PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

PARQUE DE LAS ARTES – RESERVORIO GALÁPAGOS

Volumen I

JOSUÉ ISRAEL VALLEJO HERRERA

DIRECTOR MSC. TANNYA PICO

QUITO –2017

Presentación

El Trabajo de Titulación: Parque de las artes-reservorio se presenta en formato digital y consta de:

Volumen I: Memoria escrita del proyecto

Volumen II: Memoria gráfica, Planos Arquitectónicos, Constructivos, Detalles y Asesorías

Fotografías de la maqueta, recorrido virtual y presentación final del proyecto, todo en formato PDF.

Agradecimientos

Mi sincera gratitud a la Msc. Arq. Tannya Pico y al Msc. Arq. Javier Benavides, por su guía y apoyo a lo largo de este proceso.

Dedicatoria

A Dios; a mi madre, por ser mi apoyo incondicional; a mis abuelitos, por su amor desmedido; y a mi tía dorada, por su compañía y sus palabras en los momentos más difíciles.

Tabla de Contenidos.

Lista de Ilustraciones. xiii

Lista de Tablas. xv

Lista de Fotografías. xvi

Lista de Mapeos. xvii

Lista de Renders..... xix

Lista de Abreviaturas. xx

Introducción. 1

Antecedentes. 2

Justificación. 3

Objetivos. 5

Objetivo general urbano. 5

Objetivo general arquitectónico. 5

Objetivo específicos. 5

Metodología. 6

Capítulo 1: Estudio del sistema de turismo actual de Santa Cruz. 9

Introducción. 9

1.1 Antecedentes. 9

1.2 Análisis General de las islas Galápagos. 10

1.2.1 Ubicación. 10

1.2.4 Límites. 11

1.2.5 Riesgos y amenazas naturales. 12

1.2.5.1 Amenaza por sismos.....12

1.2.5.2 Amenaza por tsunamis. 13

1.2.5.3 Amenaza por erupciones volcánicas.....14

1.2.6 Clima. 16

1.3 Superficie territorial y demográfica.....18

1.3.1 Actividades económicas de la población. 19

1.3.1.1 Estructura económicamente activa. 19

1.3.1.2 Fuentes de empleo en Galápagos. 20

1.3.2 Educación.....21

1.4 El turismo. 22

1.4.1 Historia del turismo en Galápagos.....25

1.4.2 Turismo a escala territorial. 27

1.4.3 Turismo a escala urbana. 27

1.5 Agricultura, ganadería y el uso del suelo. 29

1.5.1 Impacto de la agricultura y ganadería en Santa Cruz.....31

1.6 Energía. 33

1.7 Agua.....36

1.7.1 Distribución de agua en Santa Cruz. 36

1.7.2 Agua dulce para Santa Cruz.....39

1.8 Transporte.....40

1.8.1 Movilidad. 41

1.8.2 Estado de las Vías. 41

1.8.3 Situación actual del transporte terrestre. 44

Conclusión. 45

Capítulo 2: Plan Territorial y Urbano Santa Cruz – Puerto Ayora. 47

Introducción. 47

2.1 Propuesta a escala territorial. 47

2.1.1 Circuito de turismo. 47

2.1.2 Circuito de transporte. 49

2.1.3 Circuito de agua. 50

2.1.4 Circuito de agricultura y ganadería. 52

2.1.5 Propuesta general a escala territorial. 53

2.2 Propuesta a escala urbana. 54

2.2.1 Circuito de turismo. 54

2.2.2 Circuito de transporte. 56

2.2.3 Circuito de agua. 56

2.2.4 Propuesta general a escala urbana. 57

Conclusiones. 59

Capítulo 3: Planta de Tratamiento 61

Introducción. 61

3.1 Reservorio. 61

3.1.1 Período. 61

3.1.1.1 Período de diseño 61

3.1.1.2 Cálculo de población de diseño 61

3.1.1.3 Consumo de agua por persona.....62

3.1.1.4 Capacidad del reservorio 63

3.2 Planta purificadora. 64

3.2.1 Generalidades. 64

3.2.2 Equipos.....64

3.2.2.1 Preparación del gas 65

3.2.2.2 Generadores de ozono 65

3.2.1.3 Fuente de energía eléctrica 65

3.2.2.4 Contactores.....65

3.2.2.5 Destrucción del ozono sobrante.....65

3.2.3 Requerimientos. 66

3.2.3.1 Requisitos de energía. 66

3.2.3.2 Construcción 66

3.2.3.3 Operación y mantenimiento 67

3.2.3.4 Costos.....67

Conclusiones. 68

Capítulo 4: Análisis de referentes. 69

Introducción. 69

4.1 Referentes arquitectónicos. 69

4.1.1 El Cromlech de Stonehenge. 69

4.1.1.1 Descripción General.....69

4.1.1.2 Construcción. 70

4.1.1.2 Historia y uso. 72

4.1.1.2 Aporte al proyecto. 73

4.1.2 Espacio Escultórico de la UNAM. 73

4.1.2.1 Descripción General.....73

4.1.2.2 Construcción. 74

4.1.2.3 Recorrido y relación con la naturaleza. 75

4.1.2.4 Aporte al proyecto. 77

4.1.3 Tietgen Dormitory. 78

4.1.3.1 Descripción general. 78

4.1.3.2 Emplazamiento. 78

4.1.3.3 Distribución y circulaciones. 80

4.1.3.4 Dependencia común y su relación con el patio. 81

4.1.3.5 Módulo de vivienda. 82

4.1.3.6 Aporte al proyecto. 82

Conclusiones. 83

Capítulo 5: Desarrollo del objeto arquitectónico 84

Introducción. 84

5.1 Selección del terreno para la implantación. 84

5.2 Condicionantes del sistema de contexto. 87

5.2.1 Condiciones geográficas de la ubicación del proyecto. 87

5.2.2 Soleamiento y vientos. 88

5.3.2 Análisis de flujos. 88

5.2.3 Análisis de fachadas. 91

5.2.3.1 Arquitectura temática. 91

5.2.3.2 Arquitectura informal. 91

5.2.3.3 Arquitectura nueva. 92

5.2.3.4 Arquitectura de extranjeros. 92

5.2.3.4 Arquitectura inconclusa. 93

5.3 Conceptualización del proyecto. 94

5.3.1 Criterios formales. 94

5.3.1.1 Ejes de implantación. 94

5.3.1.2 Geometría Básica. 95

5.3.1.3 Modulación. 96

5.3.1.4 Volumetría del proyecto. 96

5.3.2 Criterios espaciales. 96

5.3.2.1 Relaciones del espacio. 96

5.3.2.2 Relación del proyecto con el contexto. 98

5.4.2 Criterios funcionales. 100

5.4.2.1 Programa arquitectónico y cuadro de áreas. 100

5.4.2.2 Organización funcional del espacio. 102

5.4.2.3 Descripción funcional de los espacios. 105

5.4.2.4 Materialidad. 107

5.4.2.5 Sistema estructural. 108

5.4.2.5 Sostenibilidad del proyecto. 113

5.4.2.5 Paisajismo.....117

Conclusiones generales. 120

Bibliografía.....122

Anexos.....128

Presupuesto del Proyecto. 128

Planimetrías. 131

Lista de Ilustraciones.

Ilustración 1: Clima, vientos, temperatura, humedad y lluvias en Puerto Ayora y La Parte Alta 16

Ilustración 2: Funcionamiento de turismo 23

Ilustración 3: Ciclo del turista en Santa Cruz 25

Ilustración 4: Línea de tiempo 26

Ilustración 5: Repartición de galones de combustible en Galápagos 34

Ilustración 6: Distribución de energía y sus fuentes 35

Ilustración 7: Sistema de abastecimiento de agua y de alcantarillado en Puerto Ayora 37

Ilustración 8: Manejo de aguas servidas en Santa Cruz 38

Ilustración 9: Módulo de recolección de agua y sombra 51

Ilustración 10: Sistema Groasis de cultivo 52

Ilustración 11: Estrategias generales para el diseño de equipamientos 54

Ilustración 12: Espacios entre destinos 54

Ilustración 13: Tipología de equipamientos urbanos a nivel urbano 55

Ilustración 14: Ciclo de tratamiento de agua 57

Ilustración 15: Planta de Stonehenge 71

Ilustración 16: Stonehenge dirección del sol en el solsticio de verano 72

Ilustración 17: Cortes topográficos 87

Ilustración 18: Asoleamiento y vientos del terreno 88

Ilustración 19: Flujo de usurarios. 89

Ilustración 20: Tipología de fachadas - temáticas 91

Ilustración 21: Tipología de fachadas - Informal 92

Ilustración 22: Tipología de fachadas - nueva 92

Ilustración 23: Tipología de fachadas – de extranjeros.....93

Ilustración 24: Tipología de fachadas – inconclusa 93

Ilustración 25: Conformación del espacio arquitectónico.....102

Ilustración 26: Vegetación en el equipamiento 104

Ilustración 27: Enfriamiento de espacios por succión 114

Ilustración 28: Uso de paneles fotovoltaicos en cubiertas 115

Ilustración 29: Reflexión y refracción.....116

Ilustración 30: Análisis de luminancia con Velux 116

Ilustración 31: Recolección de agua lluvia 117

Ilustración 32: Mobiliario urbano.....118

Lista de Tablas.

Tabla 1: Población por rangos de edad en los años 2001 y 2010 18

Tabla 2: Población en edad de trabajar 20

Tabla 3: Tipo de ocupación de los galapagueños 20

Tabla 4: Grupos quinquenales de edad que asiste o no asiste a un establecimiento de enseñanza superior 22

Tabla 5: Uso del suelo en Santa Cruz Galápagos 30

Tabla 6: Forma de consumo de Agua dulce 39

Tabla 7: Consumo de agua 63

Tabla 8: consumo de energía en proceso de ozonificación 66

Tabla 9: Costo del sistema de ozonificación 67

Tabla 10: Flujo de usuarios en el terreno 90

Tabla 11: Programa arquitectónico y cuadro de áreas 101

Lista de Fotografías.

Fotografía 1: Hundimiento de barco petrolero en las costas del archipiélago en 1988 33

Fotografía 2: Hundimiento del buque petrolero Jessica.....33

Fotografía 3: Catamarán Génesis Solar 36

Fotografía 4: Transporte de chivas que opera desde Puerto Ayora – Bellavista – Santa Rosa.....45

Fotografía 5: Stonehenge 70

Fotografía 6: Espacio Escultórico de la UNAM.....74

Fotografía 7: Módulos del Espacio Escultórico de la UNAM sin exposición 76

Fotografía 8: Módulos del Espacio Escultórico de la UNAM con exposición 76

Fotografía 9: Módulos del Espacio Escultórico de la UNAM con exposición 77

Fotografía 10: Tietgen Dormitory vista exterior.....78

Lista de Mapeos.

Mapeo 1: Mapa del archipiélago de Galápagos y sus límites. 11

Mapeo 2: Mapa del archipiélago de Galápagos y sus límites. 12

Mapeo 3: Amenaza por sismos 13

Mapeo 4: Amenaza por tsunami 14

Mapeo 5: Amenaza por erupciones volcánicas 15

Mapeo 7: Niveles de humedad y pluviosidad en Santa Cruz 17

Mapeo 11: Concentración de establecimientos turísticos 28

Mapeo 12: Mapeo de establecimientos y atractivos turísticos 29

Mapeo 13: Uso actual del suelo en Santa Cruz 32

Mapeo 18: Distribución de equipamientos de agua en Puerto Ayora 40

Mapeo 19: Vías principales rehabilitadas 42

Mapeo 20: Tipología de capas de rodadura de las vías de Puerto Ayora 43

Mapeo 22: Implantación del nuevo circuito turístico de café y cacao 48

Mapeo 23: Implantación de equipamientos en atractivo naturales existentes 49

Mapeo 24: Ubicación de paradas y puntos de carga para trasporte eléctrico 50

Mapeo 26: Ubicación del módulo de recolección de agua y grietas existentes 51

Mapeo 28: Propuesta urbana general a escala territorial 53

Mapeo 32: Propuesta general a escala urbana 58

Mapeo 38: Planta Espacio Esultórico de la UNAM 75

Mapeo 43: Circulación de Tietgen Dormitory 80

Mapeo 44: Distribución de Tietgen Dormitory 81

Mapeo 45: Módulo de vivienda de Tietgen Dormitory.....82

Mapeo 46: Equipamientos para posible implantación.....85

Mapeo 47: Posibles terrenos para la intervención.....85

Mapeo 48: Terreno de implantación.....86

Lista de Renders.

Render 1: Caminera 97

Render 2: Teatro central.....103

Render 3: Exterior del teatro y centro cultural 108

Lista de Abreviaturas.

TT. Trabajo de Titulación

UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

IGEPN. Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional

INOCAR. Instituto Oceanográfico de la Armada

Introducción.

El siguiente documento presenta una serie de capítulos descriptivos e ilustrados, que explican de manera clara y breve el contenido que se desarrolla a lo largo de este trabajo de titulación, TT. El tema sobre el cual versa el TT es el desarrollo de un sistema turístico en la isla de Santa Cruz en Galápagos; que resulta en una serie de equipamientos para mejorar la calidad de vida de los habitantes; además del desarrollo de identidad cultural, partiendo de la necesidad básica de un sistema de distribución de agua potable para una población de 15000 habitantes (INEC, 2012).

En el Capítulo 1 se desarrolla un análisis general de la isla Santa Cruz y del funcionamiento del sistema actual del turismo en todo el archipiélago de Galápagos, considerando sus impactos ambientales, sus ventajas, sus desventajas y la problemática del flujo de dinero en las islas que provoca un impacto en el desarrollo territorial y urbano.

En el Capítulo 2 se llevan a cabo las propuestas a escala territorial y urbana, que parten del análisis de todo el archipiélago de Galápagos enfocado en la isla Santa Cruz; además se propone la creación de circuitos: de turismo, agua, transporte ganadería y agricultura, para optimizar los recursos de la isla.

En el Capítulo 3 se investiga el funcionamiento de una planta purificadora de agua y reservorio, para comprender la configuración arquitectónica, estructural y la maquinaría necesaria para su funcionamiento.

En el Capítulo 4 se analizan referentes arquitectónicos, morfología, estrategias de diseño, relación con el contexto y materialidad, para la justificación del desarrollo formal del proyecto.

En el capítulo 5 se estudian las condicionantes relacionadas con el contexto natural y artificial del lugar de implantación y el objeto arquitectónico, que responde a las directrices en: morfología, materialidad y estructura, para el desarrollo de las planimetrías arquitectónicas, constructivas, detalles constructivos e imágenes en 3D, para comprender el proyecto.

Antecedentes.

El archipiélago de Galápagos es uno de los atractivos turísticos más importantes de América Latina. Según el Observatorio de las islas Galápagos, en el año 2016 captaron aproximadamente un afluente de 218.365 turistas.

El turismo es la fuente económica más importante de Galápagos y permite el desarrollo económico del archipiélago en la actualidad. Gracias al turismo, el Parque Nacional ha obtenido los recursos para la preservación del archipiélago; pero estos recursos no son suficientes ya que en los últimos años la actividad turística ha perjudicado el frágil ecosistema de Galápagos.

Actualmente el sistema de turismo se divide en dos categorías: el turismo en embarcaciones (turismo navegable) y el turismo en tierra (hospedaje en hoteles). El turismo en tierra genera 23.1 millones de dólares anuales que representa el 15% de los ingresos económicos al archipiélago. El turismo en embarcaciones genera 120 millones de dólares anuales que representan aproximadamente el 77% de los ingresos económicos a Galápagos. La división del turismo en tierra y turismo en embarcaciones no aporta para el cuidado, mantenimiento y progreso territorial y urbano de las islas, ya que la mayor parte de los ingresos económicos son generados por el turismo en embarcaciones, el cual envía su capital generado al continente, tomando y contaminando el archipiélago sin retribuir nada. (Observatorio de Turismo de Galapagos, 2010).

En el año 2010, las islas tenían una población de 25.124 habitantes de acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), por lo cual resulta sorprendente la falta de servicios básicos para una población que cada vez va en aumento.

En la actualidad, la isla de Santa Cruz no cuenta con un sistema básico para la distribución del agua potable en los diferentes cantones. El agua que se distribuye se obtiene por medio de grietas de agua salada, que pasa por un sistema de filtrado y clorado, que no es suficiente, ya que llega a los hogares igualmente salada y no apta para el consumo (GAD, 2012).

En la isla de Santa Cruz el sistema educativo es limitado por la falta de equipamientos y de actividades extracurriculares, provocando que la población de niños y jóvenes abandonen su formación básica para dedicarse a actividades como la pesca o que migren al continente (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

Las islas Galápagos y sus habitantes son una comunidad que aún se encuentra en construcción, en donde su identidad cultural no se ha desarrollado por varios factores, entre ellos la inmigración y migración de personas. Los moradores de Galápagos además de problemas de conservación ambiental que siempre van en aumento por el incremento anual del número de turistas, enfrentan problemas sociales y culturales, por lo cual, según se han expresado en las mesas territoriales para el mejoramiento del estilo de vida de los galapagueños y en contacto con la población a través de entrevistas, expresaron que se sienten relegados, poco atendidos por parte de autoridades locales y viviendo en un territorio en el cual nacieron o viven hace muchos años pero que no lo sienten como suyo (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

Justificación.

La mayoría de los problemas ambientales y sociales en el archipiélago de Galápagos son causados por el turismo. Es cierto que este ayuda al mantenimiento y a la preservación del medio ambiente de las islas por el tributo de ingreso al Parque Nacional Galápagos, pero al mismo tiempo provoca una serie de consecuencias negativas por su crecimiento desmedido. Entre las consecuencias negativas, podemos recalcar: la contaminación, la desintegración social, el déficit de cultura y de identidad además del lento desarrollo social, económico, educacional y de infraestructura.

En el año 2013 - 2014 se han planteado diversas propuestas urbanas por parte del Estado para el mejoramiento del uso del suelo, además de nuevas zonificaciones y propuestas urbanas y territoriales en Santa Cruz, como se puede encontrar en el Plan de Ordenamiento para el Buen Vivir del 2013. Estos planes de ordenamiento territorial se planteaban metas hasta el año 2017. Estas metas están relacionadas con temas puntuales, los cuales son: electricidad, agua, agricultura y turismo. Uno de los

temas que se ha logrado con éxito es el de la energía, dotando a Santa Cruz y otras islas con energía limpia a base de paneles fotovoltaicos (20%) y aerogeneradores (10%), reduciendo el uso de combustibles fósiles en un 30% evitando derrames y contaminación, y aunque no es una cifra muy alta es un avance significativo en el sector. El plan de ordenamiento no ha solucionado otros de los temas importantes de la isla, como dotar de un servicio básico, que es el agua potable para las viviendas, el cual solo ha quedo en propuesta pero no se ha llevado acabo (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

Al no desarrollarse los respectivos proyectos para el tratamiento del agua, el incremento de contaminación seguirá creciendo, por la distribución de agua por carro repartidor que cubre la demanda de aproximadamente el 11.33% de la población. La distribución por carro repartidor implica consumo de gasolina que eleva los niveles de dióxido de carbono en las islas al igual que la distribución de botellas plásticas y botellones de agua que son la única fuente de abastecimiento de agua potable para los habitantes de las islas y que también significan contaminación y desperdicios; desperdicios que serán llevados al continente en barco, lo que implica más consumo de combustibles, además de la contaminación del mar, que es el que alberga a un sin número de especies endémicas y que se ve amenazado por el manejo irresponsable de desechos de aguas servidas. Entre las consecuencias negativas del mal manejo del agua se encuentran la contaminación de La Laguna de las Ninfas en Puerto Ayora, además del incremento de enfermedades a causa de la insalubridad del agua distribuida por red pública (GAD, 2012).

El sistema educativo de Santa Cruz es incompleto por el déficit de espacios para el desarrollo y recreación de los niños y jóvenes. En el año 2010 el INEC presenta datos sobre la migración de niños y jóvenes, estos datos nos indican que la población escolar entre 10 a 19 años ha disminuido en un 27% desde el año 2001. El INEC en el año 2010 presenta cifras sobre el número de grupos quinquenales de edad que asiste o no asiste a un establecimiento de enseñanza superior, revelando que en el rango de edades de 15 a 19 años un 27.53% no asiste a ningún plantel educativo. Estas cifras reflejan que existió un gran porcentaje de niños y jóvenes que migran al continente en busca de una educación de calidad o que renuncian a sus estudios para dedicarse a actividades como la pesca o la agricultura.

Objetivos.

Objetivo general territorial y urbano.

Plantear de una propuesta territorial y urbana en la isla de Santa Cruz Galápagos, con bases en circuitos: de agua, de energía, de transporte, de agricultura y ganadería, los cuales permitan el mejoramiento del sistema de turismo actual y que ayuden con la preservación del medio ambiente.

Objetivo general arquitectónico.

Diseñar un espacio arquitectónico cultural que se complemente con un reservorio de agua y plata purificadora de agua, que responda a las directrices de las propuestas territorial y urbana y que formalmente se relacione con el contexto natural y artificial, para mejorar las condiciones de vida de los isleños y facilitar las actividades económicas en la isla de Santa Cruz.

Objetivo específicos.

Diseñar un circuito turístico conformado por atractivos naturales y artificiales implantando una serie de equipamientos a escala territorial y urbana los cuales se relacionen entre sí por: materialidad, forma y función, que ayuden con el desarrollo económico de Santa Cruz.

Proyectar un circuito de agua para la isla de Santa Cruz el cual conste con un sistema de recolección de agua lluvia, recolección de agua de grietas, desalinización de agua, purificación de agua y tratamiento de aguas grises, para facilitar las actividades agrarias, reducir enfermedades a causa de la insalubridad del agua y reducir la contaminación del mar.

Diseñar un equipamiento cultural con espacios para el desarrollo de habilidades y talentos de los habitantes de Santa Cruz y que además se complemente con un reservorio de agua y planta purificadora de agua, para fomentar la cultura y tradición de los isleños.

Establecer el uso de roca volcánica como material principal para el diseño arquitectónico de equipamiento para contribuir con la reducción de la contaminación por el manejo de materiales dentro del sistema constructivo a utilizarse.

Proyectar recorridos paisajísticos en el equipamiento, que sean un atractivo turístico en la isla de Santa Cruz, para que tanto los isleños como los turistas visiten el espacio, creando un nuevo sistema de turismo en Galápagos que beneficiará a los habitantes a nivel económico y social.

Diseñar un espacio de reunión en donde exista un intercambio cultural por parte de los habitantes hacia los turistas, para la cohesión social mediante la exposición del trabajo, vivencias y expresiones artísticas de los habitantes.

Metodología.

En el Taller Profesional I y II (2017), desarrollado con la Msc. Arq. Tannya Pico, bajo el enfoque ciudad y territorio, cultura, medio ambiente, sustentabilidad, calidad de vida, paisaje y vulnerabilidad, se trabajó bajo la siguiente metodología:

Se realizó una investigación general sobre las islas Galápagos, para tener conocimiento sobre el estado actual del archipiélago. Se realizó una recopilación bibliográfica sobre los distintos planes de ordenamiento para Galápagos, los cuales ayudaron a definir los distintos circuitos en los que se dividirán la propuesta territorial y urbana. Se recopiló información del sitio web Observatorio de Turismo de Galápagos que contiene información sobre los perfiles de los turistas, sus actividades dentro del Parque Nacional Galápagos, mapeos de los movimientos marítimos interislas y el catastro turístico.

Posterior a la recopilación bibliográfica se procedió a realizar una exposición sobre los circuitos de: agua, energía, transporte, ganadería y agricultura, con sus problemáticas y posibles soluciones, las cuales no estaban claras y que se confirmarían al momento de realizar la visita de campo a la isla de Santa Cruz.

Con la exposición realizada se pudo obtener ideas base y conocer el panorama general de la isla que sirvió para el aprovechamiento del tiempo en la visita de campo.

En la visita de campo se realizó un reconocimiento del lugar en distintos puntos de la isla de Santa Cruz, para tener un panorama amplio de toda la isla. En primer lugar se estudió el flujo de turistas desde su aterrizaje en la isla de Baltra, su desplazamiento, en donde se hospedan y los distintos tipos de transportes que utilizan.

Se realizaron entrevistas con los habitantes de Santa Cruz en las parroquias de: Bellavista, el Cascajo, Santa Rosa y Puerto Ayora, para recopilar datos sobre el estado actual de las parroquias y de los habitantes; sus necesidades y problemas principales.

En Puerto Ayora, El Observatorio de Turismo de Galápagos ofreció una conferencia sobre el funcionamiento del turismo en el archipiélago, con datos de importancia como catastros, mapeos, censos, además de facilitar bibliografía actualizada como los planes de ordenamiento. Se visitó otros puntos de importancia para el análisis de Santa Cruz como:

- La estación de buses en Puerto Ayora, que proporcionó información sobre el funcionamiento del transporte en toda la isla.
- La Estación Científica Charles Darwin, que explica la importancia de la preservación de las especies de flora y fauna.
- Plantas de purificación de agua, para comprender el proceso de recolección, purificación y distribución del agua dulce.
- 5 hoteles, 2 bares, 5 restaurantes y 7 locales comerciales en distintos puntos de la isla, con la finalidad de comprender más a fondo el funcionamiento del turismo en la isla.

Con toda la información obtenida en la visita de campo y la bibliografía, se plantearon las soluciones para las distintas problemáticas en la isla de Santa Cruz a escala territorial y urbana.

Se analizaron las distintas propuestas y se eligió la problemática más alarmante para ser desarrollada como proyecto puntual. Se propone un circuito de agua el cual consta de varios etapas: recolección de agua lluvia y de grietas, desalinización del agua salada, almacenamiento de agua desalinizada, purificación de agua y tratamiento de aguas grises. Se opta por realizar el almacenamiento de agua

desalinizada y purificación de agua por el área requerida para el funcionamiento de estos equipamientos. A este espacio se le añade otro equipamiento para aprovechar el terreno de implantación y darle valor arquitectónico al espacio. Se forma un híbrido con un equipamiento cultural que da a los isleños un espacio para el desarrollo e intercambio de cultura.

Más adelante se analizan referentes arquitectónicos y de sustentabilidad que con ayuda de la recopilación bibliográfica, direccionen al proyecto de forma constructiva, estructural y formal.

Se realiza la implantación del proyecto con las directrices establecidas y se conforman los espacios para el desarrollo de las planimetrías y volumetrías.

En las distintas asesorías se afinan detalles constructivos, paisajistas y sustentables que definirán al proyecto en su totalidad para continuar con el desarrollo de imágenes en 3D, un recorrido virtual y maquetas.

Capítulo 1: Estudio del sistema de turismo actual de Santa Cruz.

Introducción.

