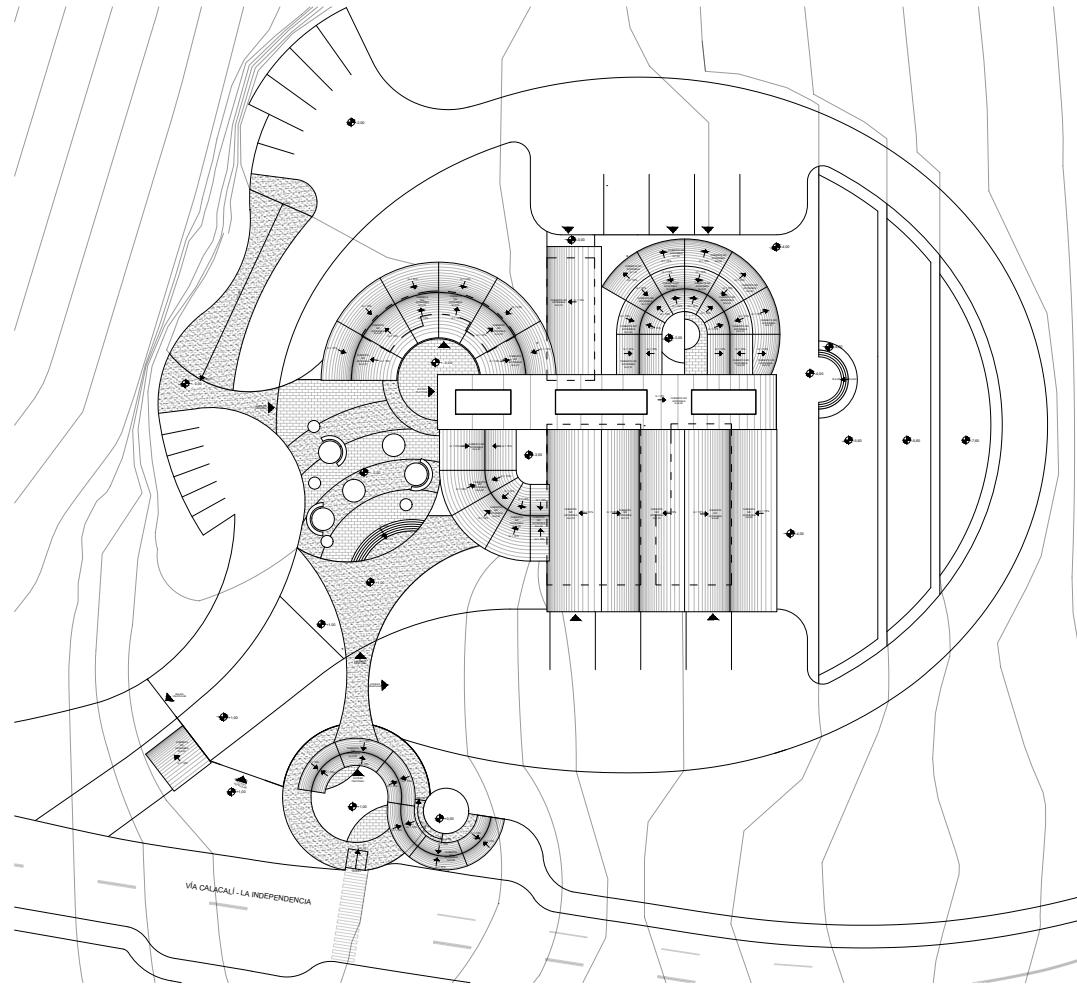
Anexo 2. Planos arquitectónicos

IMPLANTACIÓN

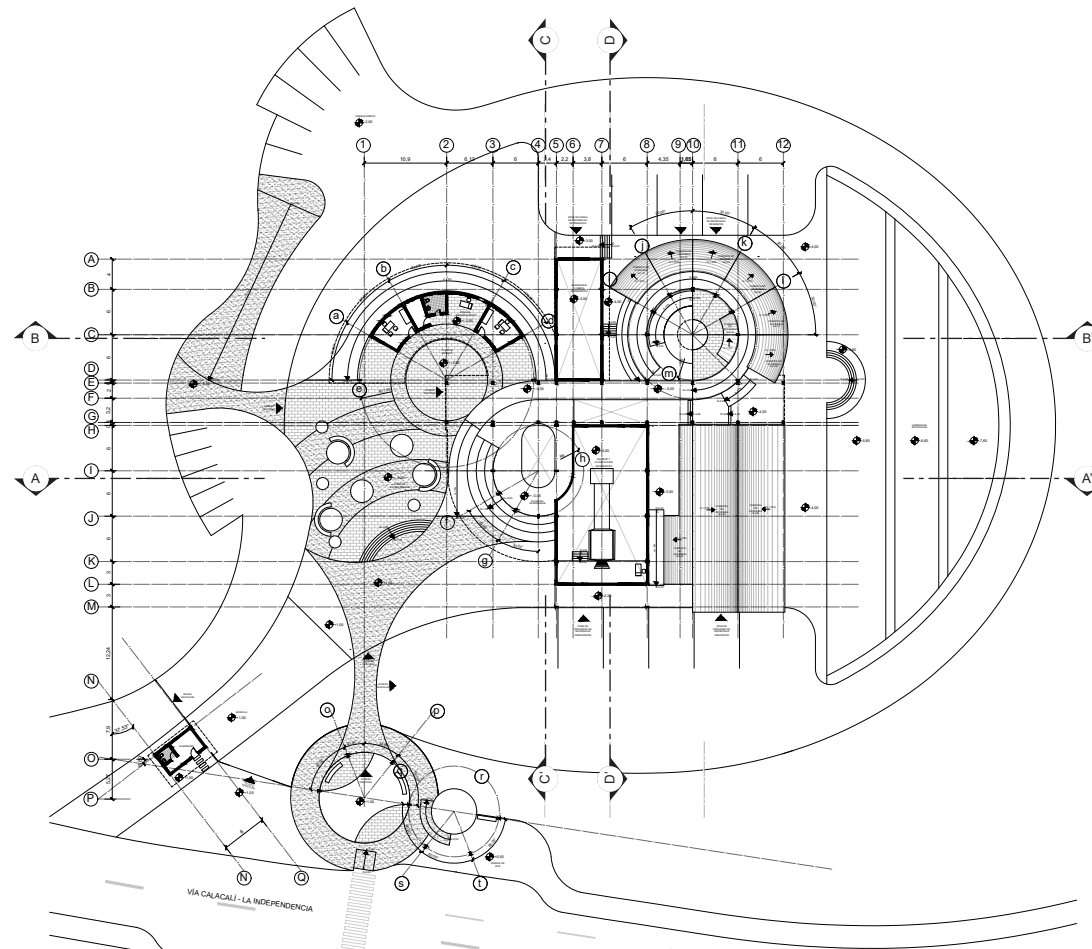
ESC 1:1 000



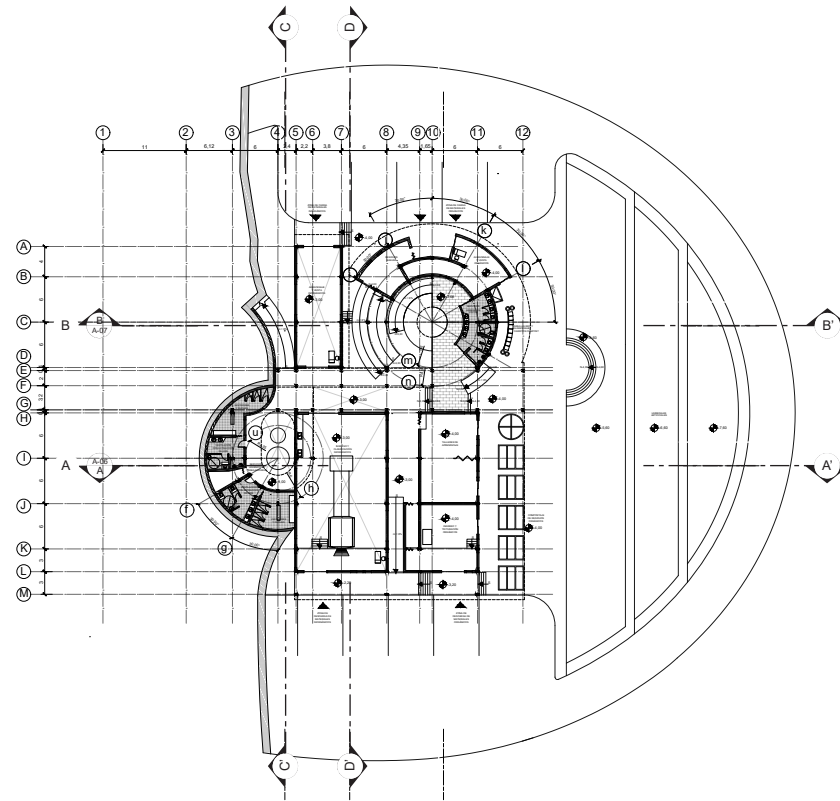
PLANTA DE CUBIERTAS
ESC 1:1 000



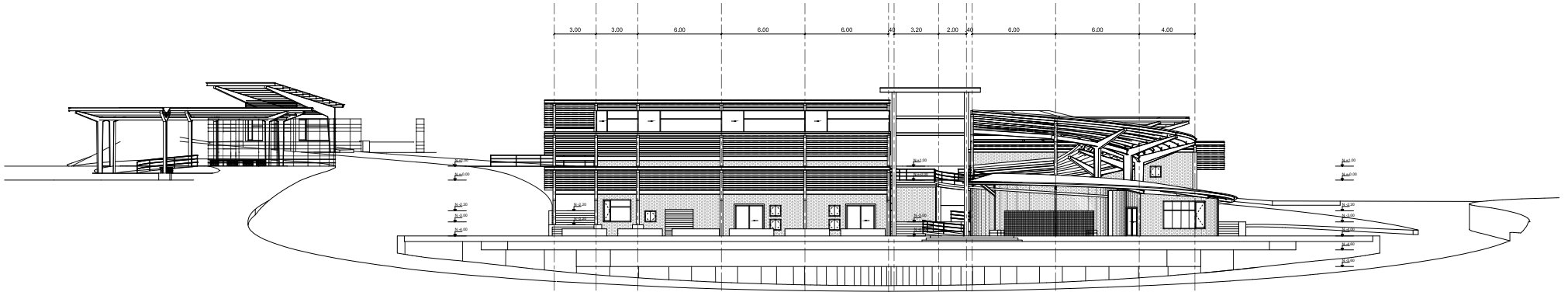
PLANTA DE ACCESO N+-0,00
ESC 1:1 000



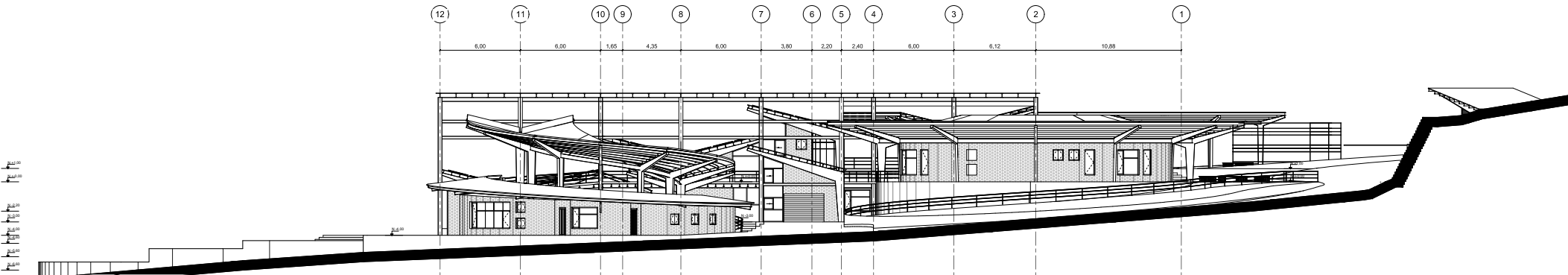