En el Capítulo 1 se analiza el archipiélago de Galápagos, enfocándose en la isla Santa Cruz, específicamente en el cantón de Puerto Ayora, que es donde se desarrolla el equipamiento. En este capítulo se analiza las problemáticas a distintas escalas, que se clasifican en circuitos de: turismo, agua, energía, transporte, agricultura y ganadería. Se analizan factores climáticos como: soleamiento, vientos, pluviosidad, temperatura del aire y humedad relativa, que se utilizan para el planteamiento de la propuesta territorial y urbana, y más adelante al equipamiento puntual.

1.1 Antecedentes.

Las islas Galápagos se dieron a conocer en el año de 1923 por su gran atractivo turístico ya que constituyen uno de los archipiélagos oceánicos más grandes, diversos y mejor conservados debido al trabajo constante de entidades internacionales y nacionales que han unido esfuerzos para hacer de éste uno de los mejores cloisters ecológicos en el planeta.

La ubicación del archipiélago de Galápagos es la razón por la cual existen altos niveles de endemismo en su fauna y flora terrestre y marítima, debido a las cuatro corrientes que chochan sobre el archipiélago además de la intersección entre varias placas tectónicas en movimiento (GAD, 2014). La gran cantidad de especies endémicas en las islas determinaron que en el año 1978 Galápagos sea declarado el primer lugar en el mundo como Patrimonio Natural de la Humanidad por parte de la UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Desde entonces, Galápagos se convirtió en uno de los atractivos turísticos más importantes de América latina, causando a su vez una serie de efectos positivos y negativos en ámbitos económicos, ambientales, sociales y culturales (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

Debido al frágil ecosistema de Galápagos se ha designado al Consejo de Gobierno como el ente a cargo de la planificación, manejo de los recursos y de la

organización de las labores que se realicen en el territorio de la provincia de Galápagos. Se ha creado la Ley Orgánica del Régimen Especial de Galápagos; una ley que con ayuda del Consejo de Gobierno se encarga de la coordinación de las instituciones del Estado, en el ámbito de sus competencias (SENPLADES, 2013).

La ley Orgánica del Régimen Especial de Galápagos se crea a partir de una iniciativa para que los habitantes y turistas se apeguen a los principios de conservación del patrimonio natural del Estado y del Buen Vivir (SENPLADES, 2013).

Con un ecosistema frágil la planificación para la intervención en cualquier punto de la isla debe garantizar el cumplimiento de los derechos de la naturaleza y garantizar un ambiente sano y sostenible, con respeto y equilibrio de los ecosistemas, de tal manera que las acciones que se realicen no afecten a la biodiversidad y a las futuras generaciones. Es así que las intervenciones deben buscar minimizar los impactos ambientales, llamando a establecer una planificación en base a la capacidad y características del territorio y considerar la gestión eco-eficiente de los recursos.

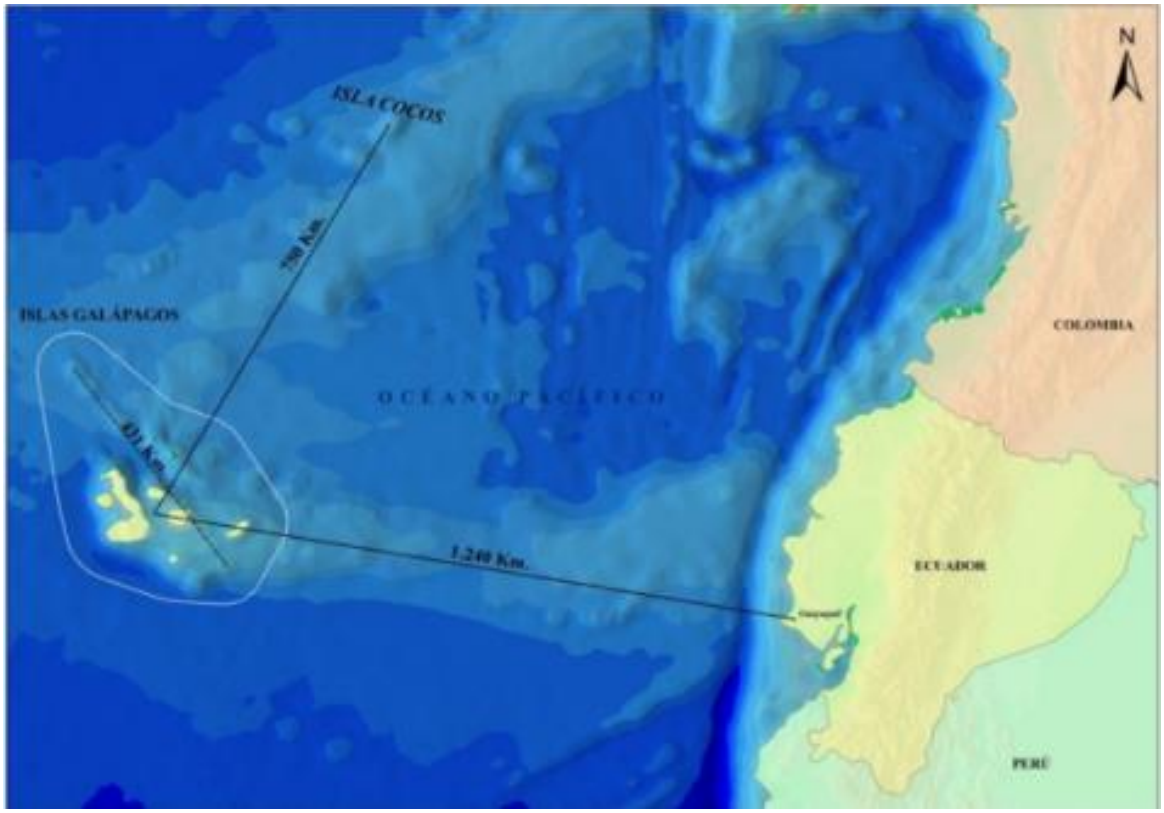
1.2 Análisis General de las islas Galápagos.

1.2.1 Ubicación.

El Archipiélago de Galápagos es parte del Ecuador y se ubica en el Océano Pacífico a la altura de la línea ecuatorial. Las coordenadas geográficas en el centro geográfico son 0° 32.22’S y 90° 31.26’0 y las coordenadas de la reserva marina de Galápagos en el centro geográfico son 96°46’O y 0°05`S. La distancia máxima entre los dos puntos más lejanos en el archipiélago de Galápagos es de 431 Km (GAD, 2012).

Como se muestra en la Ilustración 1, Galápagos se ubica al oeste de Ecuador, con el punto central de la Reserva Marina a 1.240 km de Guayaquil. Al norte, la masa de tierra más cercana es la isla de Cocos, que dista 750 km del punto central de la Reserva Marina (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

Mapeo 1: Mapa del archipiélago de Galápagos y sus límites.



Fuente: Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, 2014

1.2.4 Límites.

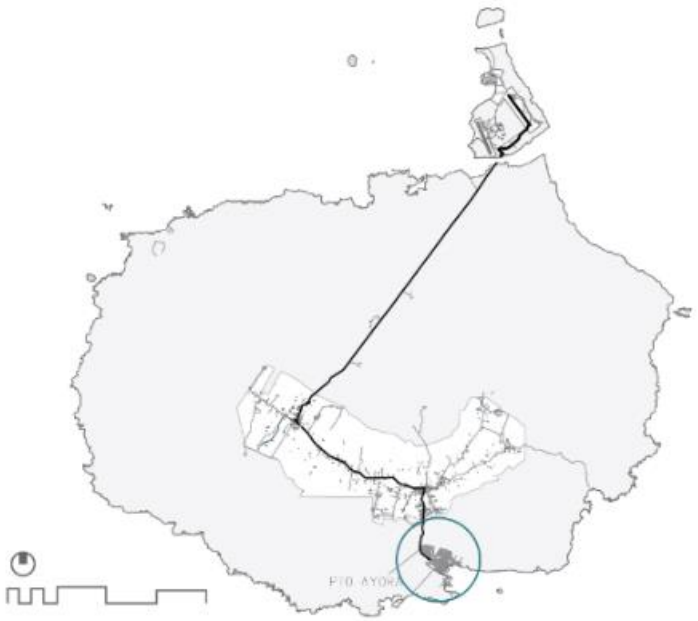
Las islas Galápagos se encuentran conformadas por cinco islas que rondan un área de aproximadamente 500 Km2 y son: Isabela, Santa Cruz, Fernandina, San Salvador y San Cristóbal; 8 islas que tienen un área aproximada entre 14 y 173 Km2 y son: Santa María, Marchena, Genovesa, Española, Pinta, Baltra, Santa Fe y Pinzón; y 6 islas con un área próxima entre 1 y 5 Km2 y son; Rábida, Baltra, Wolf, Tortuga, Bartolomé y Darwin; y finalmente 42 islotes con menos de 1 Km2 de área y 26 rocas (Instituto oceanográfico de la fuerza naval, INOCAR, 2011).

Este estudio se enfoca en la isla de Santa Cruz, que es la isla más poblada de Galápagos, además de ser la segunda isla más grande después de la isla Isabela. Santa Cruz está localizada en el centro del conjunto de islas del archipiélago, razón por la cuál es la isla más habitada, ya que resulta un lugar estratégico para el turismo por la cercanía hacia las demás islas. Santa Cruz tiene un área de 986 km^2 y una altitud máxima de 864 msnm, metros sobre el nivel del mar. Está conformada por tres

cantones: Bellavista, Santa rosa y el Cascajo que se encuentran en la parte alta de isla (zona rural) y Puerto Ayora que se encuentra en la zona del litoral, siendo este cantón el más poblado de la isla.

Como se puede observar en la Ilustración 2, la isla Santa Cruz limita al norte con la isla de Baltra, separadas por el canal de Itabaca, al sur este limita con la isla Santa Fé (no poblada), al sur limita con la isla Floreana (poblada) que tiene la población más baja en todo el archipiélago y al este limita con la isla Pinzón (no poblada).

Mapeo 2: Mapa del archipiélago de Galápagos y sus límites.



Fuente: Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014

1.2.5 Riesgos y amenazas naturales.

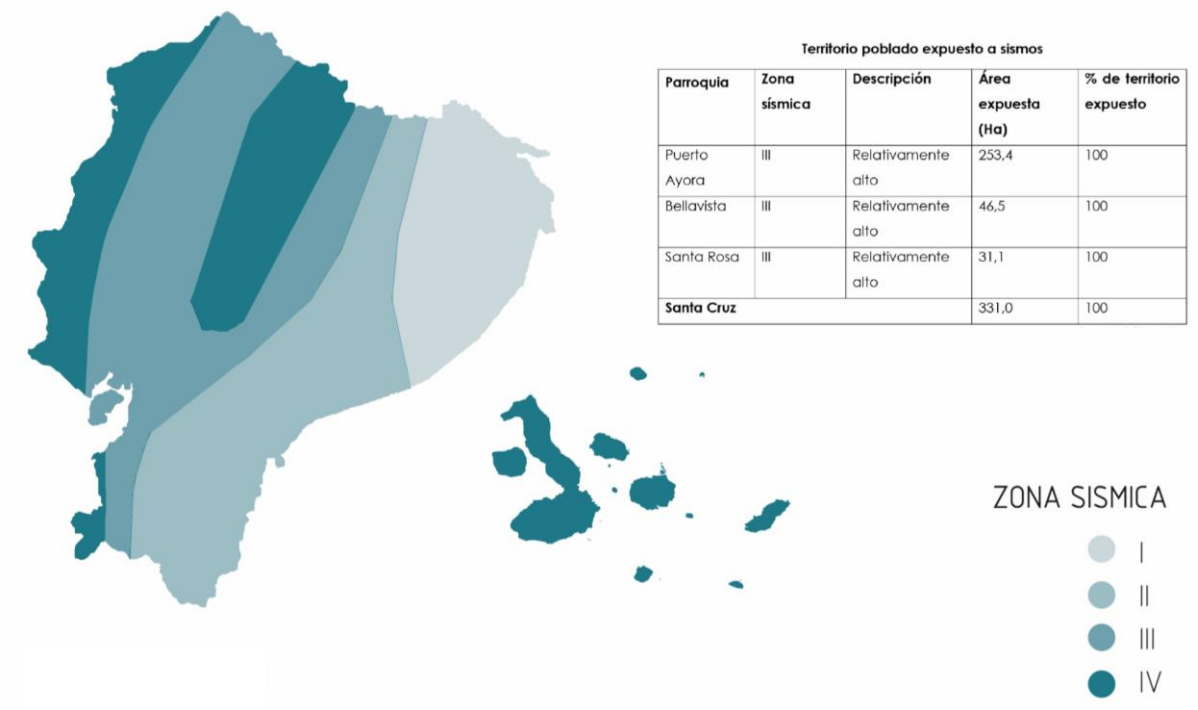
1.2.5.1 Amenaza por sismos.

Las islas Galápagos están ubicadas sobre la placa oceánica de Nazca bajo la placa continental de Sudamérica, esto ocasiona que existan constantes sismos superficiales en la plataforma submarina y en la costa continental (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

Para el estudio que se va a realizar a continuación, se ha tomado como referencia la zonificación sísmica que ha establecido el Código Ecuatoriano para la Construcción en el año 2013, para determinar el grado de amenaza sísmica en el archipiélago.

En la Ilustración 3, se puede observar la zona sísmica de Galápagos. El archipiélago se encuentra en la zona sísmica tres de riesgo. La zona sísmica tres marca un nivel de riesgo relativamente alto para todos los cantones de la isla de Santa Cruz (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

Mapeo 3: Amenaza por sismos



Parroquia	Zona sísmica	Descripción	Área expuesta (Ha)	% de territorio expuesto
Puerto Ayora	III	Relativamente alto	253,4	100
Bellavista	III	Relativamente alto	46,5	100
Santa Rosa	III	Relativamente alto	31,1	100
Santa Cruz			331,0	100

Fuente: CEC, 2002; IGEPN, 2013

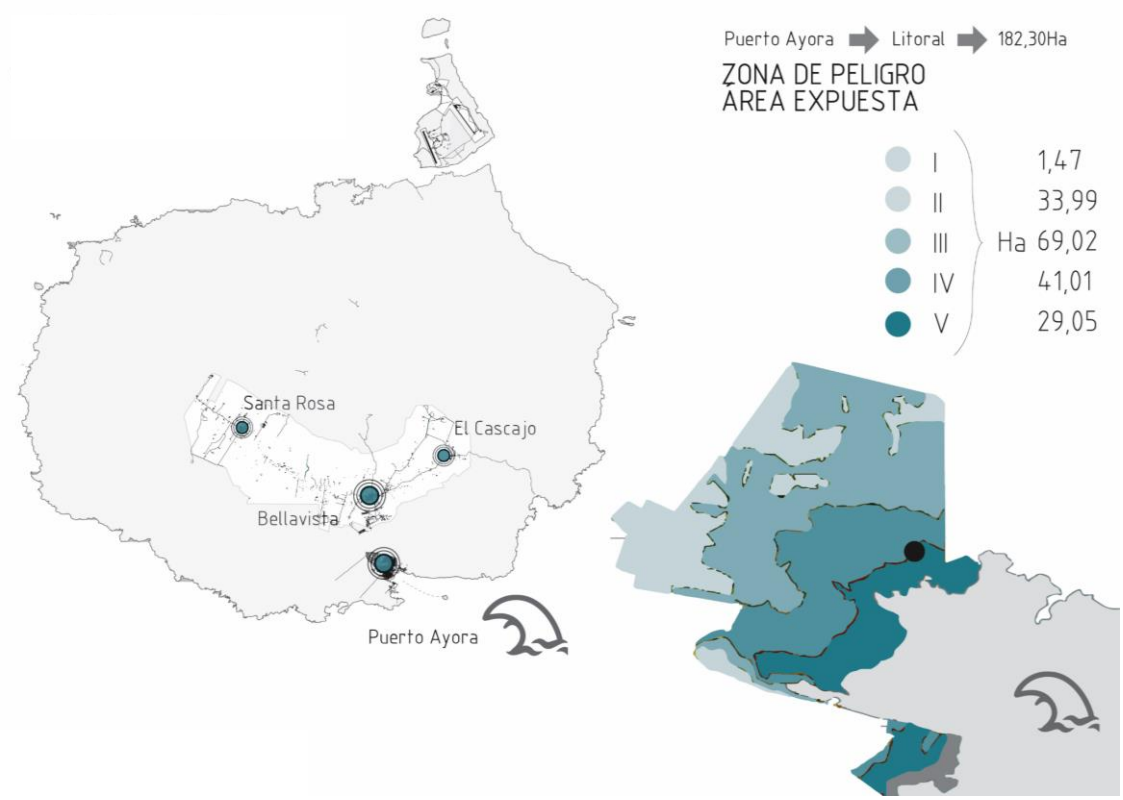
1.2.5.2 Amenaza por tsunamis.

Debido a la ubicación de Galápagos, y con los riesgos de sismicidad que tiene por el volcanismo existente en el Cinturón de Fuego del Pacífico, existe la posibilidad de tener tsunamis con diversos tiempos de cambios de olas que afectarían a las costas

de Galápagos, destruyendo todo a su paso y ocasionando enormes pérdidas económicas, ecológicas y humanas (IGEPN, 2013).

Santa Cruz está en la zona de sismos grado III, por lo que Puerto Ayora al estar dentro de una zona de litoral tiene peligro por la amenaza de tsunamis. Bellavista, Santa Rosa y el Cascajo, al no encontrarse en zonas litorales y sobre la cota de los 200 m.s.n.m., se los considera no expuestos a tsunamis, ya que según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, IGEPN y el Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR un tsunami se considera peligroso solo hasta los 30 m por la altura de sus olas, en donde el tiempo de reacción es entre 5 a 90 minutos (IGEPN, 2013).

Mapeo 4: Amenaza por tsunami



Fuente: SIGTIERRAS, 2011; GADMSC, 2011.

1.2.5.3 Amenaza por erupciones volcánicas.

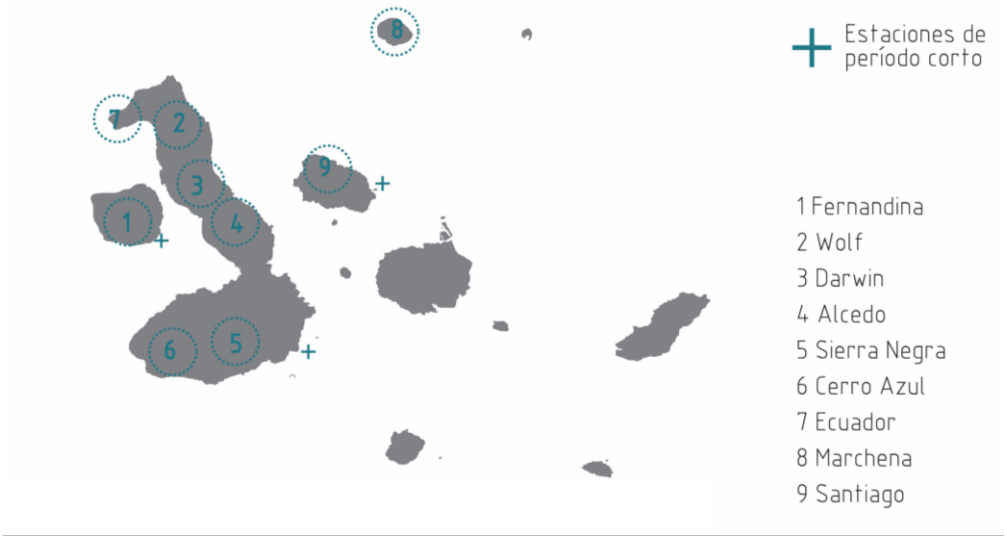
El Archipiélago de Galápagos es de origen volcánico, es por esto que es considerado como uno de los centros volcánicos más activos del mundo. Debido a las

frecuentes erupciones que existen en las islas, que han sido por lo menos un aproximado de 60 erupciones desde que se tiene registro hasta la actualidad, se han caracterizado por una actividad de tipo efusiva, por lo que la lava basáltica se genera en grandes flujos que se crean en el interior de las calderas o a partir de extensas fisuras localizadas en los flancos de los volcanes, esto puede provocar que la misma llegue al mar, poniendo así en riesgo no solo a los pobladores de Galápagos, sino también a sus especies de flora y fauna protegidas (IGEPN, 2004).

Para el control y monitoreo de este tipo de eventos, Galápagos dispone de una red sísmica que cumple con dos funciones: la primera es el monitoreo de los volcanes activos y la segunda es el control de la sismicidad asociada al punto caliente y a la dorsal de Galápagos. El archipiélago cuenta con cinco instalaciones de periodo corto para el monitoreo, que se encuentran ubicadas en las islas: Bartolomé (BART), Fernandina (FERN) e Isabela (ALCE, MORE y VCH2) (IGEPN, 2010).

La Ilustración 5, nos muestra la localización de los volcanes en el archipiélago de Galápagos, los cuales son 9 ubicados en las islas: Isabela, Santiago, Marchena y Fernandina, además de los puntos de las estaciones de periodo corto, para el monitoreo de las islas (IGEPN, 2010).

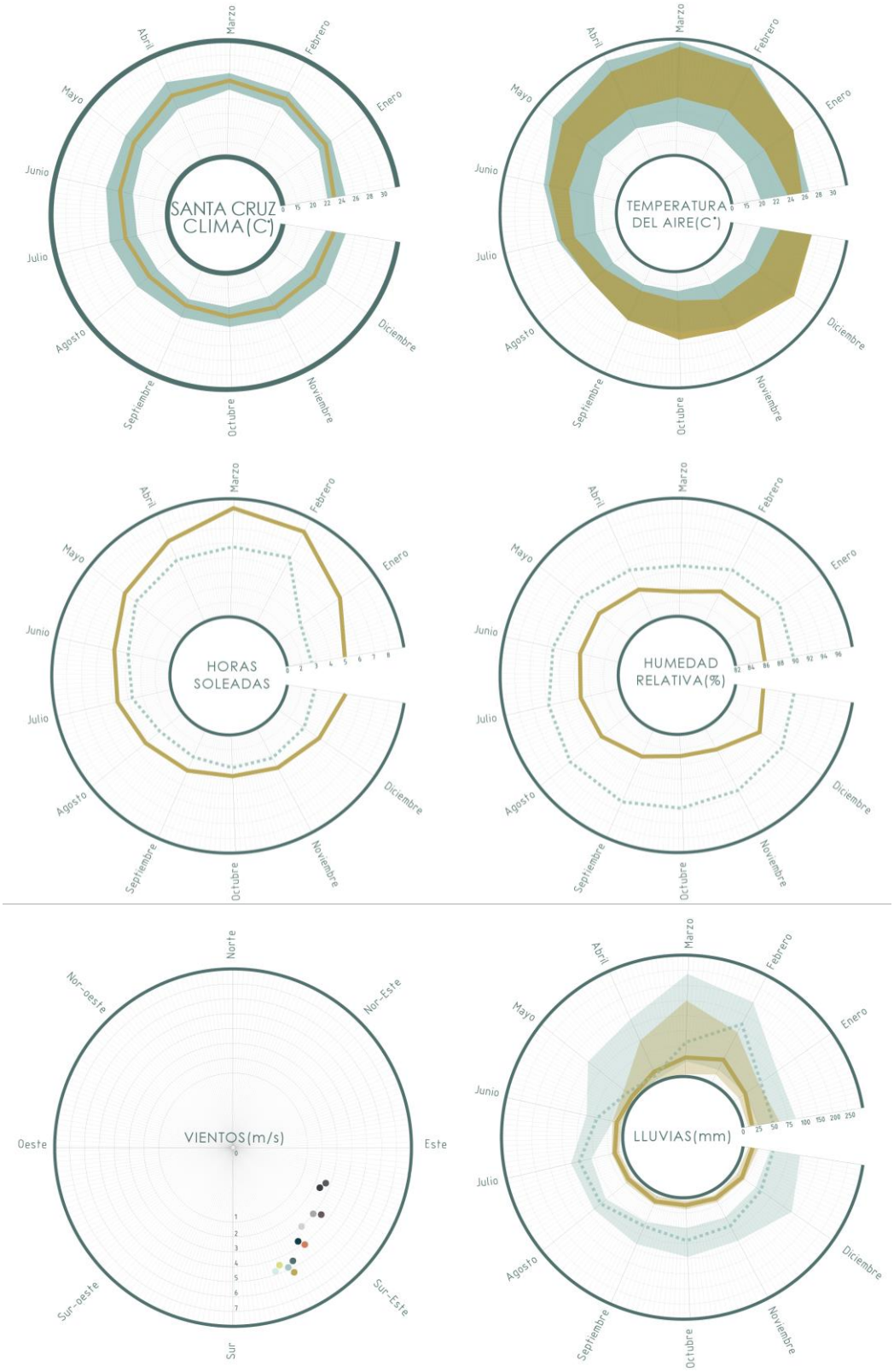
Mapeo 5: Amenaza por erupciones volcánicas



Fuente: IGEPN, 2004

1.2.6 Clima.

Ilustración 1: Clima, vientos, temperatura, humedad y lluvias en Puerto Ayora y La Parte Alta

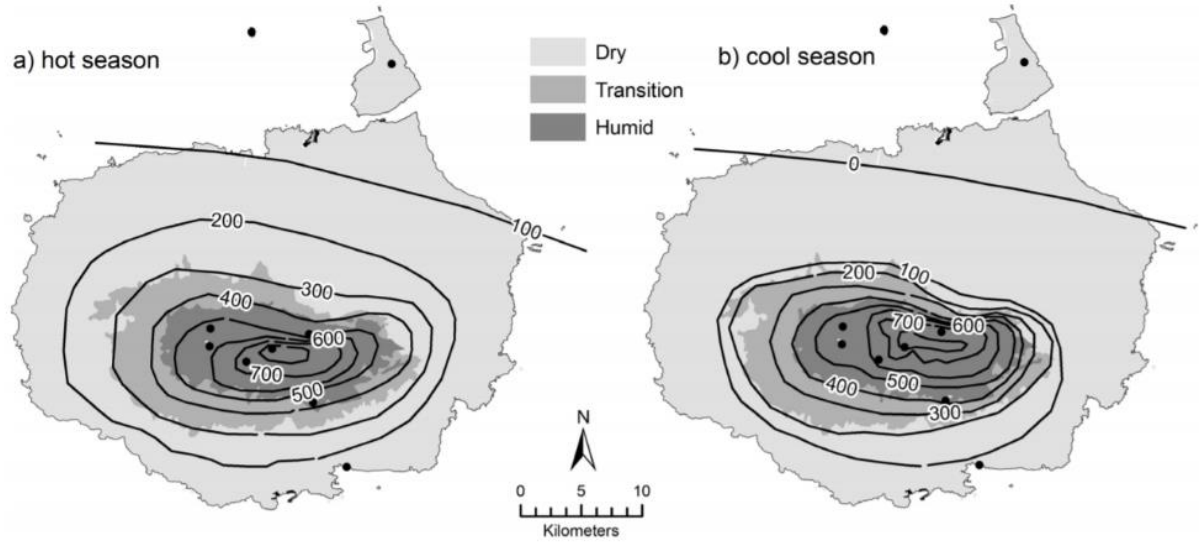


Fuente: Truman & d´Ozouville, 2010

Los datos del clima de la Isla Santa Cruz desde el año 1959 hasta 2011 han servido para la elaboración de la Ilustración 1, que nos indica que la isla tiene dos estaciones; una cálida que va desde enero a mayo, en la que las temperaturas del mar se elevan al igual que la temperatura del aire y se caracteriza por alta variabilidad de la precipitación. Existe otra estación fría, de junio a diciembre, en la que las temperaturas son más bajas y en donde una capa de nubes y estratos persisten, resultando en una precipitación relativamente consistente en las zonas altas húmedas y prácticamente ninguna en las zonas bajas secas (d'Ozouville, 2010).

En la estación cálida, la temperatura del mar se correlaciona directamente con las precipitaciones en las zonas húmedas y en general de toda la isla, mientras que la precipitación total durante la estación fría es consistente de año a año, y no se correlacionan tan cercanamente con la temperatura de la superficie del mar (d'Ozouville, 2010).

Mapeo 6: Niveles de humedad y pluviosidad en Santa Cruz



Fuente: Truman & d´Ozouville, 2010

Como se puede apreciar en el Mapeo 7, la isla de Santa Cruz está dividida en tres zonas, las cuales tendrán diferentes tipos de vegetación, precipitación, humedad y clima, características que dependerán directamente de la altitud de la isla. La zona del litoral, se caracteriza por su clima seco y con poca precipitación, con una vegetación árida, adaptada al entorno, mientras que la parte alta de la isla, se caracteriza por su humedad relativa alta, vegetación verde y frondosa, y de sus altos niveles de precipitación anual (d'Ozouville, 2010).

1.3 Superficie territorial y demográfica.

El número de personas que habitan en las islas han ido en aumento, siendo un riesgo para el archipiélago, debido a lo que representan: más personas, más recursos y más contaminación.

Tabla 1: Población por rangos de edad en los años 2001 y 2010

Rango de edad	2001	%	2010	%
De 95 y más años	30	0,2%	5	0,0%
De 90 a 94 años	57	0,3%	19	0,1%
De 85 a 89años	65	0,3%	67	0,3%
De 80 a 84 años	87	0,5%	84	0,3%
De 75 a 79 años	151	0,8%	199	0,8%
De 70 a 74 años	179	1,0%	264	1,1%
De 65 a 69 años	168	1,4%	363	1,4%
De 60 a 64 años	444	1,9%	735	2,9 %
De 55 a 59 años	447	2,4%	819	3,3%
De 50 a 54 años	648	3,5%	1.102	4,4%
De 45 a 49años	837	4,5%	1.541	6,1%
De 40 a 44 años	1.243	6,7%	1.816	7,2%
De 35 a 39 años	1.666	8,9%	2.149	8,6%
De 30 a 34 años	1.880	10,1%	2.358	9,4%
De 25 a 29 años	1.956	10,5%	2.553	10,2%
De 20 a 24 años	1.955	10,5%	2.023	8,1%
De 15 a 19 años	1.662	8,9%	2.062	8,2%
De 10 a 14 años	1.555	8,3%	2.358	9,4%
De 5 a 9 años	1.698	9,1%	2.472	9,8%
De 0 a 4 años	1.912	10,3%	2.135	8,5%
Total	18.640	100,0%	25.124	100,0%

Fuente: INEC, 2010

La población en Galápagos según el censo realizado en el año 2010 por el INEC era de 25.124 habitantes, de los cuales el 51,8% son hombres y el 48,2% son mujeres.

En Santa Cruz, la isla más habitada en el año 2010 según el INEC tuvo una población de 15.393 habitantes, los cuales el 50,9% son hombres y el restante 49,1%, mujeres, de acuerdo al último Censo de Población y Vivienda 2010, y en comparación con el Censo 2001, la isla presenta un crecimiento de 3.35% (INEC, 2010).

En la Tabla 1, se puede observar el número de habitantes según su edad y genero además de su aumento o disminución a través del tiempo, concluyendo que existe una disminución en el porcentaje de la población de entre 10 a 19 años.

1.3.1 Actividades económicas de la población.

El turismo es uno de los pilares principales de la economía insular, a partir de esta actividad se desarrolla el resto de actividades económicas. La pesca se da por la condición de isla y la existencia de diversidad de ecosistemas marinos. Y la actividad agrícola se desarrolla en la superficie terrestre por sus propiedades de suelo volcánico.

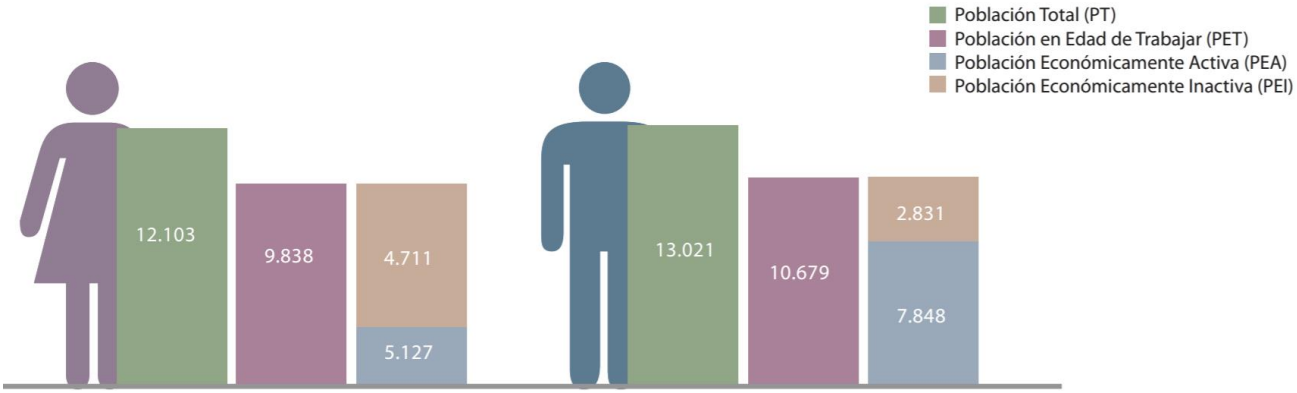
1.3.1.1 Estructura económicamente activa.

La estructura de la población económicamente activa en las islas Galápagos indica que aproximadamente el 50% de la población femenina en edad para trabajar se encuentra realizando actividades domésticas no remuneradas, mientras que el 74% de la población masculina en edad para trabajar realizan actividades como empleados públicos o privados (INEC, 2010).

> La actividad turística es sin duda alguna la principal actividad del Archipiélago de acuerdo a investigaciones realizadas por el PNUD, la actividad turística y los sectores relacionados como el comercio, hoteles, bares y restaurantes, proporciona la principal fuente de subsistencia para los habitantes de Galápagos, la actividad turística genera el 77% de los ingresos, y 61,3% de los empleos (GAD, 2012, 141).

Según los datos del INEC, 2010 la tasa de participación global en Santa Cruz es del 69,2%. Lo que significa que el 30.8% de las personas en edad de trabajar no están trabajando. Ese fenómeno se explica principalmente por la falta de empleos o puestos disponibles debido a la contratación de migrantes con un sueldo más bajo en comparación a los residentes.

Tabla 2: Población en edad de trabajar

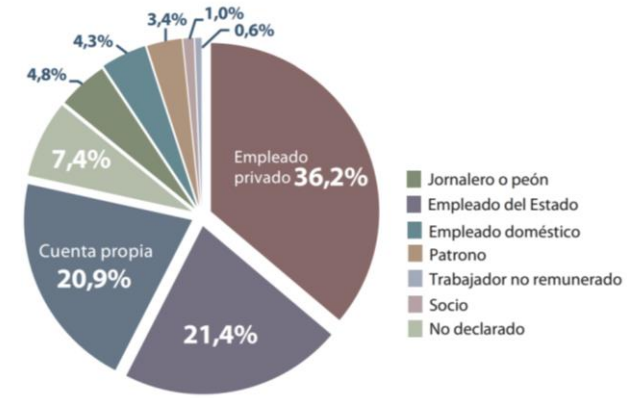


* La Población en edad de trabajar y la PEA se calculan para las personas de 10 años de edad y más.

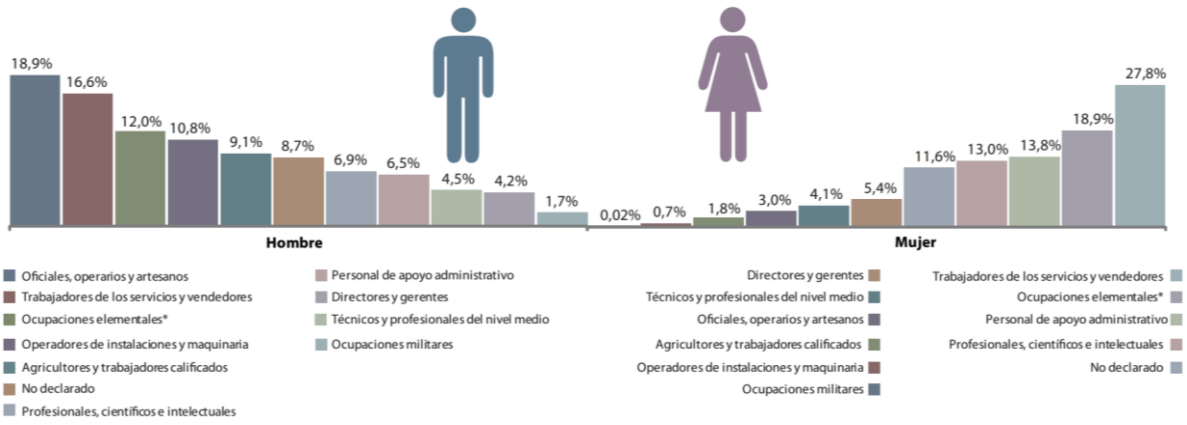
Fuente: INEC, 2010

1.3.1.2 Fuentes de empleo en Galápagos.

Tabla 3: Tipo de ocupación de los galapagueños



Ocupación*	Hombre	Mujer
Empleado privado	2.810	1.712
Cuenta propia	1.656	959
Jornalero o peón	564	35
Empleado u obrero del Estado, Municipio o Consejo Provincial	1.706	964
No declarado	484	446
Empleada doméstica	12	529
Patrono	245	175
Trabajador no remunerado	49	29
Socio	69	57
Total	7.595	4.906



*Se refiere a limpiadores, asistentes domésticos, vendedores ambulantes, peones agropecuarios, pesqueros o de minería, etc.

Fuente: INEC, 2010

El principal sector en la economía del cantón de Santa Cruz son los negocios y comercios. Estos representan el 28,4% de las actividades laborales y ocupan 43,75% del catastro municipal. La mayor parte de las actividades económicas están relacionadas con el turismo directa o indirectamente (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

En la Tabla 3, se concluye que el 36,2% de la población trabaja para alguien más, como empleado privado, y que solo el 20,9% trabaja por cuenta propia. Además se observa que la población masculina con ocupación duplica aproximadamente a la población femenina con ocupación (INEC,2010).

1.3.2 Educación.

En Galápagos el número de personas que asisten a escuelas y colegios o a distintos planteles educativos es de 7.842 personas; siendo Santa Cruz la de mayor número de estudiantes con 4.765 que se encuentran distribuidos en las distintas parroquias de la isla como: Bellavista con 824 educandos, Santa Rosa con 182 y Puerto Ayora con 3.759, el número más alto por su concentración urbana (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

En la Tabla 4, se puede observar la tasa de asistencia de personas a distintos planteles de educación. En los últimos años, en Galápagos, la tasa de asistencia ha ido disminuyendo, esto se debe a que el nivel de educación en las islas no es de calidad, y como se puede observar en la Tabla 4, los estudiantes entre los 15 a 19 años prefieren viajar al continente para acceder a una mejor educación. Otra de las conclusiones que resultan importantes, es la existente falta de interés de los niños y jóvenes por culminar su formación académica, y que prefieren dedicarse a otras actividades como la pesca, turismo, etc. desde temprana edad, dejando su educación y preparación profesional a un lado (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

Tabla 4: Grupos quinquenales de edad que asiste o no asiste a un establecimiento de enseñanza superior

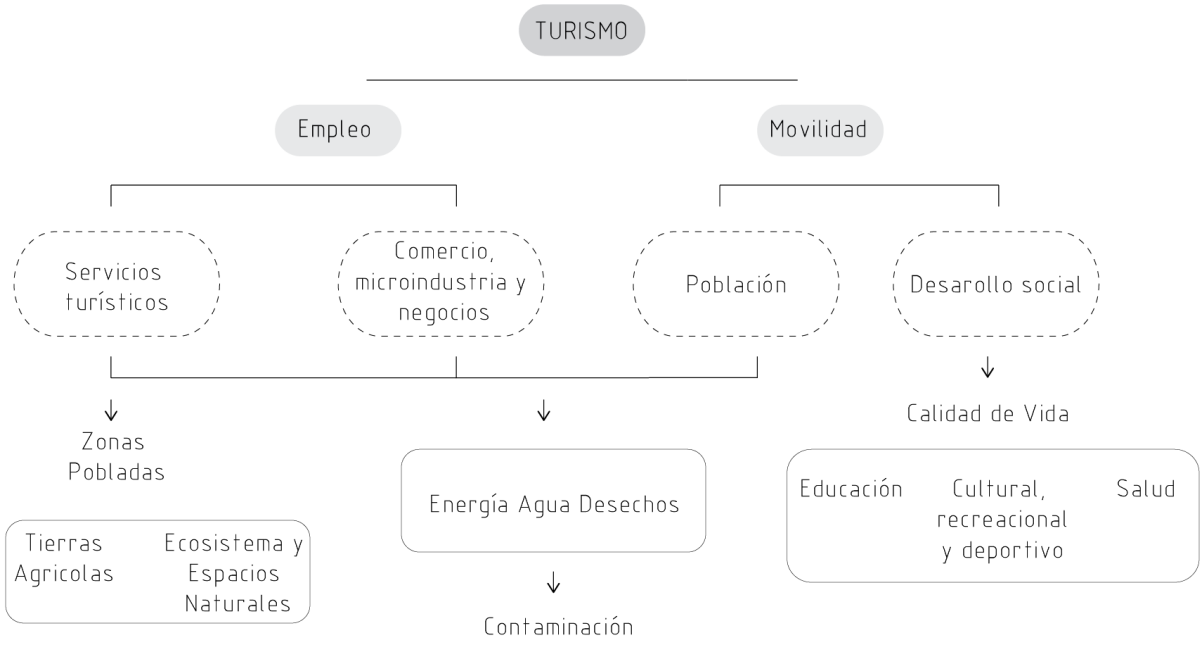
Grupos de edad	Si	No	Total
De 5 a 9 años	1503	25	1528
De 10 a 14 años	1364	32	1396
De 15 a 19 años	861	327	1188
De 20 a 24 años	305	957	1262
De 25 a 29 años	223	1337	1560
De 30 a 34 años	192	1346	1538
De 35 a 39 años	116	1247	1363
De 40 a 44 años	74	1025	1099
De 45 a 49 años	69	890	959
De 50 a 54 años	24	624	648
De 55 a 59 años	14	469	483
De 60 a 64 años	7	342	349
De 65 a 69 años	7	289	296
De 70 a 74 años	5	176	181
De 75 a 79 años	1	140	141
De 80 a 84 años	-	54	54
De 85 a 89 años	-	41	41
De 90 a 94 años	-	9	9
De 95 a 99 años	-	1	1
De 100 años y más	-	1	1
Total	4765	9332	14097

Fuente: INEC, 2010

1.4 El turismo.

El turismo en las islas Galápagos es el pilar del movimiento económico. Gracias a este Galápagos es uno de los parques nacionales más grandes y mejor conservados. Su impacto influye a nivel ambiental, social, económico y político por lo tanto tiene importancia en la ordenación territorial. En la Ilustración 2, se puede observar como el turismo representa el pilar más importante y que además es el responsable de la movilidad y empleo, que a su vez son los encargados del desarrollo social, la población, comercio y los servicios turísticos (Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014).

Ilustración 2: Funcionamiento de turismo



Fuente: GAD, 2012

El sector turístico es generador de empleos para la población local de manera directa e indirecta. Permite la creación de empleos directamente relacionados con el turismo como los guías turísticos o los servicios de restaurantes y hoteles. Al mismo tiempo los servicios turísticos dependen de los servicios de energía, de agua, de transporte, así como de las vías de circulación, del ingreso o de la producción de alimentos, de la evacuación de desechos, etc. En el catastro del 2012, el 30,82% de las actividades son el producto indirecto de la actividad turística, y el 69,18% del catastro está designado directamente a la actividad turística (GAD, 2012).

Este modelo de turismo no beneficia a los habitantes de Galápagos. Según el Observatorio de Turismo de Galápagos en el año 2010, el 46% de las personas que visitaban las islas lo hacían en embarcaciones, porcentaje que representó 120 millones de dólares anuales, sabiendo que la mayoría de las embarcaciones pertenecen a extranjeros o a personas que no viven en las islas, llevando así todo el dinero directamente hacia el continente, dejando un porcentaje mínimo para el progreso de Galápagos (Observatorio de Turismo de Galapagos, 2010).

Para explicar mejor el modelo actual de turismo en las islas, se ha procedido a realizar la Ilustración 3, la cual muestra gráficamente aspectos generales sobre las personas que visitan las islas.

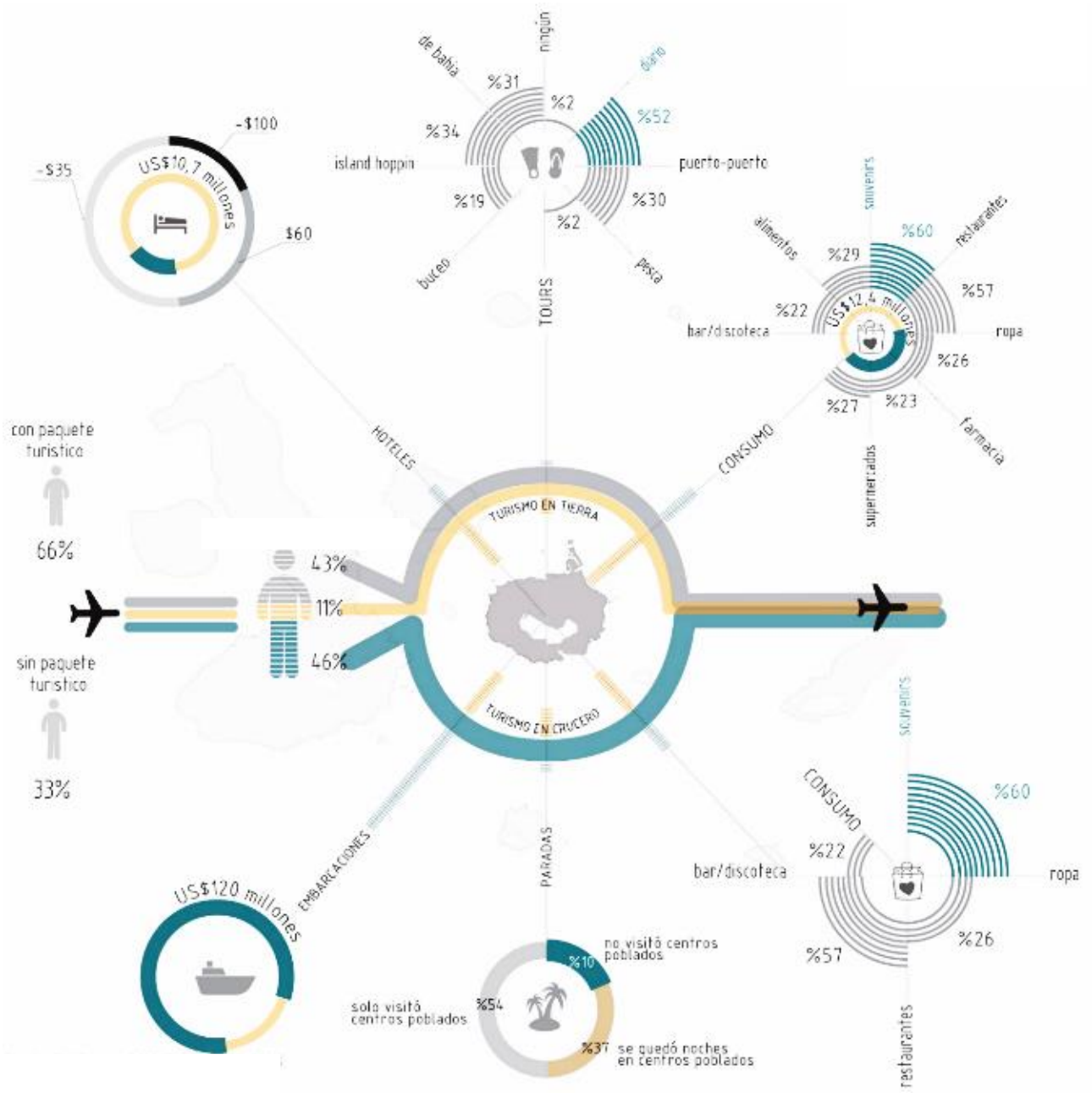
Existen dos grupos de personas que se dirigen a Galápagos: turistas (que representan el 89%) y residentes (que representan el 11%). De los turistas que viajan a Galápagos, el 66% lo hace contratando un paquete turístico (Observatorio de Turismo de Galapagos, 2010).

Existen dos clases de turismo en Galápagos: turismo en crucero (que representa el 46%) y turismo en tierra (que representa el 43%). El turismo en tierra genera ingresos de 10,7 millones de dólares anuales, teniendo como su actividad principal el turismo de puerto a puerto (que representa el 52%). El turismo en crucero genera ingresos de 120 millones de dólares anuales. El 10% de los turistas en cruceros no visitaron los centros poblados, el 37% se quedó noches en centros poblados y el 54% solo visitó centros poblados (Observatorio de Turismo de Galapagos , 2016).

El consumo en bares, discotecas, alimentos, souvenirs, restaurantes, ropa, farmacias y supermercados representan un consumo anual de 12,4 millones de dólares anuales, siendo el turismo en tierra el que más consume en esta clase de establecimientos durante su visita a las islas (Observatorio de Turismo de Galapagos, 2010).

El turismo no siempre resulta beneficioso para el ecosistema. Esta actividad siempre va a afectar al medioambiente, creando más contaminación y consumo de energías y recursos, pero también solicita cada vez más espacio, provocando así el crecimiento urbano y la expansión de la ciudad (hecho que amenaza a los espacios naturales y ecosistemas también).

Ilustración 3: Ciclo del turista en Santa Cruz



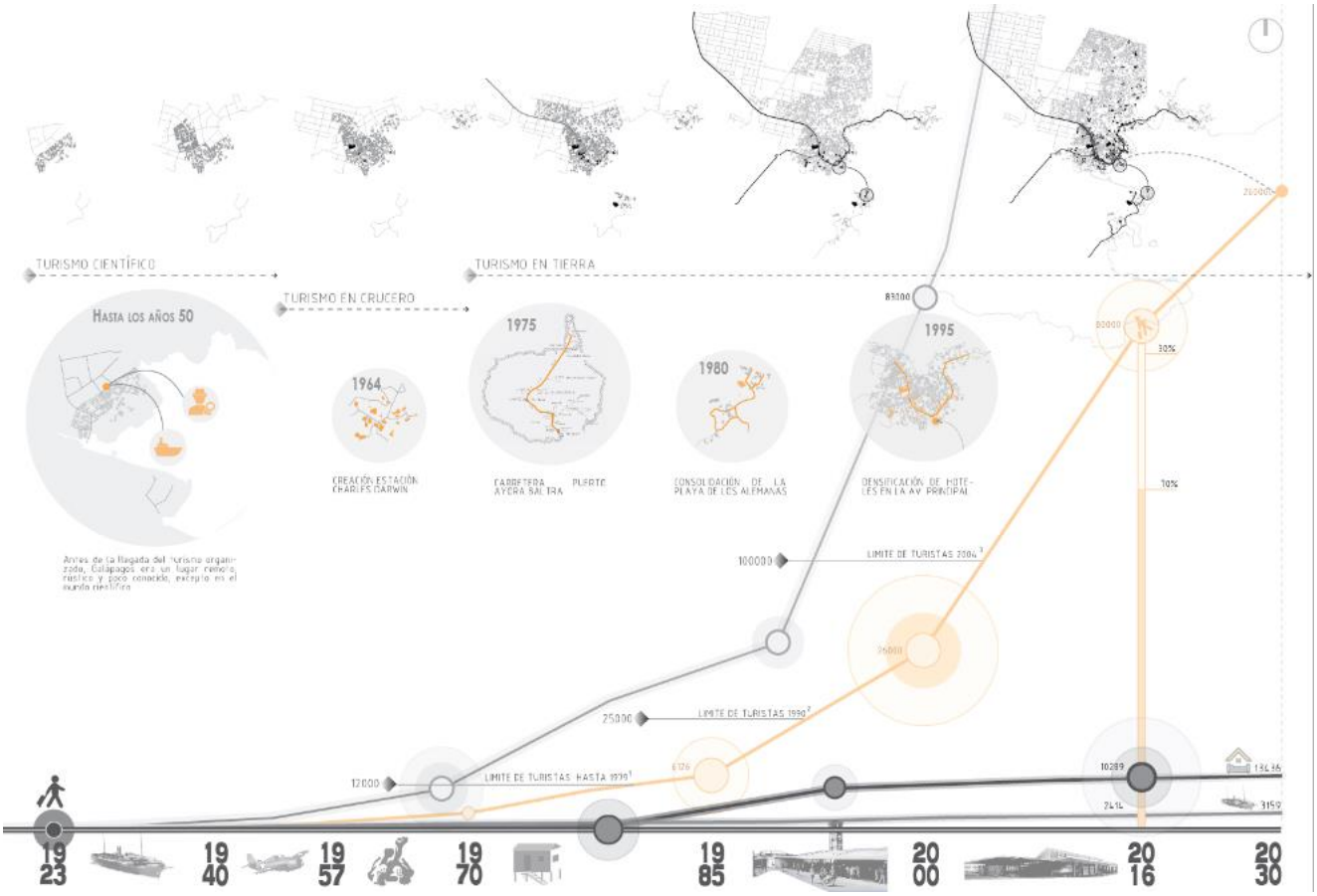
Fuente: Observatorio de Turismo de Galápagos, 2010; Observatorio de Turismo de Galápagos, 2016

1.4.1 Historia del turismo en Galápagos.

El ingreso de turistas va en aumento, creando una dinámica económica cada vez más importante en el cantón de Puerto Ayora, amenazando sus recursos naturales. A lo largo del tiempo siempre se han ido poniendo límites al número de turistas que pueden ingresar a las islas Galápagos, pero se han superado cada vez por el beneficio económico de algunos, *MÁS turistas, MÁS dinero*.