PLANTA N-4,00
ESC 1:1 000



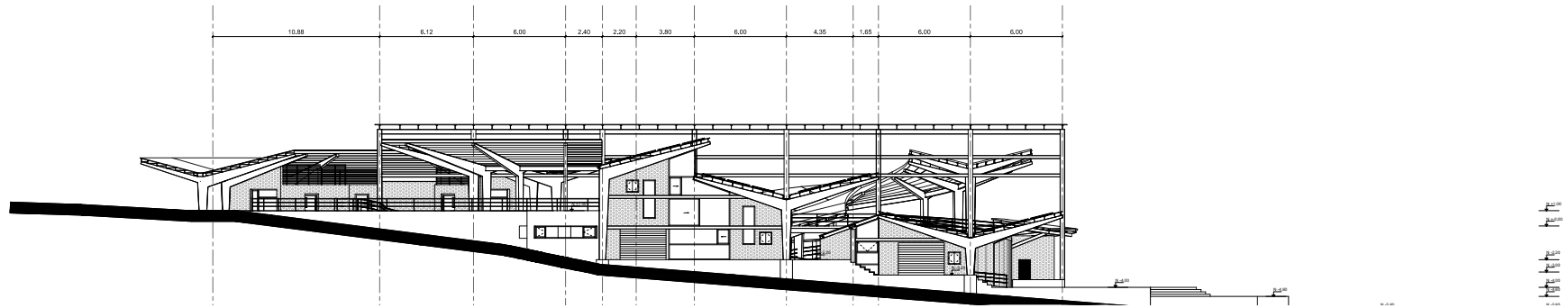
FACHADA NORESTE
ESC 1:500



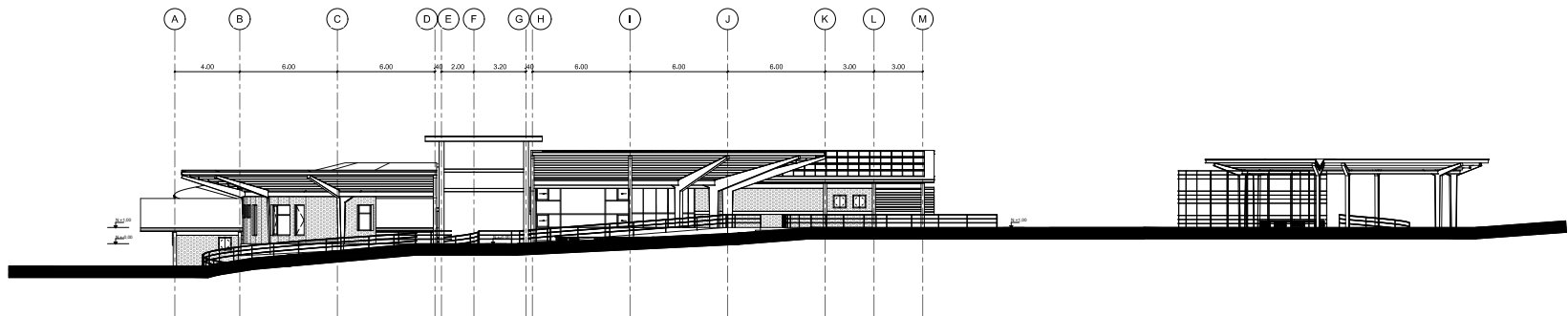
FACHADA NOROESTE
ESC 1:500



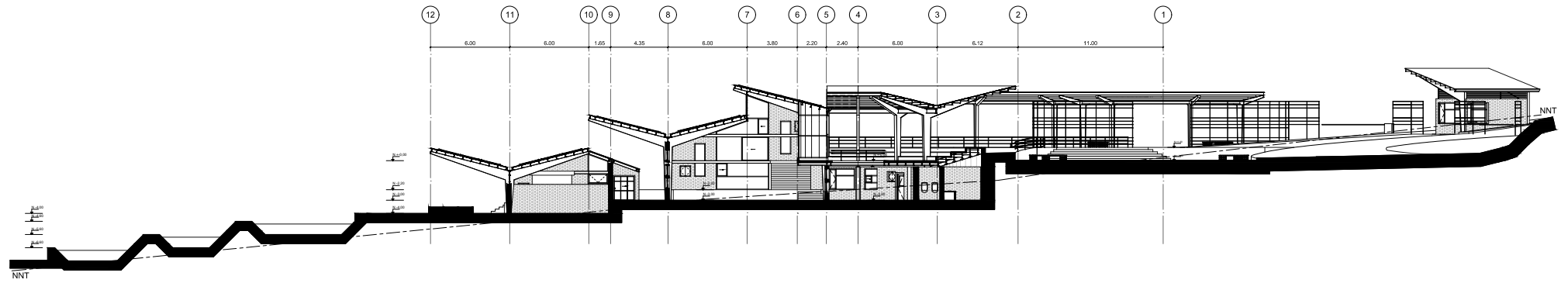
FACHADA SURESTE
ESC 1:500



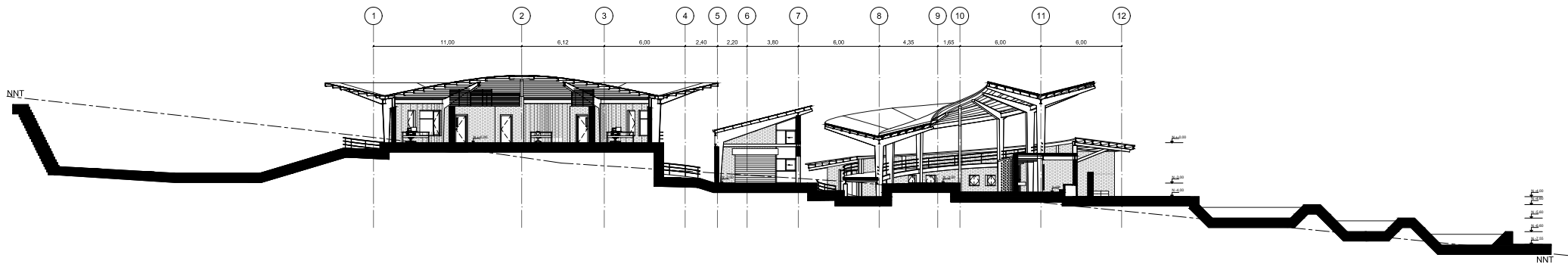
FACHADA SUROESTE
ESC 1:500