Se presenta la Ilustración 4, una línea de tiempo que muestra el crecimiento del turismo y el desarrollo de Santa Cruz desde el año 1923. El turismo en Galápagos empieza con la llegada de su primera embarcación Stella Polaris (Consejo Nacional de Desarrollo, 1988). En el año de 1940 la isla de Baltra se trasforma en base militar para las fuerzas armadas de Estados Unidos. En el año de 1964, nace la Estación Científica Charles Darwin y desde ahí hasta la actualidad, gracias a la investigación sobre el cuidado de la flora y fauna de Galápagos, se planteó un límite para el número de turistas que pueden ingresar anualmente a Galápagos, para garantizar la conservación del medio ambiente. Estos límites nunca se han respetado y se han ido aumentando gradualmente partiendo con una cifra inicial de 12.000 turistas en el año de 1968 hasta el año 2015 con una cifra de 224.755 turistas anuales, provocando un impacto ambiental alto y negativo en el archipiélago (Ecuador, Ministerio del Ambiente, 2006).

Ilustración 4: Línea de tiempo



Fuente: Coorporación Técnica BID, 2007; Ministerio del ambiente, 2006; Consejo nacional de desarrollo, 1988; GAD, 2012; Observatorio de turismo de Galapagos, 2016

1.4.2 Turismo a escala territorial.

La parte alta de la isla de Santa Cruz no se ve beneficiada de la actividad turística, a pesar de poseer atractivos turísticos naturales como: el Puntudo, los Cráteres Gemelos, el Camote, el Cerro Crocker, el Occidente y el mirador Salasaca, que no resultan ser los atractivos principales de Galápagos, por lo que son dejados de lado y no se aprovecha el potencial que estos pueden llegar a tener.

Actualmente existen pocos lugares de alojamiento o de comercio en la parte alta de la isla, los cuales no están conectados de ninguna forma, y en donde las actividades a realizar son limitadas y están aislados unas de otras. Como consecuencia de la dispersión de los servicios, existen establecimientos que no funcionan por la falta de actividad de los turistas y residentes.

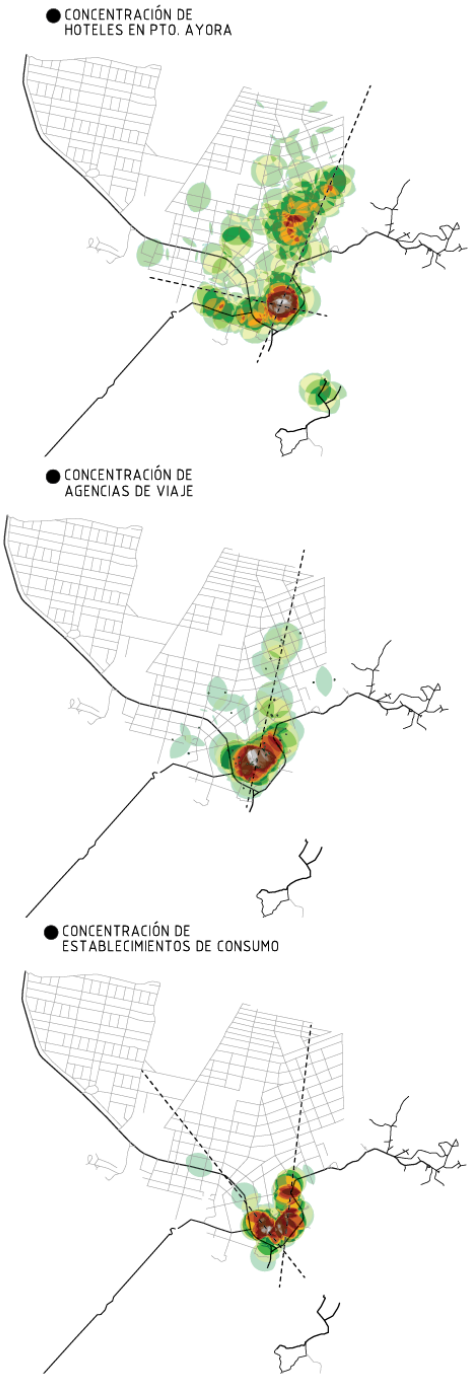
1.4.3 Turismo a escala urbana.

La principal problemática relacionada con el turismo en Puerto Ayora, es la concentración de equipamientos turísticos como: restaurantes, hoteles, suvenires, etc. Estos establecimientos se encuentran en las orillas de la isla, cerca del muelle y de los puntos turísticos más importantes; entre ellos: Tortuga Bay, La Estación Charles Darwin, Las Grietas y el muelle, que es la conexión con las demás islas y el punto de partida y retorno de los tours entre islas. A raíz de esto, los barrios ubicados al norte del cantón Puerto Ayora pasan a tener menos importancia, ya que los turistas no los visitan por lo que las autoridades no muestran interés por mejorarlos. Como se puede observar en el Mapeo 11 y 12.

Otra de las problemáticas causadas por la concentración de equipamientos turísticos y de comercio en una zona, es el incremento precipitado e inalcanzable del precio de los terrenos y viviendas en este sector, por lo que, los pobladores optan por mudarse a los barrios ubicados al norte del cantón de Puerto Ayora dejando la zona sur a personas con más capital, siendo en su mayoría extranjeros.

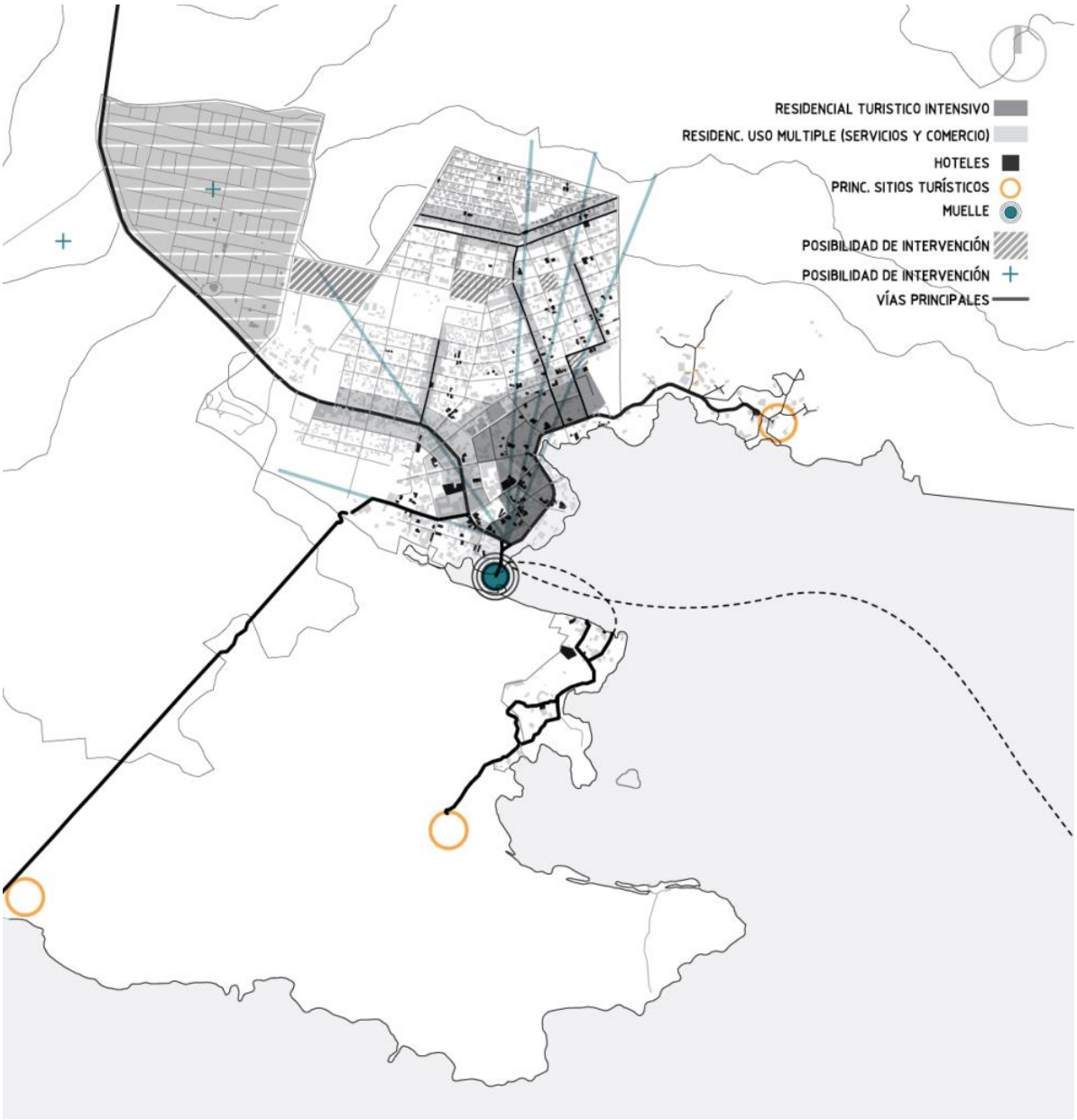
Por este motivo, la población de Santa Cruz ha expresado por medio de entrevistas que se siente desplazada y poco relevante para las autoridades, ya que estas solo fijan su interés por el aumento del turismo sin tomar en cuenta las necesidades y requerimientos de los pobladores para mejorar su calidad de vida.

Mapeo 7: Concentración de establecimientos turísticos



Fuente: GAD, 2015

Mapeo 8: Mapeo de establecimientos y atractivos turísticos



Fuente: GAD, 2015

1.5 Agricultura, ganadería y el uso del suelo.

Santa Cruz y todas las islas van a depender siempre de recursos del continente. Por este motivo se debe aprovechar al máximo los recursos de la isla. Para el abastecimiento de turistas y residentes de la isla lo usual es importar víveres desde el continente ya sea por avión o por barco, ya que por lo general lo que se produce en la isla abastece a los residentes, mas no a los turistas.

En la Tabla 5, se presenta las distribuciones en hectáreas de los diferentes tipos de cobertura y uso de suelo, y la desegregación por subtipo de cobertura vegetal.

Tabla 5: Uso del suelo en Santa Cruz Galápagos

Nombre	Ha	Tipo	Ha	Uso	Ha
Área con Cultivos	585,8	Cultivada	8047,31	Agropecuario	8047,31
Área con Pastos	7.461,51				
Lava reciente	32,18	Afloramientos rocosos	32,18	Eriales	93,32
Playas	61,14	Suelos desnudos	61,14		
Infraestructura otros	114,97	Infraestructura	386,15	Rasgos culturales	386,15
Infraestructura urbana	271,18				
Vegetación invasora de Cascarilla	197,71	Especies invasoras	4863,89	Vegetación invasora	4863,89
Vegetación invasora de Cedro	1.467,00				
Vegetación invasora de Guayaba	985,56				
Vegetación invasora de Mora	604,63				
Vegetación invasora mixta	1.424,99				
Vegetación invasora de Pasto	184				
Arbórea húmeda de Lechoso	509,32	Arbórea	60993,20	Vegetación natural	85552,26
Arbórea seca abierta de Palo santo	13.793,58				
Arbórea seca cerrada de Palo santo	23.744,74				
Arbórea seca mixta: Palo santo, Pegapega, Matazarno	18.338,98				
Arbórea de transición: Guayabillo, Lechoso, Uña de gato	4.606,58				
Arbustiva húmeda de Helecho arbóreo	41,54	Arbustiva	21261,83		
Arbustiva seca abierta de Chala	1.767,37				
Arbustiva seca abierta de Muyuyo	2.644,41				
Arbustiva seca cerrada de Muyuyo	8,37				
Arbustiva seca en litoral de Monte salado	21,94				
Arbustiva seca Mixta: Lechoso, Tuna, Chala	16.778,20				
Herbácea litoral mixta: Suculentas y Pastos	5,9	Herbácea	3159,85		
Herbácea seca abierta	706,03				
Herbácea seca cerrada	2.447,92				
Manglar	131,96	Manglar	131,96		
Vegetación pionera sobre playas y dunas	5,42	Pionera	5,42		

Fuente: TNC, 2016

La actividad agraria en Santa Cruz es muy compleja, y resulta un reto para las personas que se dedican a la misma. Una de las razones es la escasez del agua dulce para el riego, a pesar de que existen altos niveles de pluviosidad en la isla, Santa Cruz no cuenta con un sistema para el almacenamiento de aguas lluvias, por lo que en algunas temporadas existen inundaciones, mientras que en otras, el ganado y los cultivos mueren a falta del líquido vital (Cruz, 2015).

Otra de las razones por las que la agricultura y la ganadería resultan actividades complejas, es por el elevado costo y alta demanda de mano de obra, debido al Régimen Especial de Galápagos el cual otorga a los habitantes un sueldo básico superior a lo normal en el Ecuador continental. Esto provoca que el costo de los alimentos producidos en la isla se eleve.

A raíz de esto, muchas personas dejan de trabajar la tierra y prefieren dedicarse a otras actividades en donde el trabajo no sea pesado y reciban mayor remuneración, causando inmigración de personas en su mayoría ilegales a Santa Cruz, que están dispuestas a realizar actividades agropecuarias.

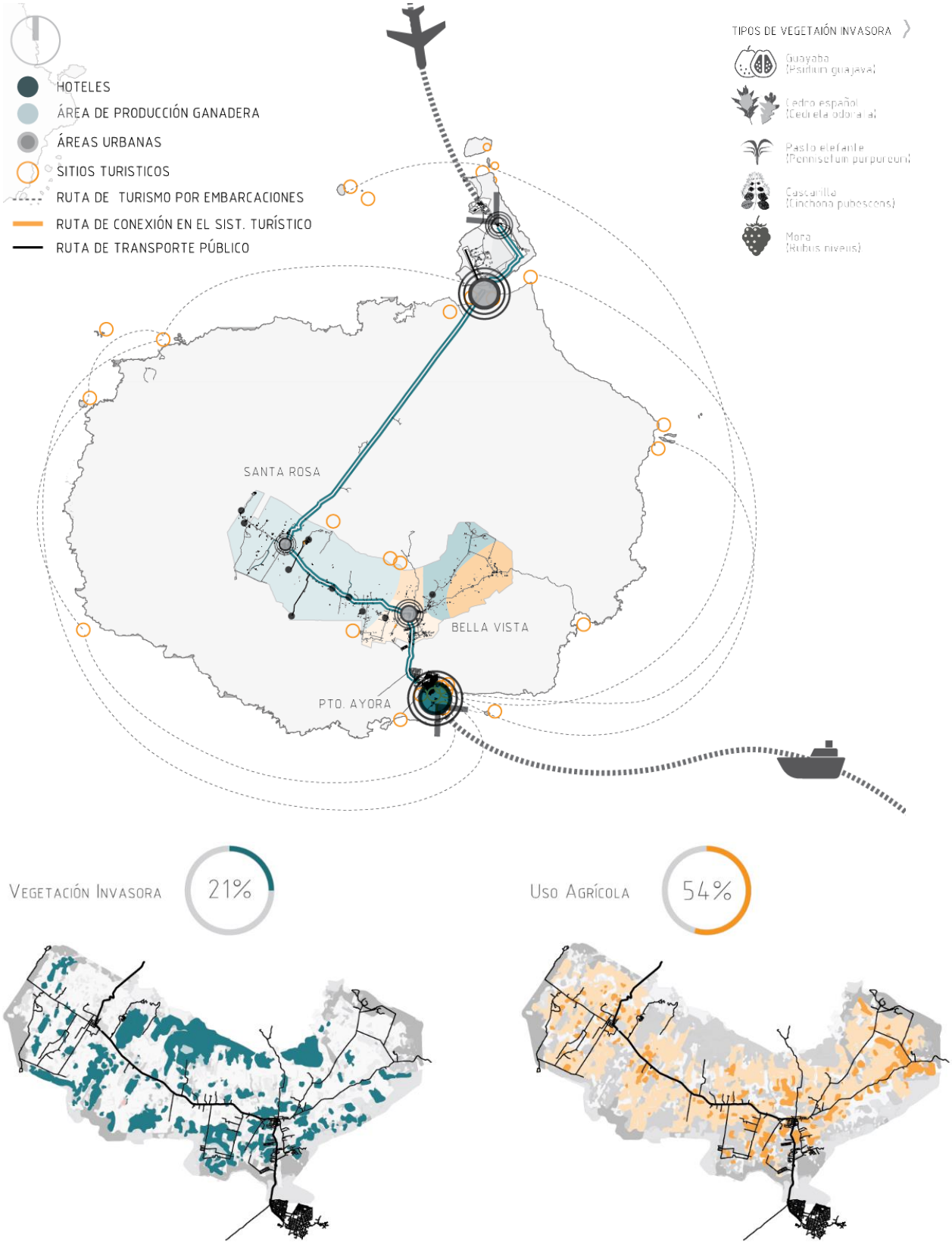
1.5.1 Impacto de la agricultura y ganadería en Santa Cruz.

Las actividades agropecuarias han causado un impacto ambiental en las islas. Debido al frágil ecosistema de Galápagos una medida que ha tomado el Parque Nacional para la protección del archipiélago ha sido restringir la importación de carnes, ya que en ellas se pueden encontrar bacterias y organismos vivos que afectan a la flora y fauna, como es el caso de las garrapatas, que han extinto especies endémicas como el pájaro brujo o Pyrocephalus rubinus nanus.

Santa Cruz se ha visto afectada por la introducción de especies vegetales como: la mora, la guayaba, el palo santo, el cedro español, el pasto elefante y la cascarilla, que están destruyendo especies endémicas, nativas y el suelo. Durante años se ha intentado erradicar estas plagas con el método Pica Aplica, sin tener gran éxito. En el Mapeo 3, se puede apreciar de manera detallada el uso actual del suelo en la isla, la ubicación de las zonas de cultivo, de ganadería, además de las zonas de vegetación invasiva, que representa un gran porcentaje de toda la mancha urbana de la isla, desaprovechando el potencial del suelo urbano para la actividad agropecuaria.

Las personas, tanto residentes como turistas, se han convertido en parte del ecosistema insular, como muchas especies de flora y fauna que han sido introducidas por el ser humano, siendo uno de los desafíos encontrar la mejor manera de integrar las necesidades de la población humana, limitando los impactos ambientales negativos (Cruz, 2015).

Mapeo 9: Uso actual del suelo en Santa Cruz



Fuente: GAD, 2012

1.6 Energía.

Galápagos es considerado el ícono de la conservación ambiental. Cuando las personas visitan las islas, tiene el imaginario de paraíso natural, pero cada vez se ve más afectado por el ser humano. En el año de 1988, un barco petrolero se hundió en las costas del archipiélago, derramando 50,000 galones de petróleo en el mar, causando daños catastróficos a la flora y fauna terrestre y marítima, como se puede observar en la Fotografía 1 (GAD, 2014).

Fotografía 1: Hundimiento de barco petrolero en las costas del archipiélago en 1988



Fuente: Alvear & Lewis, 2014

Un suceso similar ocurrió en el año 2001, cuando el Buque petrolero Jessica se hundió, derramando 70 000 galones de diésel y 75 000 galones de gasolina normal (Alvear & Lewis, 2014).

Fotografía 2: Hundimiento del buque petrolero Jessica

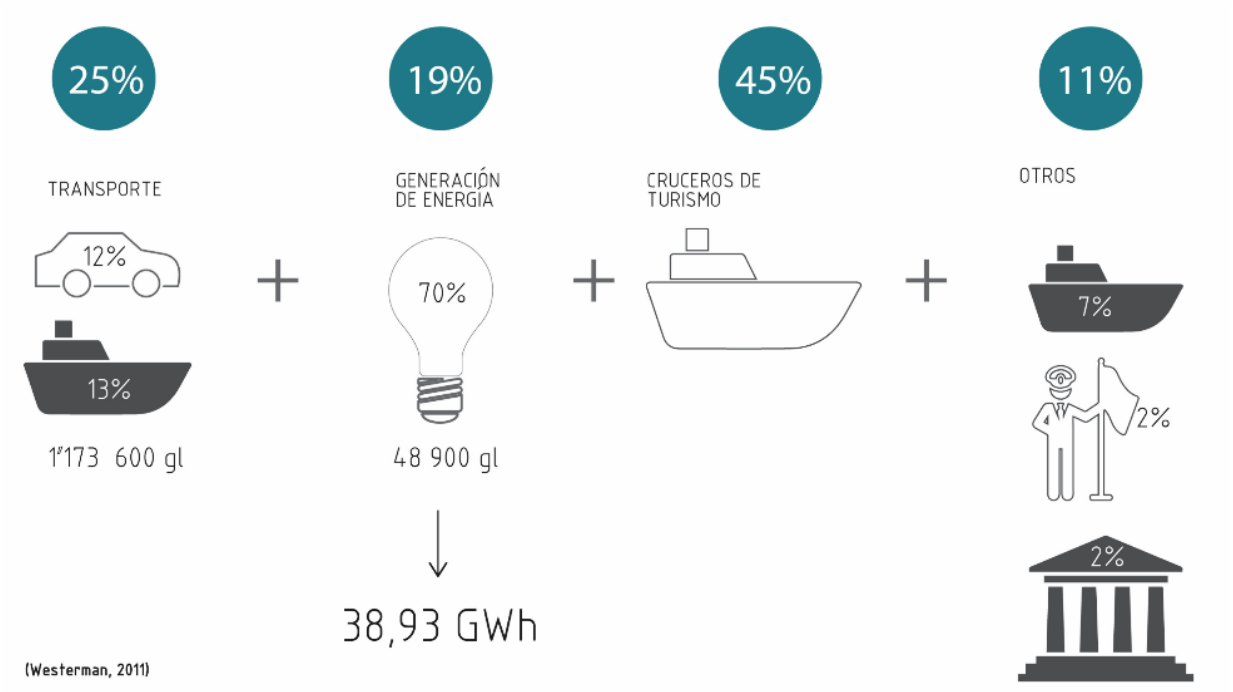


Fuente: Alvear & Lewis, 2014

En el año 2010, según Petroecuador y como se observa en la ilustración 5, ingresaron 12, 570,660 galones de combustible fósil; el 79% fue de diésel y el 21% fue gasolina extra (Petroecuador, 2010).

Este combustible es repartido a diferentes entidades y para distintos fines. El 25% que representan 1 173 600 galones, fueron para: transporte en tierra (12%) y para transporte en mar (13%). El 45% para barcos de turismo en crucero, y 11% en: fuerzas armadas (2%), gobierno (2%) y cruceros del exterior (7%). El 19% restante del combustible que representan 48 900 galones, sirve para generar el 70% de la energía consumida en las Islas Galápagos (Westerman, 2011).

Ilustración 5: Repartición de galones de combustible en Galápagos

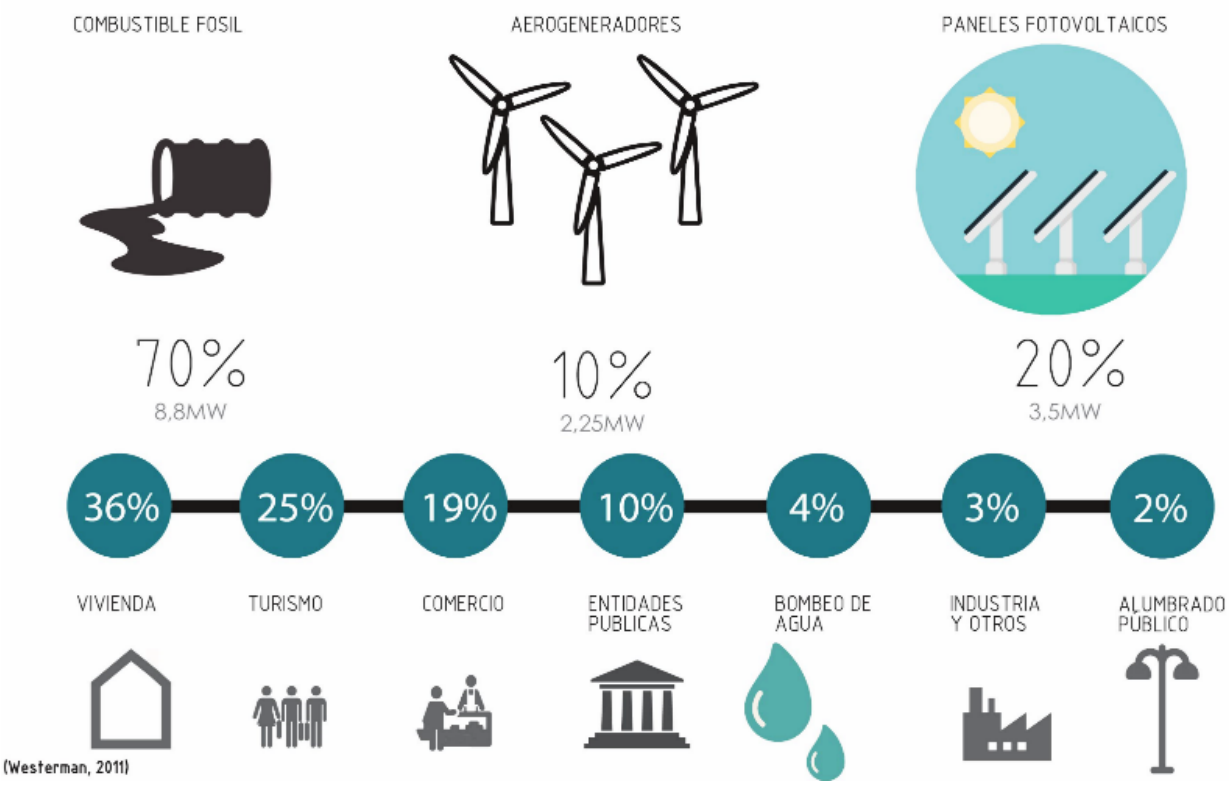


Fuente: Westerman, 2011

En el 2010, Galápagos tenía una demanda de 29.67 millones kWh anuales, de los cuales el 70% eran obtenidos mediante combustibles fósiles, el 10% de energía eólica y el 20% de energía fotovoltaica. La energía es distribuida de la siguiente

manera: 36% para viviendas, 25% para el turismo, 19% para el comercio, 10% para entidades públicas, 4% para el bombeo de agua, 2% para el alumbrado público y 3% para la industria y otros, como se puede observar en la Ilustración 6 (Westerman, 2011).

Ilustración 6: Distribución de energía y sus fuentes



Fuente: Westerman, 2011

Existen varias propuestas que se están llevando a cabo en los últimos años para reducir el consumo de combustibles fósiles, por ejemplo está el caso del Catamarán Génesis Solar. El proyecto es avalado por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) y financiado por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT). Este catamarán reemplazará a los antiguos barcos que cruzaban el Canal de Itabaca (INER, 2015).

Fotografía 3: Catamarán Génesis Solar



Fuente: INER, 2015

De acuerdo a los cálculos realizados en base a las Directrices para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (IPCC 2006), para el funcionamiento anual de una unidad se requieren 4.200 galones de combustibles fósiles que producen una emisión aproximada de 38 toneladas de CO_2, destruyendo los ecosistemas de las islas (INER, 2015).

El Génesis Solar está construido con paneles fotovoltaicos y es impulsado por motores eléctricos. Se espera que haga 10 viajes diarios por el Canal de Itabaca, con una duración aproximada de 10 minutos, y con una capacidad para transportar 42 pasajeros (INER, 2015).

Con pequeños cambios se mejorar el cuidado de las islas. Es por esto que se plantea que para el año 2025, cuando el consumo de energía en las islas sea de más de 60MWh, más del 50% de la energía utilizada sea limpia (INER, 2015).

1.7 Agua.

1.7.1 Distribución de agua en Santa Cruz.

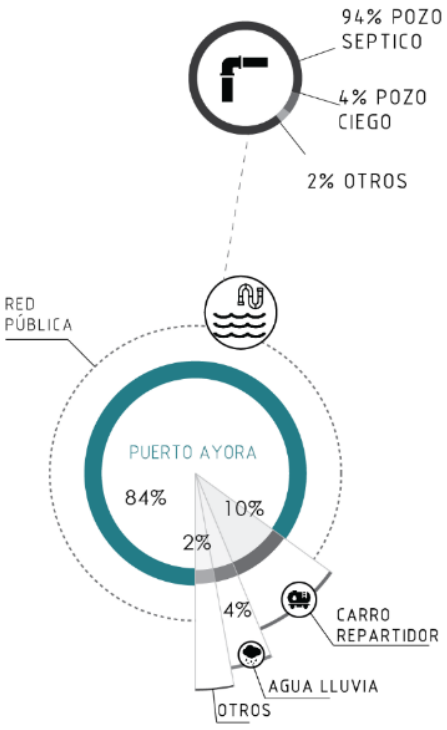
El sistema de distribución de agua es uno de los conflictos más grandes que tiene Galápagos. La mayoría de las islas no cuentan con agua dulce, a excepción de San Cristóbal.

En Santa Cruz, en el cantón de Bellavista, el 48% de las viviendas y comercios se abastecen por aguas lluvias, el 16% por un carro repartidor que recolecta agua de las grietas que se encuentran alrededor de toda la isla, el agua es salada pero al mezclarse con agua lluvia, disminuyen sus niveles de sal. Por último un 36% de las viviendas se abastece a través de la red pública, que al igual que los carros repartidores, obtiene el agua de las grietas, esta agua esta filtrada y clorada pero no desalinizada, por lo que no es apta para el consumo humano (GAD, 2012).

En Santa Rosa, un poblado más pequeño en donde la red pública de agua no llega, el 96% de las viviendas y comercios se abastece de aguas lluvias y el 4% por carro repartidor.

En Puerto Ayora, que es el cantón más poblado de Santa Cruz, el 84% de las viviendas y comercios utilizan la red pública, 10% el carro repartidor, 4% aguas lluvias y 2% otros. En la Ilustración 7 se puede observar la distribución del agua del cantón de Puerto Ayora y su sistema de alcantarillado donde el 94% de los habitantes utiliza pozo séptico (d'Ozouville, 2010).

Ilustración 7: Sistema de abastecimiento de agua y de alcantarillado en Puerto Ayora

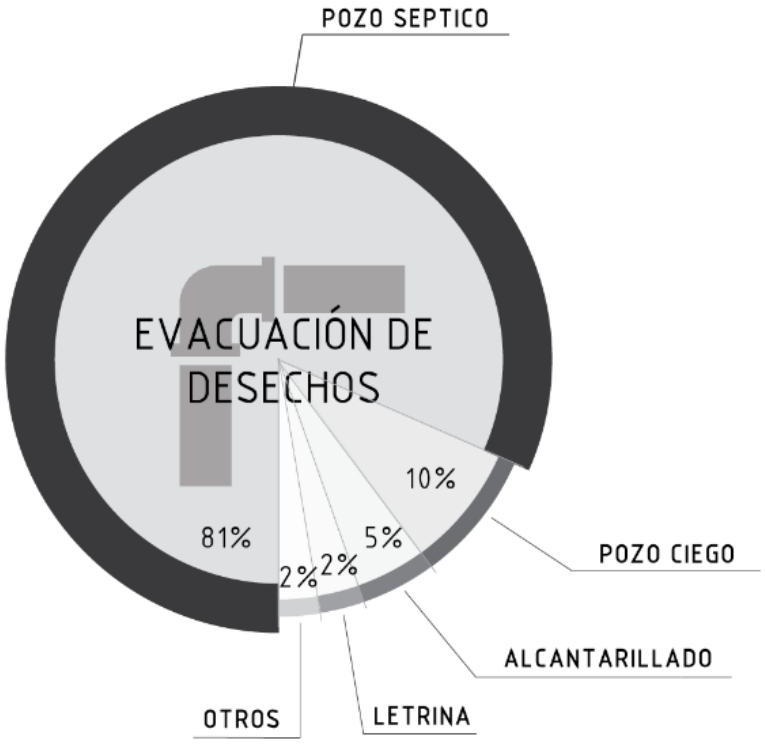


Fuente: d'Ozouville, 2010

Han existido varias iniciativas para el mejoramiento de la distribución del agua en la isla de Santa Cruz, pero estas nunca se han llevado acabo, sin brindar un buen servicio para toda la población.

El manejo de las aguas servidas es un problema que afecta cada vez más al medio ambiente. La mayor parte de la población de Santa Cruz utiliza el pozo séptico, un método de evacuación de desechos que destruye el ecosistema, debido a que la mayor parte de los desperdicios terminan en el mar, afectando la flora y fauna marina. Otros de los métodos de evacuación de desechos utilizados son: pozo ciego, alcantarillado, letrinas, entre otros (Cruz, Plan de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial del régimen especial de Galápagos, 2010).

Ilustración 8: Manejo de aguas servidas en Santa Cruz



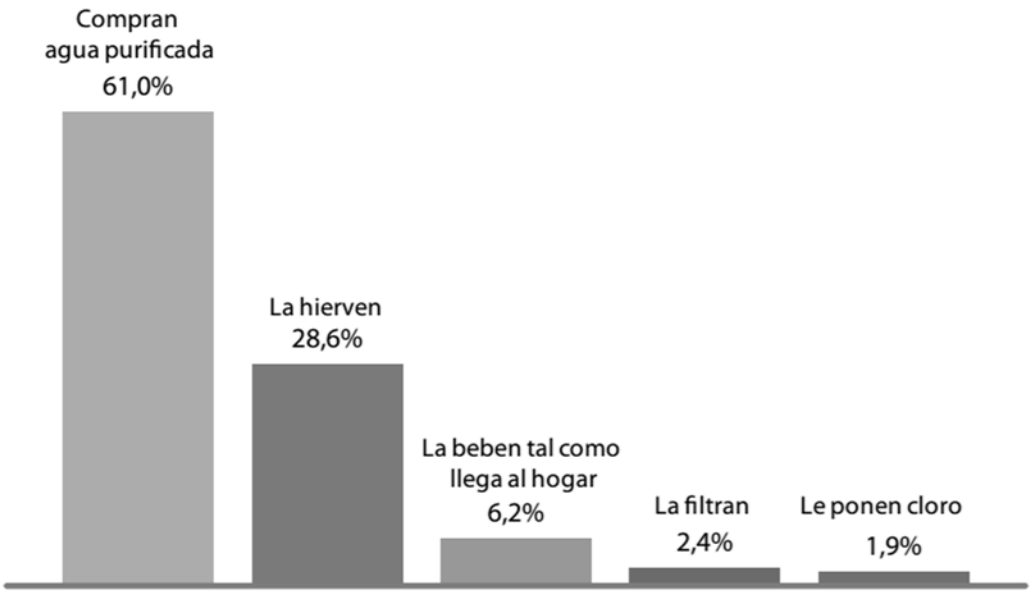
Fuente: d'Ozouville, 2010

1.7.2 Agua dulce para Santa Cruz.

En Galápagos existen cuatro embotelladoras de agua, que abastecen a turistas y a pobladores de la isla. El agua dulce solo es para el consumo humano, es decir, no es distribuida por la red pública hacia las viviendas y comercios.

La forma de consumir agua en Santa Cruz es inadecuada. El 61% de las personas consumen agua potable comprándola por botellones, mientras que el 39% de las personas consumen el agua hervida, tal como llega al hogar, filtrada o clorada, lo cual no es recomendable para el consumo humano (INEC, 2010).

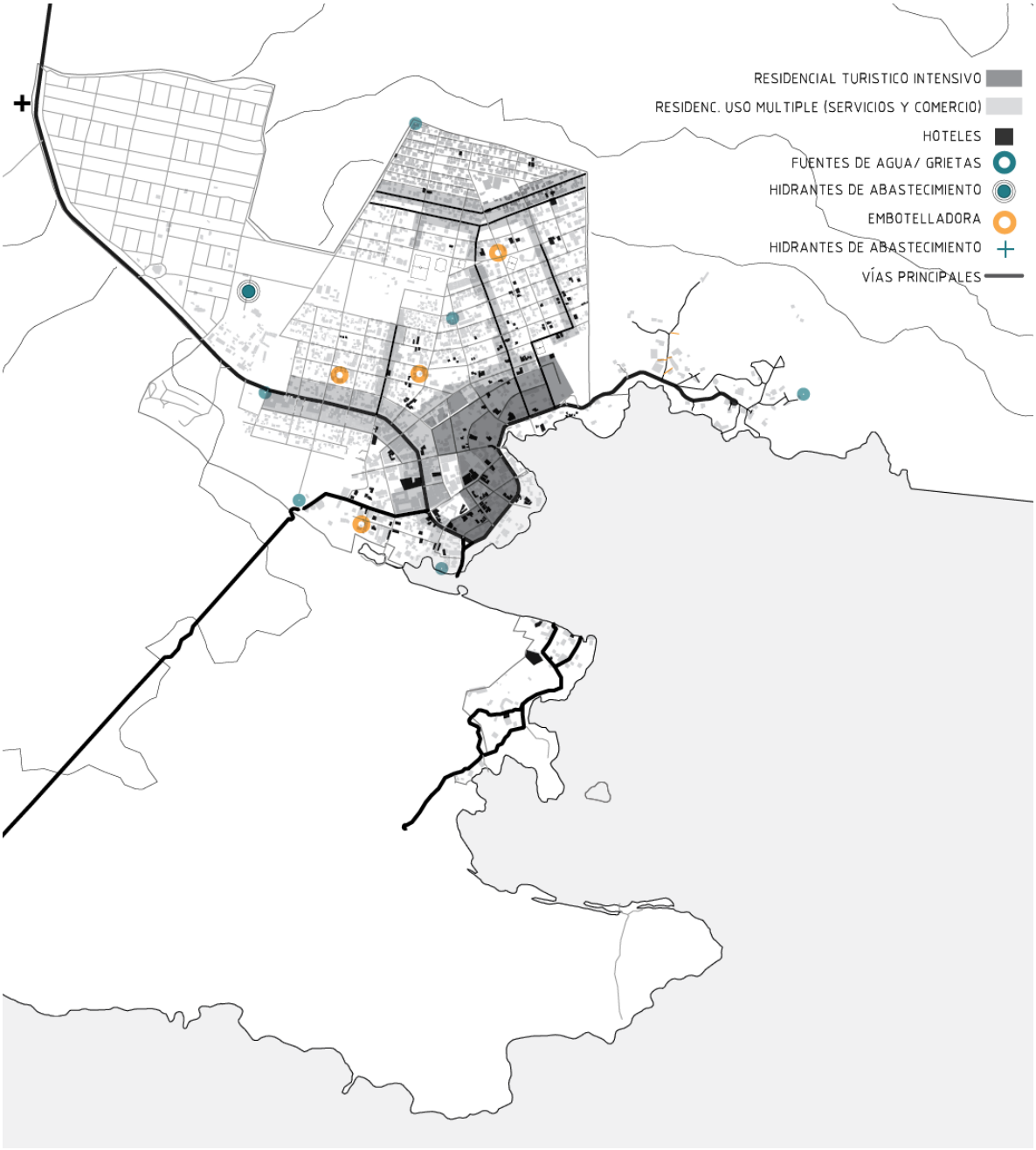
Tabla 6: Forma de consumo de Agua dulce



Fuente: INEC, 2010

En Puerto Ayora, existen tres tanques para el almacenamiento de agua. En el Mapeo 18 a continuación se observa la ubicación de los tanques, y la distribución de los equipamientos relacionados con el agua como: las embotelladoras de agua, las grietas para la extracción del agua, los hidrantes de abastecimiento de agua.

Mapeo 10: Distribución de equipamientos de agua en Puerto Ayora



Fuente: d'Ozouville, 2010; Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014

1.8 Transporte.

Para movilizarse entre Puerto Ayora, Bellavista, El Cascajo y Santa Rosa existe un medio de transporte llamado chivas. Las chivas no tiene paradas señalizadas, ni puntos de espera y transitan sin horario fijo, lo que hace imposible que una persona

foránea conozca el lugar por donde pasarán, provocando que pobladores y turistas tomen taxis o esperen durante largos periodos de tiempo.

1.8.1 Movilidad.

La fundación FUNCAVIT presenta un estudio de percepción ciudadana sobre la movilidad terrestre en el Cantón Santa Cruz, la cual se ha llevado acabo por medio de encuestas concluyendo que:

- Condición física: El 100% de los ciudadanos encuestados considera que su condición física SI le permite movilizarse dentro de la ciudad caminando.
- Hogares que poseen bicicletas: El 85.1% de los hogares encuestados posee vehículo no motorizado (Bicicleta), de estos el 36,5% de la población posee 1 bicicletas en hogar, el 36.0% posee 2 bicicleta, el 16.4% posee 3 bicicletas, el 8.5% posee 4 bicicletas, el 2,1% posee 5 bicicletas, y, un 0,5% posee 8 bicicletas.

Frecuencia de uso de medio de movilización:

- Vehículo Propio o Familiar: La preferencia de movilización de los ciudadanos en vehículo propio o familiar es del 39.6% que lo utiliza Diariamente, el 38.6% No Utiliza este medio, el 17.1% Nunca utiliza este medio, el 3.6% lo utiliza al menos 1 Vez a la Semana, el 3.2% Casi Nunca lo utiliza y el 1.4% lo utiliza Una Vez al Mes.
- Vehículo de alquiler (Taxi): La preferencia de movilización de los ciudadanos en Vehículo de alquiler (Taxi) es el 53.6% que lo utiliza una vez a la Semana, el 18.9% lo utiliza Diariamente, el 13.5% lo utiliza al menos 1 vez al mes, el 11.7% Casi Nunca lo utiliza y el 2.3% nunca utiliza este medio de transporte.
- Bicicleta: La preferencia de movilización de los ciudadanos en bicicleta es del 38.3% que lo utiliza diariamente, el 36.0% no utiliza este medio de transporte, el 8.1% lo utiliza Al Menos Una Vez a la Semana, el 8.1% nunca utiliza lo utiliza, el 5.9% lo utiliza al menos 1 Vez al M es, el 3.6% casi nunca lo utiliza.
- Camina: La preferencia de movilización de los ciudadanos es caminar en un 72.1% que lo hace diariamente, el 22.1% lo hace al menos una vez a la Semana, el 2.7% casi nunca, el 2.3% lo hace Al Menos 1 Vez al mes, el 0.9% nunca camina (Betancourt, 2014, 75).

Con lo expuesto anteriormente se puede concluir que la movilidad no es un problema para los habitantes de Puerto Ayora, respecto a sus condiciones y posibilidades de movilizarse sin necesidad de transporte motorizado en la mayoría de casos.

1.8.2 Estado de las Vías.

Puerto Ayora tiene un total de 34.25 Km. de vías, las cuales solo dos han sido rehabilitadas, la Avenida Baltra y la Avenida Charles Darwin, haciendo más cómodo

para los habitantes y turistas movilizarse en bicicleta o caminar, como se muestra en el Mapeo 19 (Betancourt, 2014).

La Avenida Baltra es una de las vías principales donde están ubicadas la mayor parte de negocios y servicios para la población, por lo que en ella se genera tráfico vehicular. Otra vía importante es la Avenida Charles Darwin, que ha sido mejorada y que conecta a la Estación Científica Charles Darwin con el muelle turístico de Puerto Ayora. Toda esta vía se ha convertido en un paseo turístico debido a la presencia de tiendas que ofrecen variedad de productos, esta vía ha sido rehabilitada físicamente y reorganizada en aspectos de circulación provocado la disminución del tráfico de vehículos; ofreciendo mejores condiciones para los peatones que circulan por el sector (Betancourt, 2014).

Mapeo 11: Vías principales rehabilitadas



Fuente: Betancourt, 2014

Del inventario realizado por el personal de A&V Consultores y actualizado por la Secretaria Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable del GADMSC, en

Puerto Ayora se encuentran algunos tipos de recubrimiento de rodadura, como: asfalto bituminoso, adoquín de hormigón, lastre y tierra (Betancourt, 2014).

El uso del asfalto se localiza principalmente para la carretera que conecta el Canal de Itabaca con Puerto Ayora, en la denominada Vía al Barranco que es el límite de Puerto Ayora con el Parque Nacional Galápagos. El adoquín es utilizado para recubrir la mayor parte de las calles de Puerto Ayora. Existen dos tipos de adoquines, los normales y los fabricados en Galápagos a partir de vidrio molido. Para las restauraciones de las Avenidas Baltra y Charles Darwin se ha utilizado este material, dándoles una característica especial a las vías. Las calles lastradas, de tierra y asfaltadas están localizadas en la parte norte de Puerto Ayora, en los alrededores del coliseo y donde se encuentran ubicados algunos de los centros educativos y la mayor parte de las viviendas de los pobladores (Betancourt, 2014).

Mapeo 12: Tipología de capas de rodadura de las vías de Puerto Ayora



Fuente: Betancourt, 2014

En el Mapeo 12 se muestra la ubicación de estos tipos de recubrimiento en el cantón de Puerto Ayora. Según nos indica Betancourt en el análisis de capas de rodadura, el 19% son vías asfaltadas en buenas condiciones, el 64% son adoquinadas en buenas condiciones y apenas el 1 % están en malas condiciones, es decir que el 83% de las vías se encuentran con una superficie de rodadura aceptable. Las calles lastradas constituyen apenas el 9% del total de las vías de la ciudad, mientras que el 7% son de tierra, es decir que constituyen el 16% del total de las vías. Es importante mencionar la falta de equipamientos y espacios de sombra para los barrios ubicados al norte, que es en donde vive la mayor parte de la población, los cuales no resultan beneficiados de las intervenciones realizadas en las vías principales (Betancourt, 2014).

1.8.3 Situación actual del transporte terrestre.

El transporte público tiene dos modalidades, los buses de la empresa CITTEG que operan desde la terminal de Puerto Ayora y que tienen capacidad de 40 asientos y otros de 30 asientos. Estos buses salen de la terminal en la mañana, y existen dos salidas, la primera a las 7:30 a.m. y la segunda 8:30 a.m., pero estas salidas pueden variar dependiendo si el bus se llena antes de la hora acordada, es decir, existe irregularidad en el servicio de transporte, haciéndolo un servicio poco confiable. De acuerdo a la información recolectada, normalmente salen dos buses, cuando hay exceso de pasajeros sale un bus adicional (Betancourt, 2014).

Los buses retornan a Puerto Ayora por las tardes, con pasajeros que llegan desde el aeropuerto. Estos buses ingresan al cantón de Puerto Ayora hasta el sector del muelle turístico. Es necesario indicar que los buses tienen contratos privados para realizar servicios turísticos, por lo que el arribo de este medio de transporte es irregular.

Existe otro servicio de transporte que va hasta los sectores de Bellavista y Santa Rosa; este servicio es brindado por camiones pequeños adaptados, conocidos con el nombre de chivas, como se puede observar en la Fotografía 4. Estas operan en una terminal improvisada en el sector central de Puerto Ayora sobre la Avenida Baltra, frente al local comercial conocido como Tropiduro, y en donde no existe señalización, por lo que nadie más que los habitantes pueden acceder al mismo,

provocando el aumento del uso del taxi y las consecuencias negativas que este medio de transporte ocasiona.

Fotografía 4: Transporte de chivas que opera desde Puerto Ayora – Bellavista – Santa Rosa



Fuente: Consejo de Gobierno del Regimen especial de Galápagos, 2013

Conclusión.

Galápagos se mueve alrededor del turismo, siendo esta actividad el pilar principal para el desarrollo de la economía local en todo el archipiélago. El turismo no beneficia directamente a los habitantes de Santa Cruz por las modalidades de turismo en embarcaciones y turismo en tierra, siendo la primera la que recibe mayores ingresos económicos y aporta menos a la economía y desarrollo local.

El cantón de Puerto Ayora muestra cambios en los últimos años a nivel urbano por el elevado ingreso de los turistas a Santa Cruz; cambios que han sido efectuados en los sectores más transitados, creando un panorama equívoco sobre el estilo de vida en Santa Cruz.

Se han presentado varias propuestas para el mejoramiento urbano de la isla de Santa Cruz atendiendo temas como: energía, turismo, agua y transporte. De estas propuestas, la menos atendida es el sistema de abastecimiento de agua y tratamiento de aguas grises. Con una población de 15.393 habitantes en el año 2010, resulta

sorprendente la falta del servicio de agua potable y de un sistema de tratamiento de aguas grises que impida la contaminación medioambiental.

Debido al enfoque turístico en las islas Galápagos y al cuidado permanente de la flora y fauna, muchas veces se ha dejado de lado la calidad de vida de los isleños, sin dotar de servicios y equipamientos necesarios para el desarrollo comunitario y cultural.

Santa Cruz y sus habitantes forman parte de un ecosistema insular que se encuentra en construcción, en donde la identidad cultural no se ha desarrollado por varios factores, entre ellos la inmigración y migración de personas, creando diversidad cultural y étnica en la población.

Las personas, tanto residentes como turistas, se han convertido en parte del ecosistema insular, como muchas especies de flora y fauna que han sido introducidas por el ser humano, siendo uno de los desafíos encontrar la mejor forma de integrar las necesidades de la población humana, limitando al mismo tiempo, los impactos ambientales negativos en este sitio único en el mundo, pues no se puede separar la sostenibilidad medioambiental de la económica y social.

Capítulo 2: Plan Territorial y Urbano Santa Cruz – Puerto Ayora.

Introducción.

El Capítulo 2 se enfoca en el desarrollo de propuestas a escala territorial y urbana en la isla de Santa Cruz. Las propuestas aportan al mejoramiento de los sistemas de: turismo, agricultura y ganadería, agua y transporte. Estas propuestas benefician a los habitantes y turistas de la isla y están ligadas al cuidado ambiental.

2.1 Propuesta a escala territorial.

A escala territorial, la actividad turística no aporta para el mejoramiento de los pobladores que residen en los cantones del Cascajo, Bellavista y Santa Rosa, debido a que no tiene contacto directo con la actividad económica principal de Galápagos, que es el turismo (Observatorio de Turismo de Galapagos, 2010).

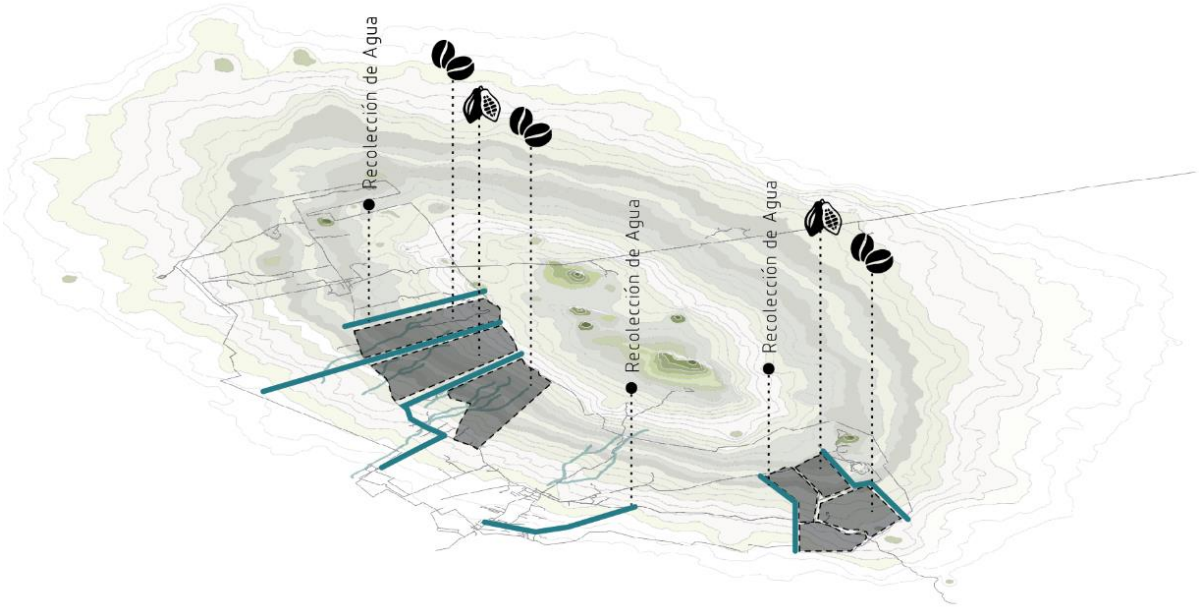
La parte alta de la isla, donde se ubican los cantones del Cascajo, Bellavista y Santa Rosa, posee varios atractivos turísticos naturales, donde la visita a fincas para la observación de tortugas gigantes o galápagos en su estado natural, es la más importante del sector. Es por esto, que muchas personas detienen las actividades agrícolas y ganaderas en sus tierras, para dedicarse al turismo de observación de tortugas en su estado natural, ya que resulta más rentable. Aun así, en las visitas realizadas a las parroquias de Santa Rosa, Bellavista y el Cascajo, se puede notar que no han tenido un importante progreso a nivel urbano y social (Servicio Parque Nacional Galápagos, 2003).

2.1.1 Circuito de turismo.

Para el mejoramiento de los sectores de la parte alta se implementa una nueva clase de turismo que está ligada a las actividades que se realizan en el sector como la agricultura o la ganadería, es así que surge la propuesta del recorrido turístico del café y del cacao. Esta propuesta se puede realizar debido al origen volcánico de las islas Galápagos, ya que poseen tierra fértil y clima propicio para esta clase de turismo que ha funcionado en otros lugares del mundo como Colombia. Esta nueva clase de turismo beneficia económicamente a las pequeñas parroquias de la parte alta, por la capacidad de exportación de productos y del turismo que se promueve en este sector.

El Mapeo 22, muestra los terrenos donde se puede llevar acabo la siembra de café y cacao para el desarrollo del circuito turístico planteado. Estos terrenos están ocupados en su mayoría por vegetación invasora, la cual está desperdiciando gran parte del suelo urbano del Parque Nacional Galápagos y debe ser erradicada.