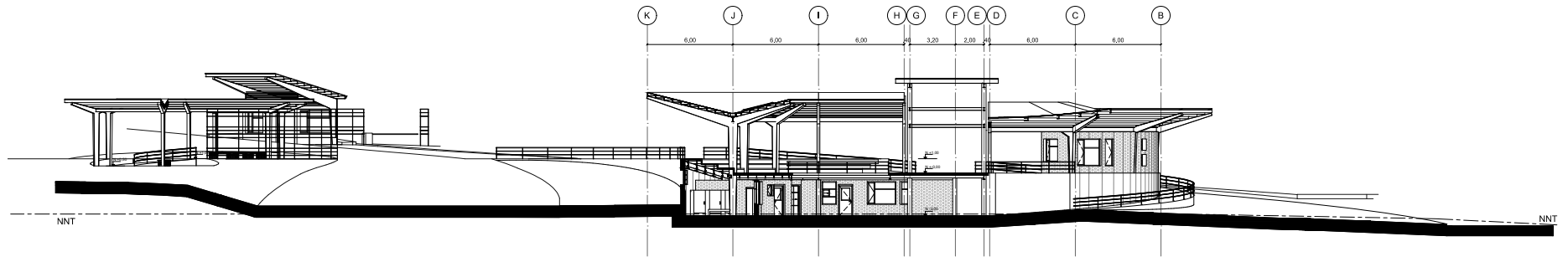
CORTE A
ESC 1:500



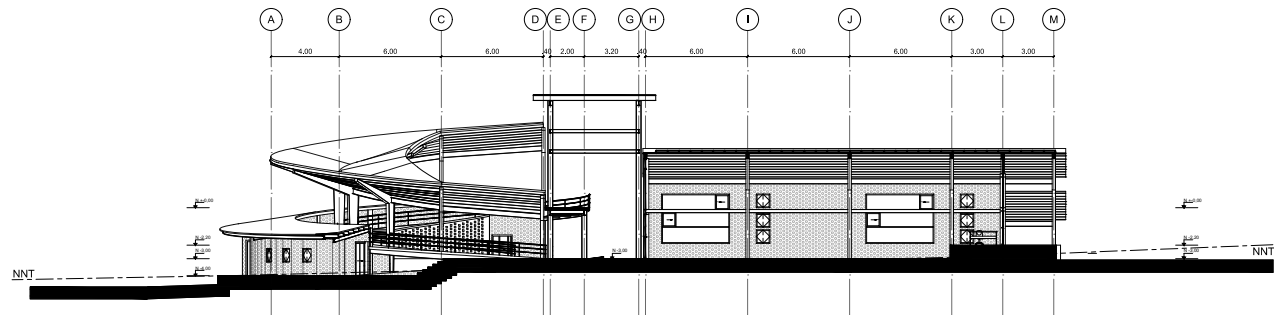
CORTE B
ESC 1:500



CORTE C
ESC 1:500



CORTE D
ESC 1:500



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

ESTUDIANTE: SHIRLEY CATALINA CORTÉZ PAZMIÑO

DIRECTOR T.T.: KARINA ALEXANDRA BORTA

NOMBRE DEL T.T.: CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y RECICLATE

FECHA: QUITO - 1 - 03 - 2018 FECHA EGRESO: _____

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

[Firma]
Firma Director T.T.

Firma estudiante

ASESORÍAS

ASESORÍA 1 SOSTENIBILIDAD ASESORÍA 2 PAISAJISMO

Nombre asesor: ANDRÉS CEVALLOS

Nombre asesor: Dionica M. Stezzim Caupdon

Firma asesor: [Firma]

Firma asesor: [Firma]

ASESORÍA 3 ESTRUCTURAL ASESORÍA 4 CORRECCION ESTILO DOC.

Nombre asesor: ALEX ALBUJA

Nombre asesor: FABIAN D. BORDA

Firma asesor: [Firma]

Firma asesor: [Firma]

ASESORÍA 5 URBANO ASESORÍA 6 _____

Nombre asesor: KARINA BORDA

Nombre asesor: _____

Firma asesor: [Firma]

Firma asesor: _____