Mapeo 13: Implantación del nuevo circuito turístico de café y cacao



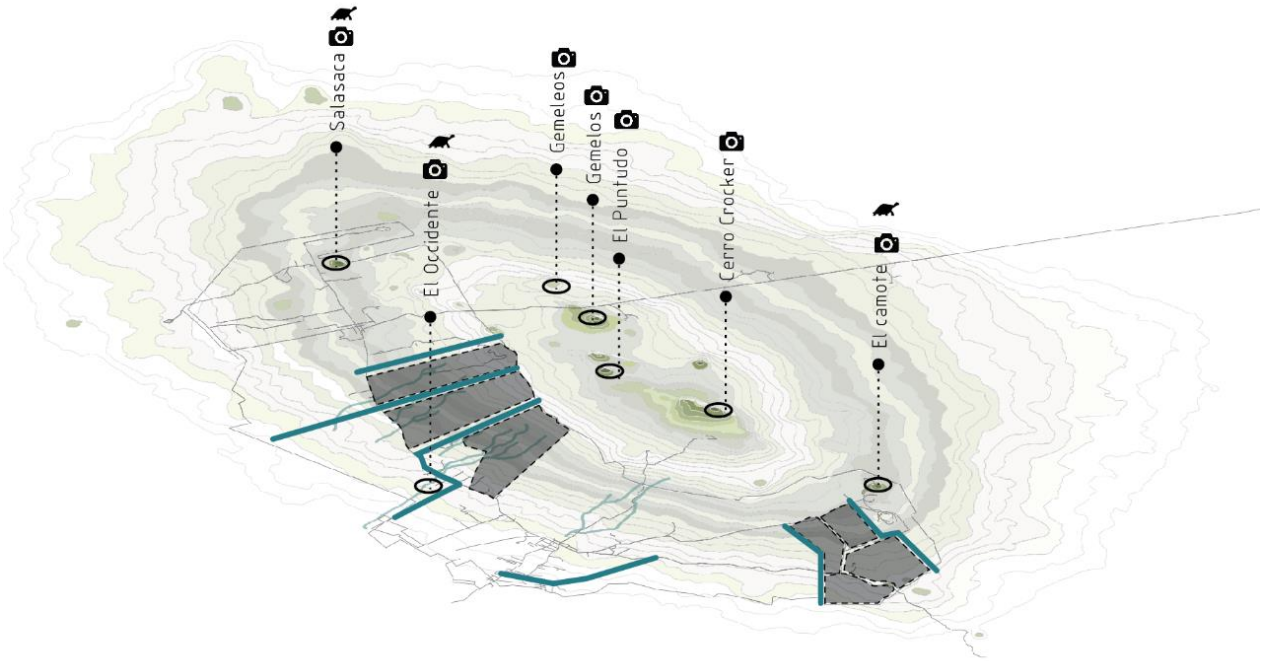
Fuente: Elaboración propia

Otra idea planteada para mejorar el sistema de turismo en la parte alta, es la creación de varios equipamientos con diferentes tipologías que ayuden a potenciar los atractivos turísticos naturales existentes. En los equipamientos propuestos los moradores y los turistas interactúan mediante actividades comerciales, culturales, pedagógicas, recreativas e informativas, que se complementan. Estos espacios funcionan como un imán para el turista, ya que son lugares de descanso, sombra e información.

El Mapeo 23, señala la ubicación de los equipamientos en los atractivos turísticos naturales existentes. Estos equipamientos se implantan de acuerdo a las

características específicas de los atractivos turísticos naturales, respondiendo a directrices de materialidad y sistema constructivo que unifican la propuesta territorial.

Mapeo 14: Implantación de equipamientos en atractivo naturales existentes



Fuente: Elaboración propia

2.1.2 Circuito de transporte.

El sistema de transporte público en Santa Cruz es ineficiente. No existen paradas de buses específicas o señalizadas, los buses transitan a horas irregulares y generan contaminación.

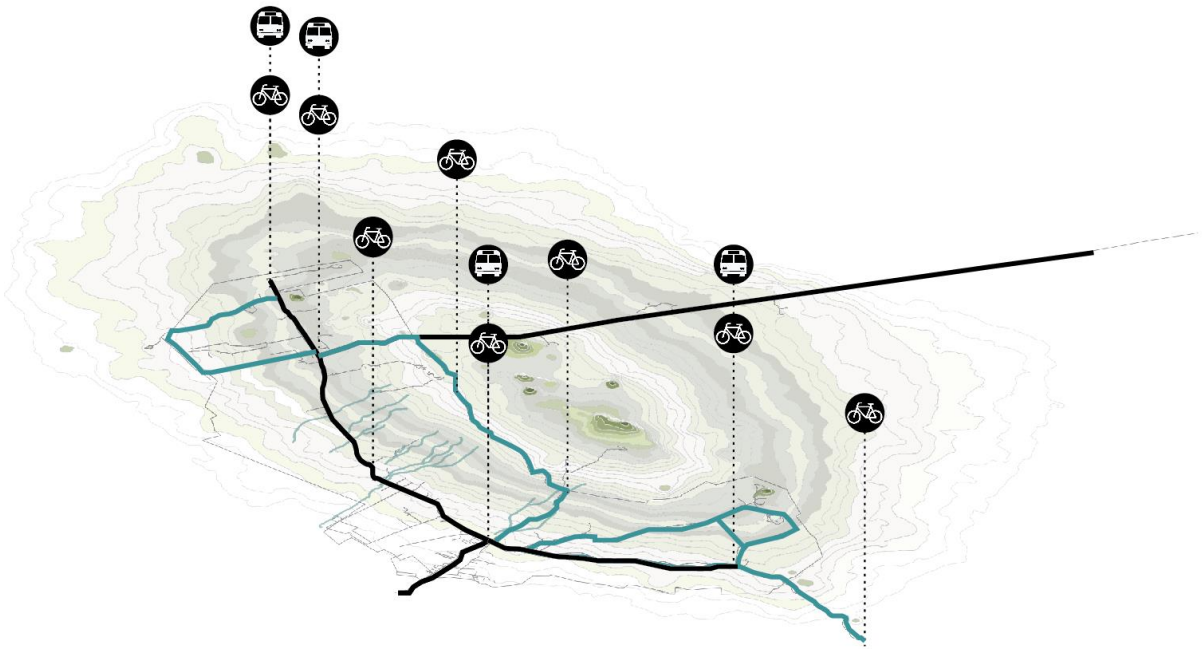
Se implementan unidades de transporte eléctrico, con paradas específicas y señalizadas, las cuales servirán para la población y el turista. Este medio de transporte conecta los puntos de la ruta del café y del cacao, los atractivos turísticos naturales y los cantones de la parte alta.

Se propone el uso de bicicletas eléctricas para habitantes y turistas debido a factores como: distancia, clima y topografía. Se implantan estaciones de carga eléctrica para bicicletas y autobuses. Estas estaciones servirán para los autos

eléctricos que se encuentran actualmente en circulación en Santa Cruz, impulsando el uso de este sistema de transporte, reduciendo el uso de combustibles fósiles.

Las paradas de carga eléctrica para buses y bicicletas están ubicadas en los cantones de Santa Rosa, el Cascajo y Bellavista. Las paradas de carga eléctrica para bicicletas están ubicadas en puntos intermedios entre cantones, atractivos turísticos naturales y dentro de los equipamientos que componen la ruta turística del café y del cacao, como se muestra en el Mapeo 24.

Mapeo 15: Ubicación de paradas y puntos de carga para trasporte eléctrico



Fuente: Vallejo, Aguirre, Román, 2016

2.1.3 Circuito de agua.

Galápagos tiene altos niveles de pluviosidad la mayor parte del año y no cuenta con la infraestructura para almacenar agua lluvia para las épocas de sequía.

Se plantean conexiones lineales las cuales están conformadas por un módulo urbano y que están relacionadas con la propuesta del recorrido turístico del café y del cacao. El módulo urbano se diseña con una cubierta a dos aguas la cual sirve para la recolección de agua lluvia que posteriormente es almacenada. La cubierta protege de

factores climáticos, como el sol y la lluvia, a peatones y ciclistas que circulan por las conexiones lineales que conforman el recorrido turístico del café y del cacao. Se presenta el módulo tipo en la Ilustración 9.

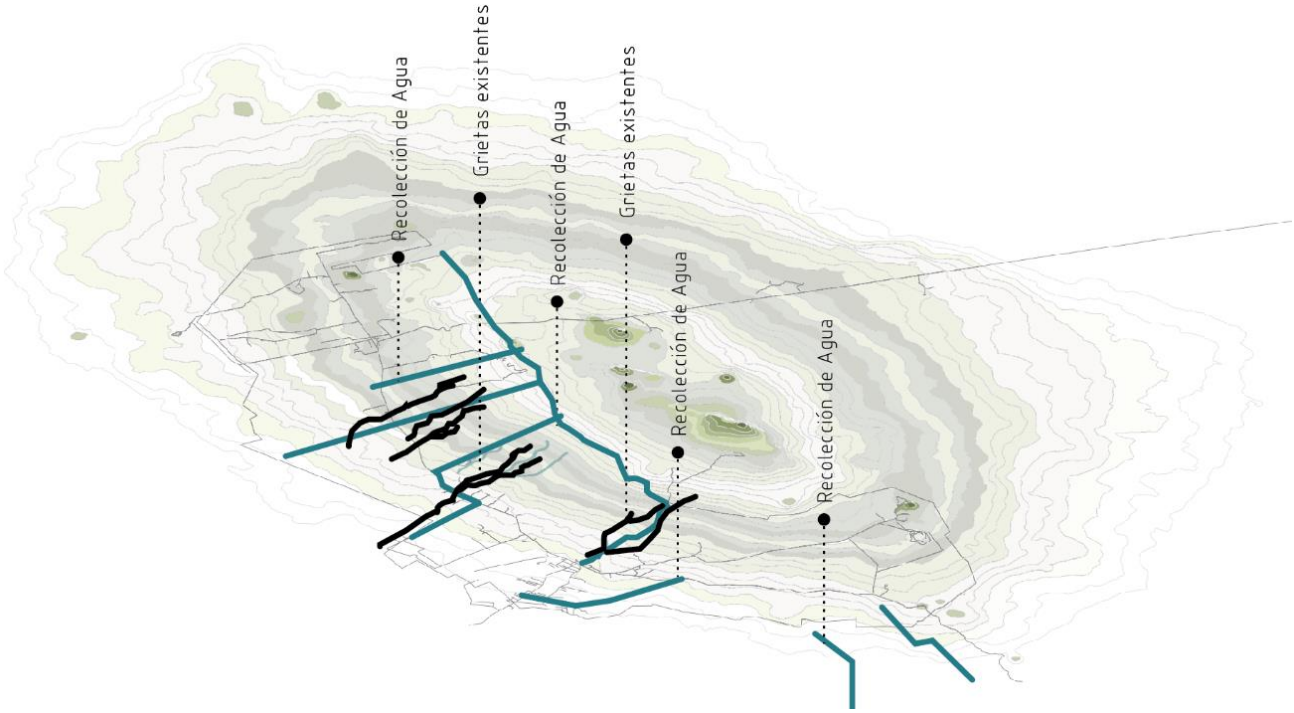
Ilustración 9: Módulo de recolección de agua y sombra



Fuente: Vallejo, 2016

El Mapeo 26 muestra la ubicación lineal del módulo para la recolección de agua lluvia y de las grietas existentes, que sirven como parámetro para la implantación de las conexiones lineales.

Mapeo 16: Ubicación del módulo de recolección de agua y grietas existentes



Fuente: Vallejo, Aguirre, Román, 2016

Con el agua lluvia recolectada, se facilitan las actividades agropecuarias, aumentando el nivel de producción, disminuyendo el precio de los productos y minimizando la importación de alimentos. La economía local y el desarrollo de los sectores agrónomos son beneficiados.

2.1.4 Circuito de agricultura y ganadería.

El uso actual del suelo en la isla de Santa Cruz no es el correcto, debido a las plagas vegetales existentes y la su dificultad para erradicarlas. Con las propuestas de turismo, agua y transporte se proyecta el uso adecuado de suelo para las actividades agropecuarias.

El sistema Groasis es una nueva tecnología que está llegando a Galápagos para la reforestación de especies endémicas y nativas. Este sistema es aplicado en la propuesta territorial para la actividad agrícola. Las ventajas en el uso del sistema Groasis es la reducción del consumo de agua para el riego del cultivo en un 90%, y la protección de las plantas contra especies que pueden aplastarlas impidiendo su crecimiento.

El sistema Groasis muestra una tasa de supervivencia de las plantas del 90% o más, en lugares con condiciones extremas, que resulta perfecto para el cultivo en Galápagos (Hoff, 2015).

Ilustración 1017: Sistema Groasis de cultivo



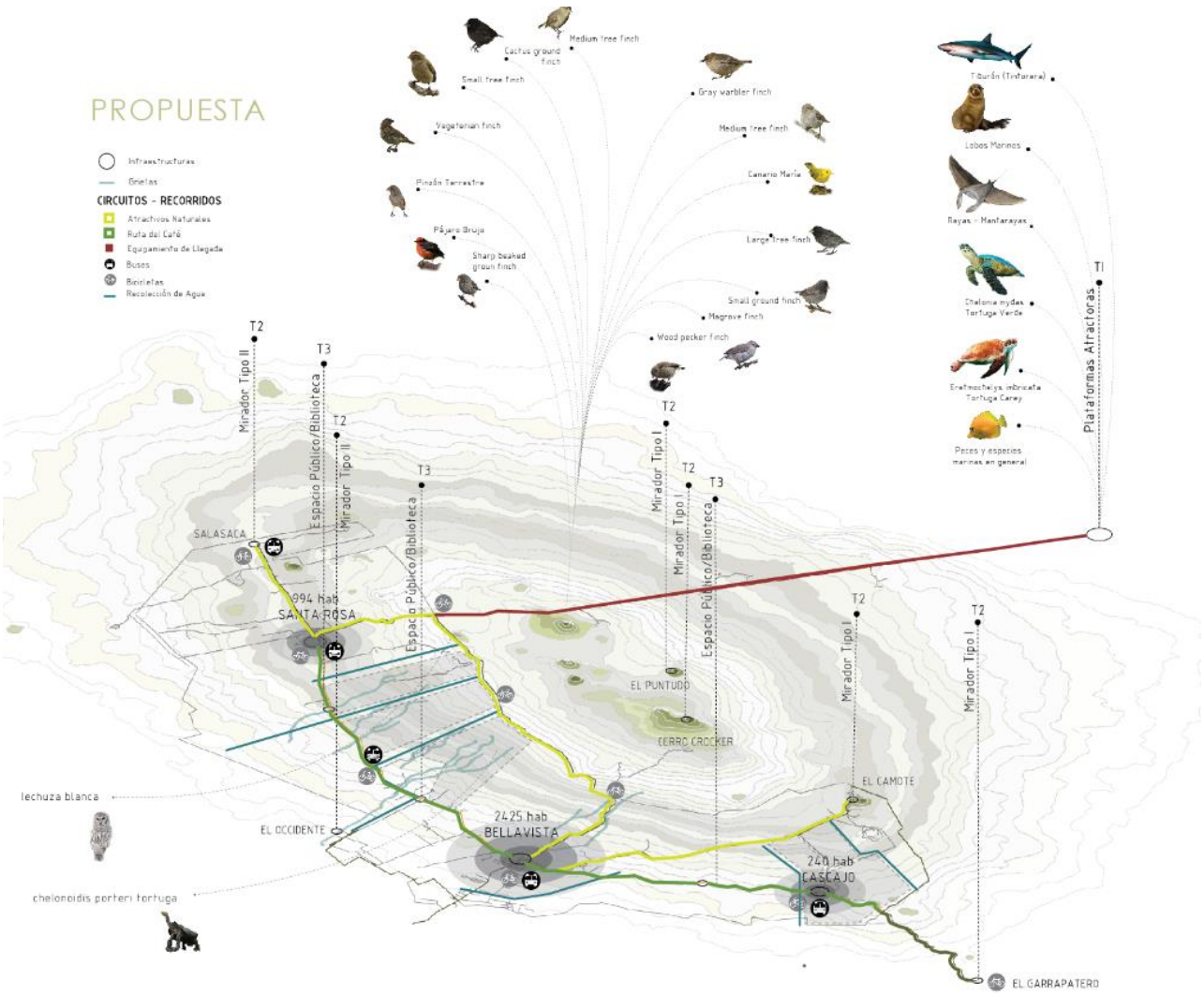
Fuente: Hoff, 2015

2.1.5 Propuesta general a escala territorial.

El Mapeo 28 muestra la propuesta general planteada a escala territorial para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de los cantones de Bellavista, el Cascajo y Santa Rosa. Se observa los puntos específicos de intervención, los recorridos turísticos y las conexiones lineales que componen la propuesta.

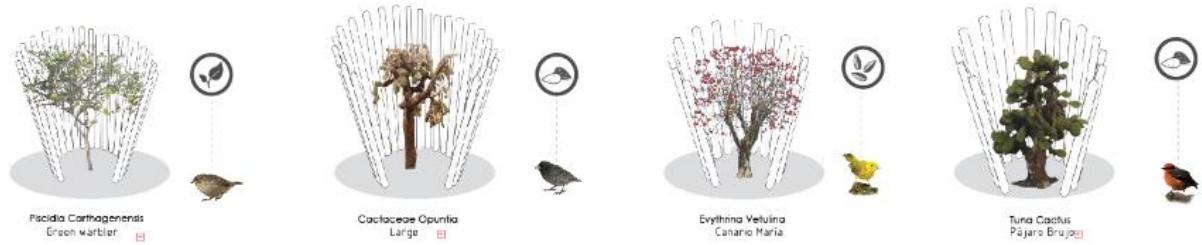
La propuesta a escala territorial se basa en la estrategia general de implementar flora y fauna endémica y nativa, para el diseño de los equipamientos ubicados en los atractivos turísticos naturales, atrayendo a turistas, que a su vez atraen a comerciantes mejorando la actividad económica y el cuidado ambiental del sector, como se muestra en la Ilustración 11.

Mapeo 18: Propuesta urbana general a escala territorial



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11: Estrategias generales para el diseño de equipamientos



Fuente: Elaboración propia

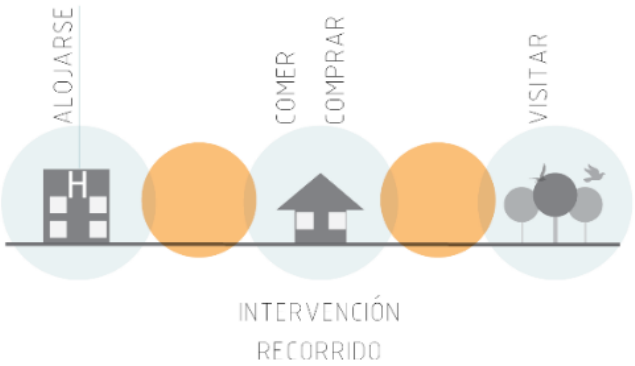
2.2 Propuesta a escala urbana.

2.2.1 Circuito de turismo.

El sistema turístico actual beneficia a los sectores ubicados en la parte sur de Puerto Ayora, donde se encuentra mayor concentración de actividad turística.

Se propone un circuito turístico conformado por la implantación de espacios entre: atractivos turísticos, hoteles y sitios de compra, como se muestra en la Ilustración 12. Estos espacios se encuentran por ejemplo: entre el hotel y el atractivo turístico o entre el hotel y los restaurantes, provocando que el turista no se desvié de su destino final y que exista una conexión entre puntos de interés.

Ilustración 12: Espacios entre destinos



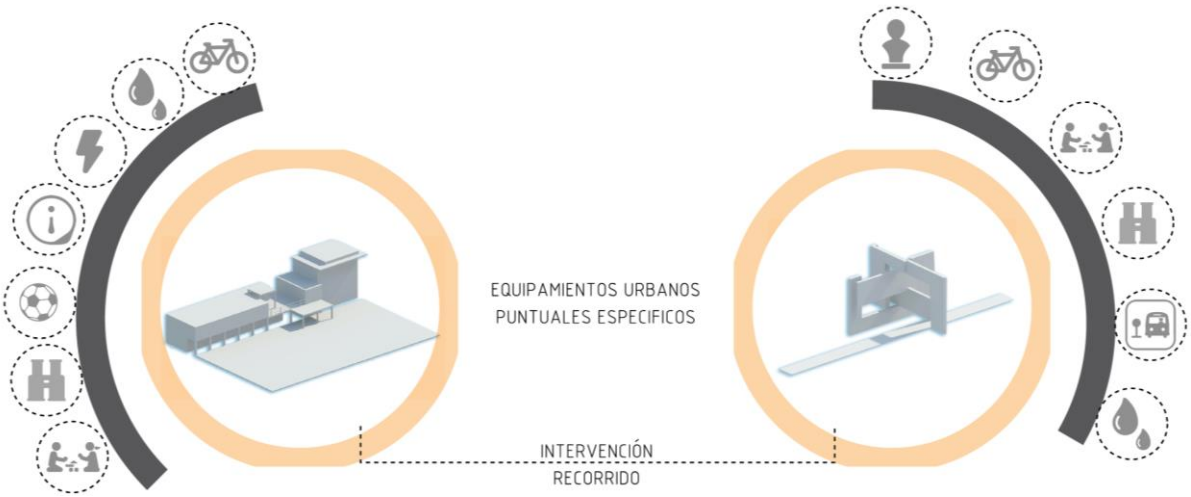
Fuente: Vallejo, 2016

Los equipamientos propuestos serán diseñados de tal manera que existan varias tipologías, pero que se relacionen entre sí por materialidad y sistema

constructivo, creando una variedad de atractivos turísticos artificiales en Puerto Ayora. Estos equipamientos inicialmente se encuentran entre puntos de interés del turista, para poco a poco convertirse en un destino final, conformando un nuevo recorrido turístico en Puerto Ayora, orientado a las costumbres y cultura de la población.

Según se muestra en la Ilustración 13, se proyectan equipamientos que satisfacen necesidades y requerimientos de los habitantes y turistas de Puerto Ayora como: puntos de recolección de agua, puntos de recarga eléctrica para buses, bicicletas y autos eléctricos, parqueaderos de bicicletas, paradas de bus, lugares de sombra, puntos de información, recreación e interacción ambiental.

Ilustración 13: Tipología de equipamientos urbanos a nivel urbano



Fuente: Vallejo, 2016

La creación del circuito turístico provoca que las embarcaciones turísticas realicen paradas en la isla de Santa Cruz, para que esta clase de turistas que representan el 46% de personas que visitan Galápagos, recorran los equipamientos, conozcan las costumbres y la cultura de los habitantes de Santa Cruz.

2.2.2 Circuito de transporte.

La mayor parte de los pobladores del cantón de Puerto Ayora se movilizan a pie o en bicicleta, sin contar con la infraestructura adecuada que facilite su movilidad.

Las avenidas Baltra y Charles Darwin son las únicas vías restauradas que cuentan con ciclo vías, veredas y espacios de sombra y descanso.

Se propone mejorar todas las vías de Puerto Ayora con la implementación de señalética, vegetación endémica y nativa, mobiliario e infraestructura urbana. Estas intervenciones urbanas facilitan la movilidad de peatones y ciclistas dentro de todo Puerto Ayora, impulsando este tipo de movilidad.

Debido a la ubicación de la estación de buses en Puerto Ayora en las afueras, las personas se ven obligadas a utilizar taxis para movilizarse hacia sus destinos, porque los buses de transporte público no ingresan a Puerto Ayora. Por ende se plantea un recorrido que conecta los equipamientos urbanos del nuevo circuito de turismo planteado.

2.2.3 Circuito de agua.

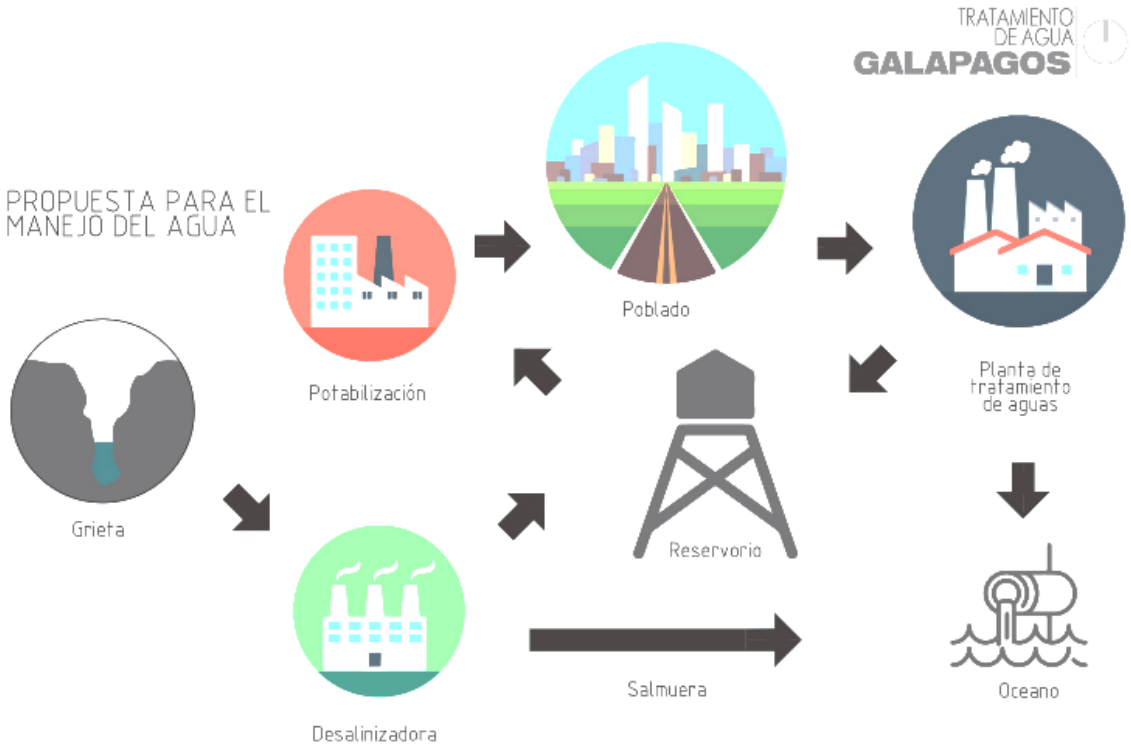
En Santa Cruz el manejo y distribución del agua es ineficiente. La isla no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas grises y tampoco con un sistema para la distribución de agua potable.

Se propone un sistema de captación de agua salda de grietas, desalinización de agua de grietas, almacenamiento de agua desalinizada, potabilización de agua y tratamiento de aguas grises.

El agua se recolecta de las grietas, que debido a su fusión con el agua lluvia posee niveles de sal menores que el agua del mar, y pasa por un proceso de desalinización, desechando la salmuera al mar. Esta agua pasa al reservorio para su almacenamiento, con capacidad para abastecer a la población, los turistas y los cultivos de Santa Cruz. A continuación, el agua pasa a procesos de potabilización, para ser distribuida a la población por medio de las redes de abastecimiento de agua potable.

El proceso de tratamiento de las aguas grises se lleva a cabo en distintas cámaras de filtrado, para ser utilizada en el riego de cultivos en la parte alta de la isla, como se indica en la Ilustración 14.

Ilustración 14: Ciclo de tratamiento de agua



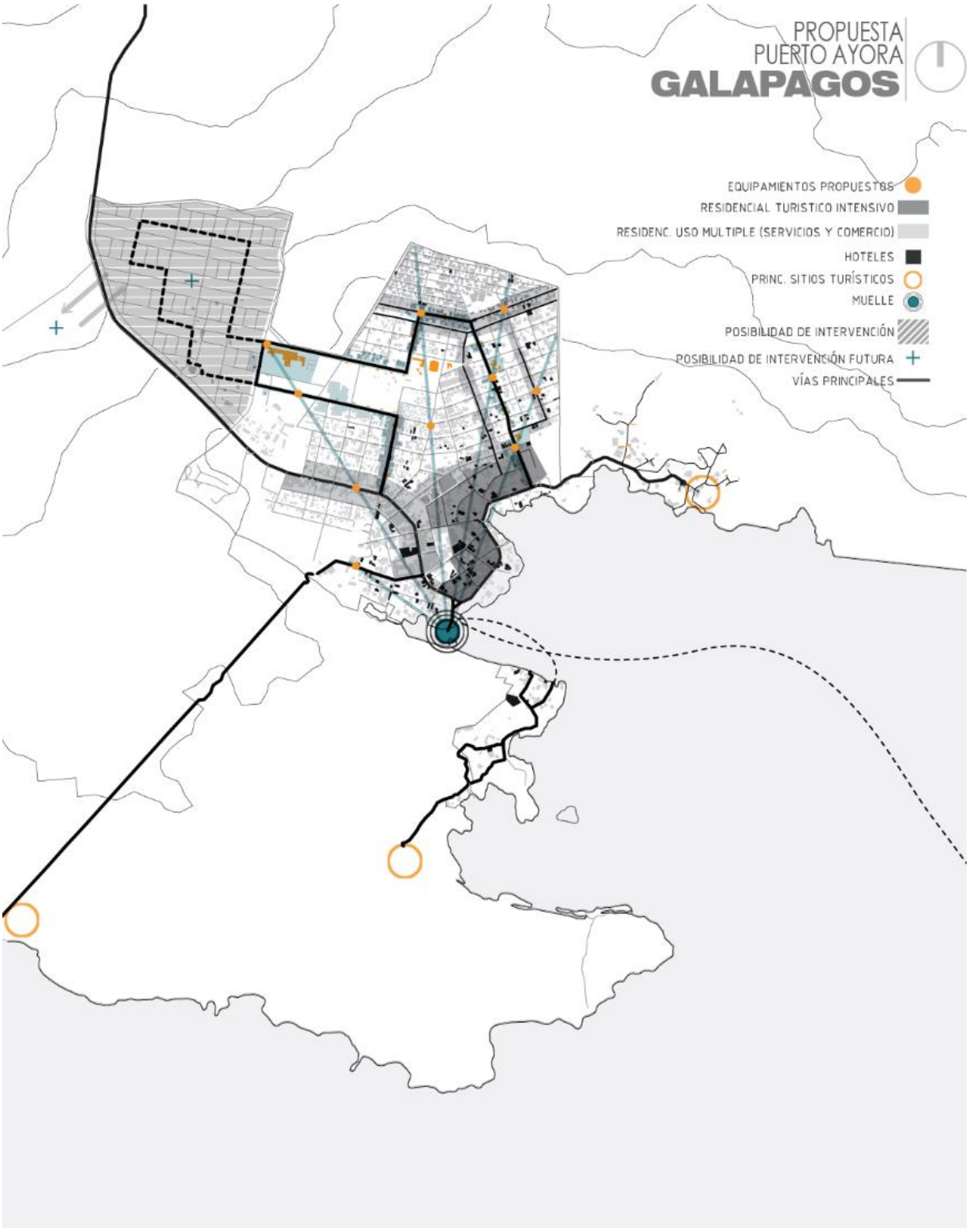
Fuente: Marinñelarena, 2006

2.2.4 Propuesta general a escala urbana.

La propuesta urbana general se basa en la implantación de equipamientos estratégicos que generan un nuevo recorrido turístico, repotenciando las actividades económicas de los barrios ubicados al norte de Puerto Ayora, como consecuencia el mejoramiento progresivo de la infraestructura vial y el espacio urbano.

El recorrido turístico a nivel urbano se conecta con el recorrido turístico a escala territorial (recorrido turístico del café y del cacao) que permite a los turistas en embarcaciones y turistas en tierra realizar una visita a las intervenciones, que componen las propuestas urbanas y territoriales, por medio de los sistemas de transporte eléctrico propuesto.

Mapeo 19: Propuesta general a escala urbana



Fuente: Vallejo, 2016

Conclusiones.

En este capítulo se plantean distintas propuestas a escala territorial y urbana que benefician a la población y a la preservación de los ecosistemas naturales.

A escala territorial se plantean circuitos de turismo, de agua, de transporte, de agricultura y de ganadería, para el mejoramiento económico de los cantones de Bellavista, el Cascajo y Santa Rosa. Los circuitos están ligados y se apoyan entre sí para su correcto funcionamiento.

El circuito de turismo se basa en la repotenciación de atractivos turísticos naturales con la implantación de equipamientos y el desarrollo del circuito turístico del café y del cacao, que están conectados por un circuito de transporte eléctrico de bicicletas y autobuses con estaciones de recarga eléctrica en puntos específicos de la parte alta. Estos circuitos se apoyan en el circuito del agua, por la implantación de un módulo lineal el cual recolecta el agua lluvia, con su cubierta inclinada, que facilita la movilidad de peatones y ciclistas resguardándolos del sol y de la lluvia. El agua recolectada se usa para el riego del nuevo circuito de turismo del café y del cacao, y para el sector agroindustrial, facilitando las actividades agropecuarias, reduciendo el precio de los alimentos y disminuyendo la importación de alimentos a Santa Cruz.

A escala urbana se plantean circuitos de turismo, de agua y de transporte, para mejorar la economía local de Puerto Ayora por el ingreso de turistas en embarcaciones que realizan turismo urbano en Santa Cruz.

Se plantean equipamientos urbanos que fomenten el desarrollo cultural de los habitantes de Santa Cruz, que inicialmente están implantados entre sitios de interés de turistas pero que progresivamente se irán implantado hacia los barrios ubicados al norte de Puerto Ayora. Estos equipamientos impulsan el mejoramiento urbano de Puerto Ayora y forman un nuevo turismo en Santa Cruz para turistas en embarcaciones y turistas en tierra que realizan la visita al centro poblado por medio de un circuito de transporte eléctrico de bicicletas y autobuses que recorren los distintos equipamientos urbanos y que se conectan con los circuitos propuestos a escala territorial.

Se plantea el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas grises en Santa Cruz, con equipamientos en Puerto Ayora para la captación de agua salda de grietas, desalinización de agua de grietas, almacenamiento de agua desalinizada, potabilización de agua y tratamiento de aguas grises.

Con las propuestas a dos escalas, la economía local de la isla de Santa Cruz se beneficia debido al contacto directo de los turistas con los pobladores, aportando al desarrollo de los pequeños comercios. La implantación de los equipamientos a escala territorial y escala urbana, es ventajosa para los pobladores de Santa Cruz ya que impulsa el mejoramiento progresivo del entorno y el crecimiento cultural de los habitantes.

Capítulo 3: Planta de Tratamiento

Introducción.

El capítulo 3 que se desarrollara a continuación tratara temas pertinentes e información necesaria para el diseño y construcción de una planta de purificación de agua por métodos de ozonificación, ademas del funcionamiento de un reservorio de agua y sus requerimientos para abastecer a una población.

3.1 Reservorio.

3.1.1 Período.

Las infraestructuras relacionadas con agua potable se diseñan con proyecciones al futuro. En el caso de un reservorio se deben prever el crecimiento poblacional en un período de tiempo prudencial que varía entre 10 y 40 años; siendo necesario estimar cuál será la población futura al final de este período. Una vez realizados los cálculos de la población futura se determina la demanda de agua para el final del período de diseño (Agüero, 2004).

3.1.1.1 Período de diseño

Para el cálculo específico sobre el período de diseño de un reservorio, se consideran factores tales como: durabilidad o vida útil de las instalaciones, factibilidad de construcción y posibilidades de ampliación o sustitución, tendencias de crecimiento de la población y posibilidades de financiamiento. Sin embargo, existen normas que recomiendan que para la construcción de reservorios en centros poblados rurales es recomendable un periodo de diseño de 20 años, esto según la norma general para el diseño de infraestructura de agua y saneamiento (Agüero, 2004).

3.1.1.2 Cálculo de población de diseño

Según lo expresa Agüero, 2004 el proyectista es el encagado determinar el criterio mas adecuado de la población futura, tomando en cuenta para ello datos censales y proyecciones oficiales u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional, los que serán debidamente sustentados.

En la isla de Santa Cruz actualmente existe una población de 15.701 habitantes según lo expresa el INEC, 2015. Esta población tiene una tasa de crecimiento de 2,4% y bajando, por lo que se puede tomar dicha tasa para el cálculo aproximado del número de habitantes para el año 2037, aplicando el método lineal aritmético (INEC, 2015).

$$No = Nt\ (1 + r)^{\ t}$$

En donde:

$No =$ Población en el año de base

$Nt =$ población en el año t

$r =$ tasa de crecimiento promedio anual

$t =$ tiempo en años

Por lo tanto:

$$No = 15701\ (1 + 2.4)^{\ 22}$$

$$No = 23991\ Habitantes$$

(Jimenez, 2017)

3.1.1.3 Consumo de agua por persona

> En general los consumos de agua varían desde 150 litros hasta 500 litros por persona por día, siendo 325 L/persona un valor razonable (Etienne, 2009).

En la Tabla 7 se muestran datos del consumo el consumo de agua por persona en distintos establecimientos.

Tabla 7: Consumo de agua

Tipo de establecimiento	Consumo por persona En litros
Aeropuertos	13-19
Albercas por bañista	36
Apartamentos	230
Campamentos turísticos	150
Campamentos de construcción	190
Cines y teatros, por asiento	20
Clubes (no residente)	100
Escuelas con cafetería y gimnasio	95
Escuelas con cafetería sin gimnasio	75
Escuelas sin cafetería y con gimnasio	57
Fábricas	120
Gasolineras, por vehículo	38
Granjas, ranchos y fincas	
Caballo, mula, res, por animal	46
Lechera, por vaca	133
Cabrito, ovejas, por animal	7.5
Puercos, por animal	15
Pollos, por animal	0.19-0.37
Guajolotes, pavos, por animal	0.37-0.68
Hospitales	950-1500
Hotel	230
Lavanderías de autoservicio	190
Lugar de construcción	190
Motel	190
Restaurantes	26-38
Servicios sanitarios en carretera	19
Tiendas, por servicio sanitario	1514

Fuente: Etienne, 2009

3.1.1.4 Capacidad del reservorio

Para conocer la capacidad requerida para un reservorio, es necesario considerar: la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema (Agüero, 2004).

Para el correcto funcionamiento de un reservorio, este debe cumplir con la demanda requerida en un tiempo determinado de 24 horas, tomando en cuenta las variaciones que se presenten durante el día (Agüero, 2004).

El almacenamiento de agua en algunas ciudades puede variar entre 1 o 2 días dependiendo de la demanda de la misma, las variaciones y medidas de emergencia (Etienne, 2009).

Deacuerdo a lo expresado anteriormente, se puede decir que según la población de Galápagos, su proyección a 20 años con una población de 23 991 habitantes, el consumo de agua de los habitantes y las variantes que se presentan, se necesita una capacidad aproximada de 7 797 075 litros, además a esto se le debe aumentar el porcentaje de riesgo y emergencia, teniendo una capacidad final de 10 000 000 litros. Tomando en cuenta que el lugar de construcción es sobre roca volcánica, en un entorno en el cual el uso de dinamita queda totalmente prohibído, no se considera factible la excabación a mas de 2m de profundidad, por lo que se necesitará un area aproximada de 9 000m^2 para la construcción del reservorio de agua.

3.2 Planta purificadora.

3.2.1 Generalidades.

Después de una investigación sobre los distintos métodos para la purificación de agua, el método más conveniente por el impacto ambiental y el tamaño de la población es el método por ozonificación.

La purificación de agua con ozono es una de las técnicas más efectivas y ecológicas que se conocen actualmente. En este proceso, los elementos centrales son los creadores de ozono, que se forma a partir de un gas in situ que utiliza oxígeno y energía. Dicho proceso genera calor, por lo cual se utiliza agua para su refrigeración disparando el calor y manteniendo un buen rendimiento en el proceso (XYLEM, 2012).

Una de las ventajas en la ozonificación es que no produce ningún efecto residual sin darle un sabor desagradable al agua (Solsona & Méndez, 2002).

3.2.2 Equipos.

El sistema de ozonificación que se busca implementar cuenta con cinco componentes básicos: la unidad de preparación de gas (que puede ser tanto aire u oxígeno puro); el generador de ozono, la fuente de energía eléctrica, el contactor y la unidad para la eliminación del gas sobrante (Solsona & Méndez, 2002).

En varios casos además del uso del ozono para la purificación del agua, se utiliza un desinfectante secundario para asegurar un residual duradero en el sistema de distribución (Solsona & Méndez, 2002).

3.2.2.1 Preparación del gas

Su función es la de secar y enfriar el gas que contiene oxígeno (Solsona & Méndez, 2002).

3.2.2.2 Generadores de ozono

Tratamiento de agua para la producción de ozono in situ (Solsona & Méndez, 2002).

3.2.1.3 Fuente de energía eléctrica

Para este sistema se utilizan fuentes de energía eléctrica de baja frecuencia (50 a 60 Hz) y alta tensión (> 20.000 voltios) siendo estas las más comunes (Solsona & Méndez, 2002).

3.2.2.4 Contactores

Son utilizados en la ozonificación para la trasferencia de ozono generado al agua que se va a desinfectar (Solsona & Méndez, 2002).

3.2.2.5 Destrucción del ozono sobrante

Aunque el ozono que se produce recircula por todo el sistema, usualmente se quedaran un sobrante de ozono que se debe destruir o diluir por razones de seguridad. En una planta pequeña la disolución con aire es lo indicado, pero a medida que esta sea más grande se puede utilizar cualquiera de los tres métodos a continuación:

1) descomposición térmica mediante la elevación de la temperatura a más de 300°C.

2) descomposición catalítica por pasaje a través de metales u óxidos de metal.

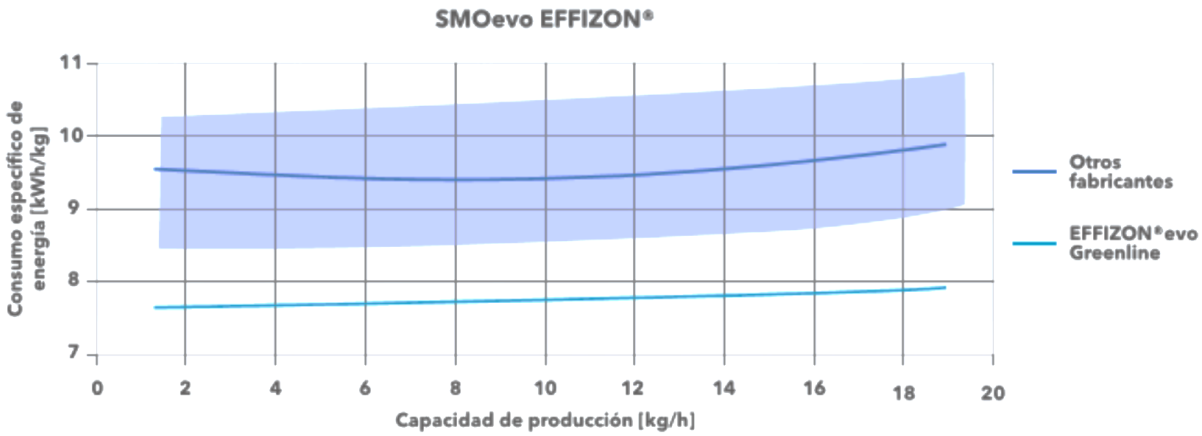
3) la absorción en carbón activado granular húmedo (Solsona & Méndez, 2002).

3.2.3 Requerimientos.

3.2.3.1 Requisitos de energía.

La cantidad de energía para que el sistema de ozono funcione no es muy alta, mientras que la requerida para secar el aire es considerable. Gracias a la investigación XYLEM para la reducción del consumo de energía se ha podido considerar este sistema como uno de los más factibles para Galápagos. Antes el consumo de energía combinado era de 25 y 30 kWh de electricidad por kilogramo de ozono generado en los sistemas alimentados por oxígeno y por aire respectivamente, mientras que ahora esta cantidad se ha reducido considerablemente a 8 kWh como se muestra en la Tabla 8 a continuación (XYLEM, 2012).

Tabla 8: consumo de energía en proceso de ozonificación



Fuente: XYLEM, 2012

3.2.3.2 Construcción

Para la correcta instalación de todo el sistema de ozonificación se necesita un área aproximada mínima de 20 metros cuadrados. El edificio en donde se instala debe tener buena ventilación natural y artificial, y las puertas deben abrirse hacia fuera. En cuento a las tuberías requeridas, estas deben ser de acero inoxidable 304-L y 316-L para el servicio seco y húmedo, respectivamente. A la suma del espacio para el equipo, se debe tomar en cuenta también un área para la extracción y reemplazo de los componentes de los generadores de ozono. Además, se toma en cuenta un

espacio para los generadores del tipo de tubo. Este espacio debe ser construido con materiales que soporten la corrosión, con materiales como el hormigón o ladrillo (Solsona & Méndez, 2002).

3.2.3.3 Operación y mantenimiento

Para el mantenimiento y correcto funcionamiento de una planta de este tipo, los requerimientos de personal son mínimos. Se proyecta que una sola persona puede monitorear las maquinas diariamente en un tiempo aproximado de media hora. Esto se debe a que gran parte del sistema esta automatizado. A pesar del alto sistema automatizado, en relación con la capacidad técnica, al momento de dar mantenimiento a las maquinas o cuando tienen que ser reparadas, se requiere un técnico altamente calificado (Solsona & Méndez, 2002).

3.2.3.4 Costos

El costo de instalación para un sistema de ozonificación depende mucho de la ubicación del mismo además del costo de todos los equipos auxiliares que no vienen contemplados en el presupuesto inicial. Para la población de Galápagos actual que se aproxima a los 15000 habitantes se necesita tratar 1 500 m^3 de agua al día por lo que el costo del generador ronda por los 25 000 dólares, a lo que se le suma el precio de los equipos auxiliares cuyos componentes se discriminan como se muestra en la Tabla 9 (Solsona & Méndez, 2002).

Tabla 9: Costo del sistema de ozonificación

Componente	Costo (US$)
Generador	25.000
Tanque de intercambio	15.000
Analizador de O_3 disuelto	7.000
Auxiliares, repuestos y extras	5.000
Total del sistema	**52.000**

Fuente: Solsona & Méndez, 2002

Al precio final del equipo se le añade el costo por instalación. Estos costos según Solsona & Méndez pueden variar entre los 500 y 750 dólares por día, más los gastos de pasajes y estadías por el tiempo que dure la instalación y puesta a punto.

En cuanto al mantenimiento de los equipos, los gastos pueden ser considerables por la ubicación en Galápagos, ya que como se ha expresado se necesita de un técnico altamente calificado que en la mayoría de casos se contrata desde el exterior. En cuanto a los gastos por operación de los equipos, se puede decir que no son altos y se aproximan a un costo promedio que está en el rango de 0,03 a 0,06 dólares por m3 de agua tratada (Solsona & Méndez, 2002).

Conclusiones.

La construcción de un reservorio y de una planta purificadora en Galápagos, es un paso enorme en el desarrollo de infraestructura en la isla. Estos equipamientos ayudaran al crecimiento de los sectores ganaderos y agrícolas, facilitando e incrementando las actividades económicas del sector. Gracias a esto, la importación de alimentos se verá disminuida en gran manera, reduciendo la contaminación y fomentando el desarrollo local de las comunidades ubicadas en la parte alta de la isla.

Además de la mejoras en los sectores agropecuarios, la población se beneficiará de las infraestructuras para la distribución de agua potable, disminuyendo las enfermedades por el consumo de agua insalubre.

El reservorio que se plantea, por su ubicación sobre roca volcánica, necesitará de una gran área para su construcción, por lo que el desarrollo del proyecto debe ser tratado estratégicamente para que exista relación con el entorno.

En cuanto a los métodos para la purificación de agua, el uso del ozono parece ser el más adecuado para implementar en las islas, ya que no necesita de grandes infraestructuras para su funcionamiento y tampoco requiere de un gran personal para su manejo, además de ser uno de los sistemas que menos contamina en la actualidad, lo que resulta una ventaja para el frágil ecosistema de Galápagos.

Capítulo 4: Análisis de referentes.

Introducción.

El capítulo a continuación ayuda al desarrollo formal del proyecto. Galápagos es un sitio que no posee referentes arquitectónicos que ayuden al desarrollo del proyecto, es así que se ha buscado referentes que se relacionen con espacios culturales o de intercambio cultural a lo largo de la historia, enfocados en la búsqueda de la materialidad y del significado a través de la forma.

4.1 Referentes arquitectónicos.

4.1.1 El Cromlech de Stonehenge.

- Ubicación: Amesbury | Wiltshire | Gran Bretaña.
- Autor: Comarca del Rin
- Año: 1845 a. de C.

4.1.1.1 Descripción General.

Stonehenge, Avebury y otros sitios asociados son considerados como Patrimonio de la Humanidad por su importancia internacional ya que conforman una serie de excepcionales y complejos monumentos prehistóricos. Stonehenge es el círculo prehistórico de piedra más arquitectónicamente sofisticado del mundo. El paisaje y el entorno que rodea a esta obra, ha servido para demostrar las prácticas ceremoniales y mortuarias del siglo neolítico y de la edad del bronce, resultantes de alrededor de 2000 años de uso continuo y construcción de monumentos entre los años 3700 y 1600 a.C. (UNESCO, 2008).

Fotografía 5: Stonehenge



Fuente: Chapple, 2008

4.1.1.2 Construcción.

Esta obra está construida por grandes rocas rectangulares ordenadas de tal manera que forman un círculo, formando dinteles. Esta se encuentra ubicada en el centro de un terreno el cual está rodeado por una zanja considerablemente profunda alrededor de la cual, hacia el interior, hay 50 hoyos circulares formando una circunferencia o anillo en torno al monumento (UNESCO, 2008).

Las fosas son conocidas como Autrey, nombradas así desde el siglo XVII en honor a su descubridor. Estas fosas han sido excavadas y marcadas con cal, dando la impresión de un collar de perlas alrededor de todo Stonehenge.

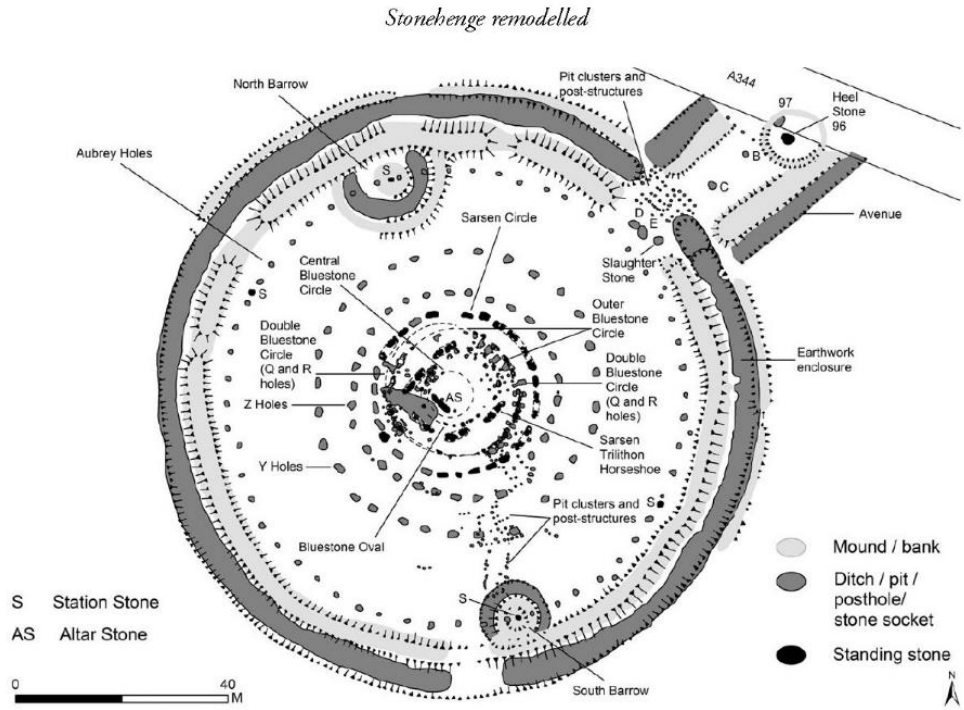
En estas fosas existe la probabilidad de cremación, sin embargo en ellas no se ha encontrado urnas ni objetos funerarios que indiquen que estuvieran enterradas personas. Se han creado teorías sobre el uso de este espacio para determinados sacrificios o ceremonias para dioses (UNESCO, 2008).

Dentro del círculo de perlas, está ubicado el Cromlech de Stonehenge, el cual consta de dos partes: la primera es un círculo exterior que posee un diámetro de

aproximadamente 100 metros y una construcción interior en forma de herradura (UNESCO, 2008).

Por un dintel continuo con la formación de bloques cortos la primera sección está conformada por 30 columnas, a las que se montan monolitos o a su vez columnas para que estas estén apoyadas en dos columnas consecutivas. El material que se usa para la construcción de estas columnas y dinteles es piedra arenisca que tiene un peso aproximado de 25 toneladas en columnas y 7 toneladas en dinteles, proveniente de Marlborough Downs ubicado a 30km de Stonehenge. Por otro lado el interior de esta obra consta de cinco parejas de columnas de 45 toneladas con un dintel en forma de bloque que las corona. Ubicado en el centro se encuentra una gran pieza en forma de paralelepípedo a la cual se la ha nombrado el altar (UNESCO, 2008).

Ilustración 15: Planta de Stonehenge



Fuente: Chapple, 2008

4.1.1.2 Historia y uso.

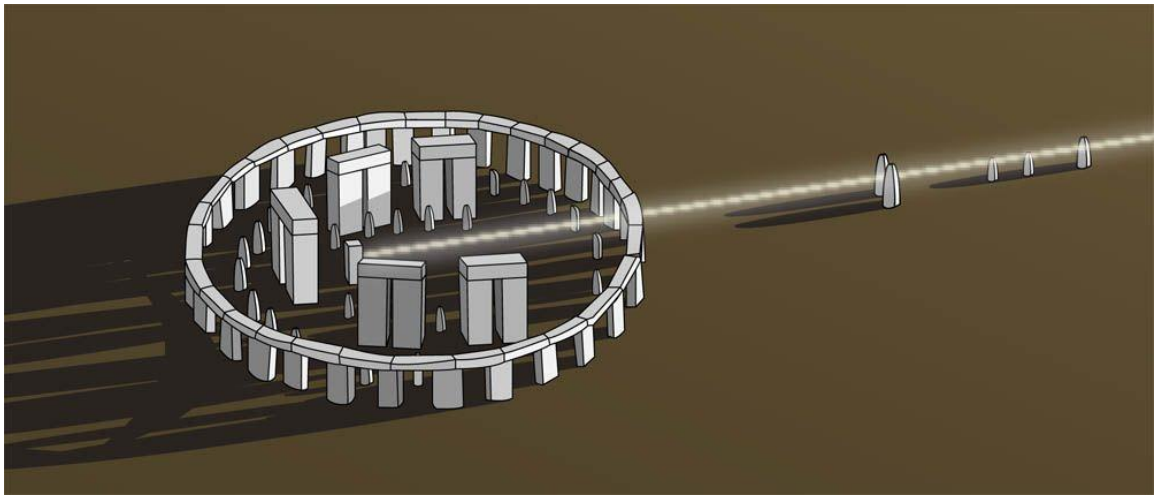
Gracias a la tecnología que se tiene hoy en día, se ha podido analizar y precisar la fecha de antigüedad de esta obra que se remonta al año 1845 a.C. (UNESCO, 2008).

Stonehenge, se cree que nació por motivos religiosos como un santuario, en donde, para su construcción se utilizaron huesos de animales y astas de ciervos, que ayudarían a la excavación de las primeras zanjas (UNESCO, 2008).

Alrededor del 1700 a.C., la comarca del Rin invadió a Inglaterra desde Holanda, y es a ellos a los que se les debe la construcción del conjunto megalítico conformado por dos círculos. En los años siguientes, Stonehenge estuvo sometida a distintas remodelaciones y renovaciones. Aunque no se posea las fechas exactas de sus renovaciones, se cree que unos 1500 años antes de Cristo, se culminó la obra que podemos apreciar hoy en día (UNESCO, 2008).

El propósito religioso de adoración al sol está casi confirmado, debido a que el eje principal está ubicado en la dirección en la que sol sale cuando existe solsticio de verano, el día más largo del año. La idea de adoración se cree estaría relacionada con la resurrección que se representa con el sol, haciendo de este sitio no solo un observatorio para el cálculo de fenómenos astronómicos sino también un templo para el culto solar (UNESCO, 2008).

Ilustración 16: Stonehenge dirección del sol en el solsticio de verano



Fuente: Plumer & Resnick

4.1.1.2 Aporte al proyecto.

Stonehenge es una obra que ha perdurado a lo largo del tiempo dándole identidad al lugar de implantación. Esta obra ha sido cambiada, restaurada y modificada desde sus inicios sin perder su objetivo principal, que es el de representar un punto de reunión ya sea para adoración, contemplación o investigación.

Esta construcción megalítica es un claro ejemplo de arquitectura monumental, y cómo ésta perdura a través de los años. En la actualidad esta característica es dejada de lado, y se proyectan obras que no tiene ningún significado, implantadas en un entorno que muchas veces no es respetado ni tomado en cuenta.

Stonehenge se basa en un forma radial, una figura que no tiene principio ni fin, la que se tomará como el componente compositivo más importante para el desarrollo del proyecto arquitectónico.

4.1.2 Espacio Escultórico de la UNAM.

- Ubicación: México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Autor: Federico Silva
- Año: 1979

4.1.2.1 Descripción General.

El Espacio Escultórico de la UNAM diseñado por el escultor Federico Silva en 1977 e inaugurado el 23 de abril de 1979. Tenía como objetivo plasmar las artes plásticas y el movimiento escultórico geométrico en México en un entorno natural(UNAM, 2017).

La idea inicial para el diseño de este proyecto era la capacidad de combinar el arte con la arqueología del lugar. Es así, que para el desarrollo del proyecto fueron seleccionados siete especialistas en el campo de las artes, que serían investigadores del geometrismo estético (UNAM, 2014).

Fotografía 6: Espacio Escultórico de la UNAM



Fuente: UNAM, 2017

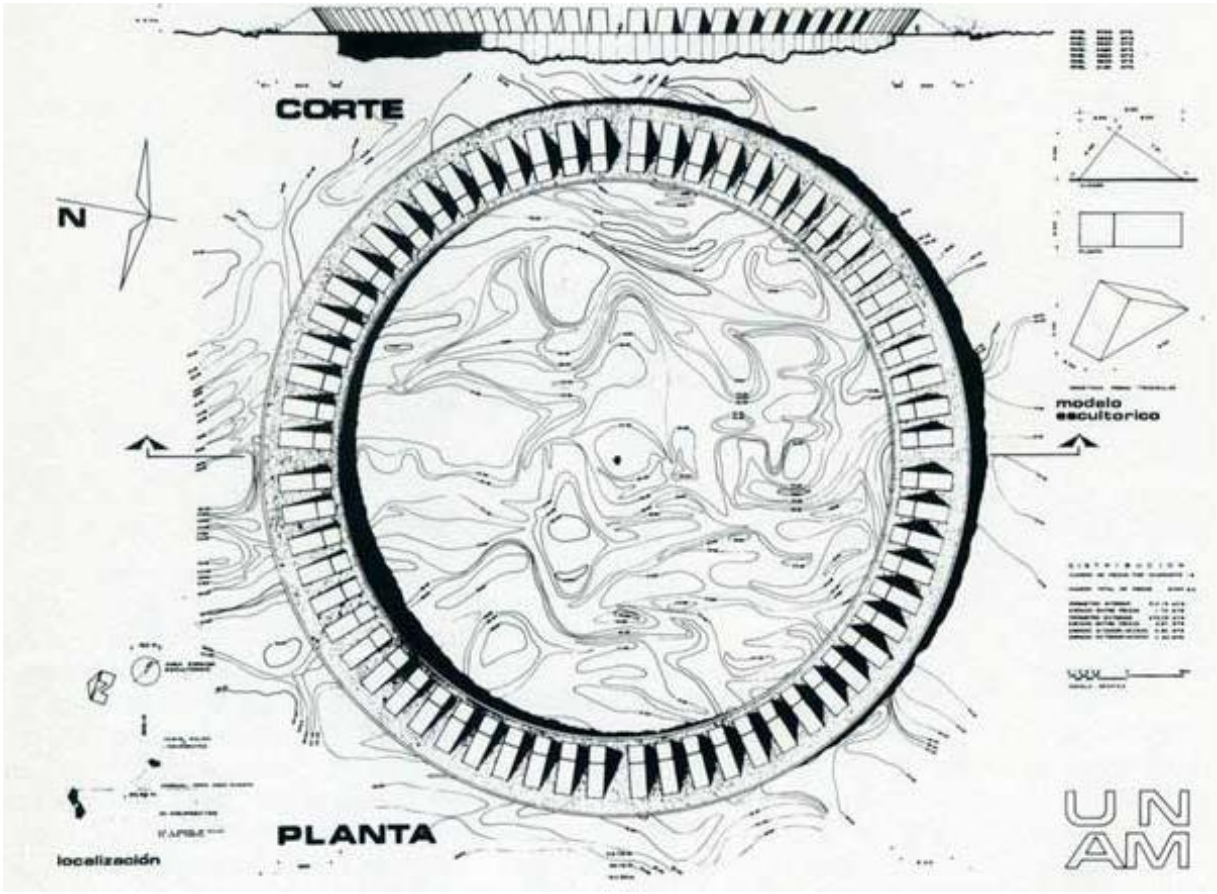
La idea base de la obra, además de la combinación de dos campos distintos, era la capacidad de reproducir la imagen cósmica del mundo prehispánico. Este está representado por un círculo cuya área de circunferencia está cubierta por lava volcánica natural y un jardín de flora endémica que está al interior y exterior del proyecto (UNAM, 2014).

4.1.2.2 Construcción.

Esta obra arquitectónica está compuesta por tres partes, en el centro se ubica la zona del Centro Cultural Universitario, la cual está cubierta por vegetación y lava natural. El perímetro de esta circunferencia se encuentra compuesto por dos partes, una plataforma de desplante y una serie de figuras geométricas (UNAM, 2014).

El diámetro interior de las pasarelas mide 92.78 metros, mientras que su diámetro exterior mide 120 metros. La pasarela tiene un ancho de 13.61 metros en los cuales se encuentran una serie de módulos de base rectangular de 9x3 metros con una altura de 4 metros. Dicha plataforma está construida a partir de materiales del lugar como son las piedras volcánicas dándole identidad al espacio (UNAM, 2017).

Mapeo 20: Planta Espacio Esultórico de la UNAM



Fuente: UNAM, 2017

4.1.2.3 Recorrido y relación con la naturaleza.

Este espacio escultórico, no busca perderse entre la naturaleza, la pone en valor, con formas y recorrido que sobresalen. Este espacio funciona perfectamente en su entorno y se hace notar de una manera correcta y respetuosa con la vegetación y el contexto natural que lo rodea.

Esta magnífica obra resulta en una representación, con referencias prehispánicas del cosmos, rodeado de la belleza natural del pedregal.

El recorrido por este equipamiento responde a la forma radial planteada, que permite movilizarse por todos los módulos los cuales en ciertas ocasiones funcionan

como galerías para exponer distintas obras de arte como se puede ver en las Fotografías 7 y 8 a continuación.

Fotografía 7: Módulos del Espacio Escultórico de la UNAM sin exposición



Fuente: UNAM, 2017

Fotografía 8: Módulos del Espacio Escultórico de la UNAM con exposición



Fuente: UNAM, 2017

El recorrido por este espacio no solo es hacia su interior, también es hacia su exterior. Este paseo está formado por seis esculturas situadas en medio de la vegetación, algunas de ellas sobre las rocas volcánicas (UNAM, 2017).

Fotografía 9: Módulos del Espacio Escultórico de la UNAM con exposición



Fuente: UNAM, 2017

4.1.2.4 Aporte al proyecto.

Esta obra arquitectónica aporta enormemente al desarrollo del proyecto. Los recorridos de este espacio responden a la forma principal que es el círculo, haciendo de esta obra un espacio simple y bello sin caer en lo burdo e innecesario.

Aquí se trabaja el espacio natural con una intervención arquitectónica y esta no se pierde en la naturaleza y su entorno, la pone en valor.

La arquitectura irrumpe siempre en la naturaleza y se implanta como un objeto artificial. Es así que el arquitecto debe dialogar con ella y ponerla en valor. Por ello, esta nunca debe imitarla ni fusionarse camaleónicamente con ella, más bien complementarla.

4.1.3 Tietgen Dormitory.

- Ubicación: Rued Langgaards, Orestad, Copenhagen, Dinamarca.
- Autor: Lundggaard & Tranberg. Arq.
- Año: 2005

4.1.3.1 Descripción general.

El Tietgen Dormitory forma parte del plan maestro realizado en Orestad. Esta residencia para estudiantes tiene una capacidad para 400 personas. Está ubicada en una ciudad cuya meta es destinar el 20% de sus actividades al desarrollo universitario (Plataforma Arquitectura, 2014).

Fotografía 10: Tietgen Dormitory vista exterior



Fuente: Lindhe, 2014

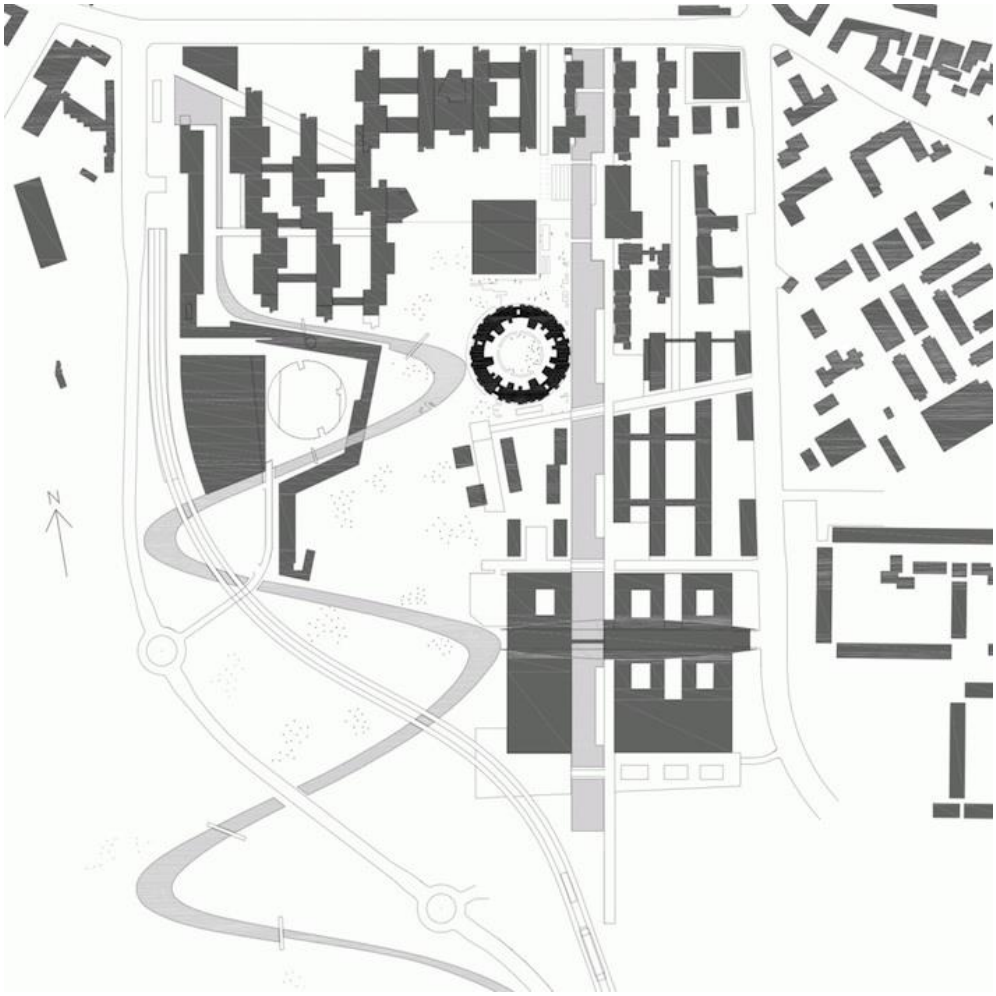
4.1.3.2 Emplazamiento.

En conjunto está construido entre dos universidades, la universidad de Amager y la universidad de IT. Además, está ubicado entre dos canales de agua que lo separan de las construcciones aledañas. Esta separación ha permitido diseñar todos

sus espacios comunes hacia el vacío interior, potenciado como punto de encuentro y reunión para la convivencia y desarrollo social de los estudiantes (Plataforma Arquitectura, 2014).

Así, este complejo crea una relación extraordinaria con su entorno, proporcionando al mismo tiempo intimidad a los usuarios, separando espacios públicos, semipúblicos y privados. Estos espacios se crean gracias al vacío central, que funciona como un patio y articula la dimensión colectiva del edificio y de su modo de habitar (Plataforma Arquitectura, 2014).

Planimetría 1: Tietgen Dormitory implantación



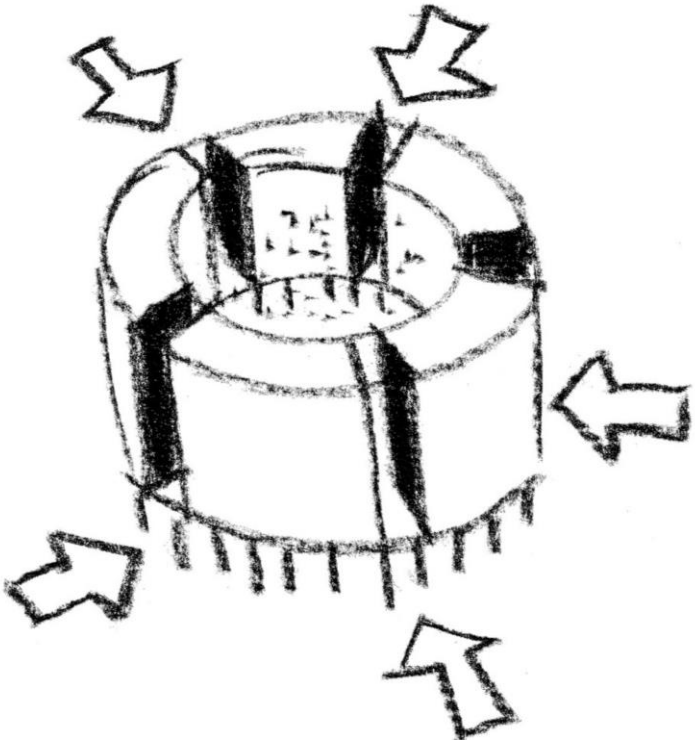
Fuente: Plataforma Arquitectura, 2014

4.1.3.3 Distribución y circulaciones.

Tietgen está compuesta por cinco bloques que se ubican en el perímetro del vacío central que es el encargado de articular el modo de habitar colectivo del edifico.

Estos bloques forman parte de una continuidad en el habitar que circunda entorno al patio central, de modo que cada piso mantiene su completitud circular horizontal (Casiopea, 2014).

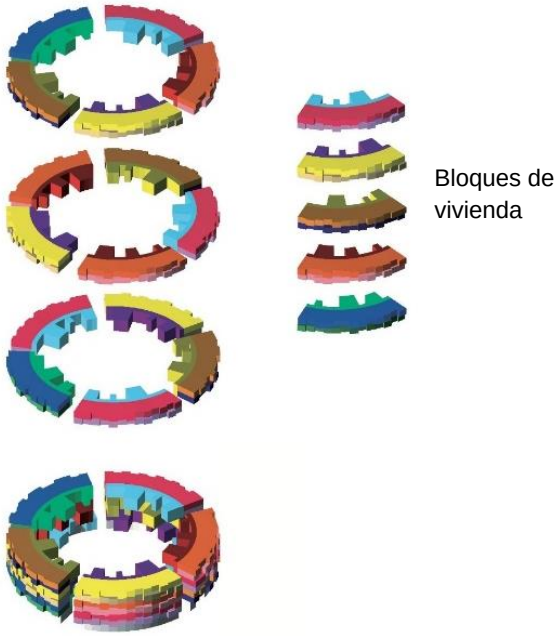
Mapeo 21: Circulación de Tietgen Dormitory



Fuente: Aggebo & Henriksen, 2014

Cada piso de Tietgen comprende cinco grupos de residencias, que representan un grupo con cada bloque, que están conformados por doce residencias orientadas hacia el exterior del perímetro del patio central, haciendo de estos espacios algo más privado e íntimo, mientras que los espacios comunes de cada bloque como: cocina, salas de estar y terrazas, están orientadas hacia el vacío central, provocando que los estudiantes se reconozcan en torno al desarrollo de su habitar público (Plataforma Arquitectura, 2014).

Mapeo 22: Distribución de Tietgen Dormitory



Fuente: Aggebo & Henriksen, 2014

4.1.3.4 Dependencia común y su relación con el patio.

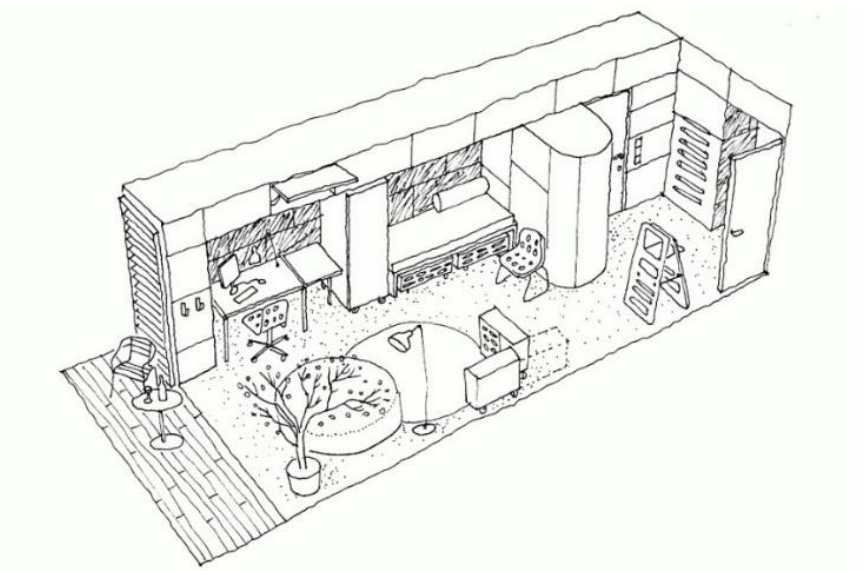
Existen cinco bloques en este conjunto que poseen aberturas verticales y funcionan como espacios comunes. Estos espacios conocidos como Transparencias conectan dos dimensiones, la interior y la exterior, creando continuidad entre las dos dimensiones (Plataforma Arquitectura, 2014).

Para que exista una continuidad en los espacios interiores y exteriores del conjunto, en el primer piso se han colocado espacios comunes. Estos espacios comunes servirán para todo el edifico con áreas que comprenden: salas de computación, salas de estudio, cafés, salas de música, estacionamiento de bicicletas, lavanderías, biblioteca y sala de reuniones. La estrategia de diseño para esta zona, es el uso del vidrio en todo el nivel en ambas fachadas (interior y exterior), que además están construidas con aleación de cobre, para mantener un óptimo nivel de higiene. El uso del vidrio ayuda a crear la permeabilidad y conexión entre los espacios públicos y el vacío interior del conjunto (Plataforma Arquitectura, 2014).

4.1.3.5 Módulo de vivienda.

Los módulos de vivienda están repartidos por bloques, con número total de 144 viviendas en cada piso. Todas estas viviendas tienen vista hacia el exterior del conjunto y poseen cuatro medidas distintas; 26, 29, 33 y 42 mts2, cada una con su propio baño (Plataforma Arquitectura, 2014).

Mapeo 23: Módulo de vivienda de Tietgen Dormitory



Fuente: Aggebo & Henriksen, 2014

4.1.3.6 Aporte al proyecto.

Tietgen Dormitory es un aporte funcional para el proyecto por el manejo de las zonas públicas, semipúblicas y privadas, y su distribución dentro de una forma circular que además ayuda a la integración de los usuarios al centro de este conjunto de viviendas.

La forma circular del proyecto es la estrategia clave para su desarrollo. Esta forma permite la distribución de las actividades de manera clara y funcional. La forma radial permite que existan diversos ingresos al conjunto, pero todos direccionados hacia un mismo punto, formando así un lugar de reunión entre todos los usuarios que lo habitan.

Los recorridos de este equipamiento responden de igual manera a la forma radial del edificio. Estos recorridos servirán para separar áreas públicas y privadas orientando las visuales de cada módulo hacia los diferentes espacios del conjunto.

Conclusiones.

Mediante el análisis de referentes se conoce el uso de la circunferencia a través de los siglos, y como este forma ha marcado un espacio de reunión utilizado desde los comienzos de la vida en sociedad.

Como es el caso de Stonehenge y otros, estos espacios han sido diseñados, destruidos, reconstruidos, rehabilitados, reanimados y acondicionados culturalmente una y otra vez, conservando en algunos casos su función inicial hasta la actualidad. Y aunque muchas veces estos espacios ya no se usan para lo que fue su función inicial, siguen cumpliendo su objetivo primordial, compartir cultura.

El uso del círculo en varias culturas, se lo relaciona con el tiempo, sin principio ni fin. El Ouroboros, una serpiente que muerde su cola o el pez que muerde su aleta, son representación de esta figura, que no tiene principio y no tiene fin, y que al momento de trasladarse a la arquitectura debería cumplir con estas características.

La arquitectura pone en valor a la naturaleza, sin imitarla, ni fusionarse camaleónicamente con ella, más bien complementarla, ya que le paisaje es la suma de los elementos. Una piedra por si sola es una piedra, una vaca por sí misma sólo es una vaca, el prado por sí mismo es sólo pasto y flores y el sol es sólo un haz de luz, mas juntando todos los elementos en un mismo lugar puede ser mágico. Lo mismo sucede con la arquitectura, tiene que formar parte del paisaje y en algunas ocasiones tiene que hacerse notar, como la torre Eiffel o las pirámides de Egipto que no buscan perderse entre lo cotidiano y lo normal.

Capítulo 5: Desarrollo del objeto arquitectónico

Introducción.

En este capítulo se desarrolla el objeto arquitectónico, su diseño conceptual y al proceso técnico. Se incluyen: planimetrías arquitectónicas, constructivas y estructurales, detalles constructivos e imágenes en 3D, que ayudan a la explicación gráfica del proyecto.

El proyecto nace de una investigación con una propuesta a dos escalas, una territorial y una urbana, que resulta en la complementación del sistema turístico actual en la isla, el mismo que está ligado al desarrollo y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y la conservación del medio ambiente.

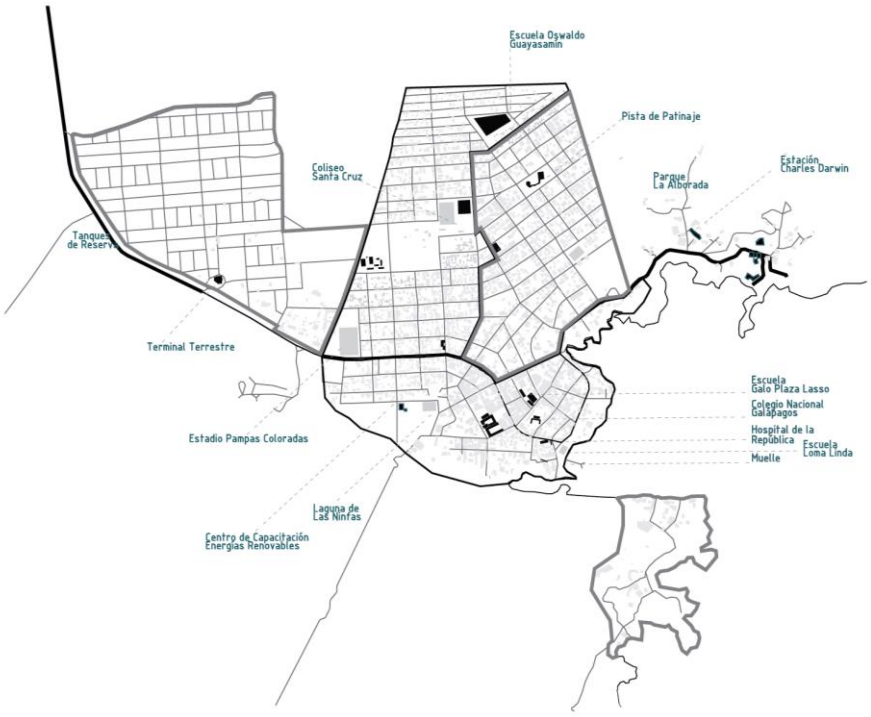
Se propone la implementación de un sistema de: recolección de agua salada, desalinización, almacenamiento de agua desalinizada, potabilización, distribución de agua potable y tratamiento de aguas grises. En el proyecto puntual a realizar, se tomó en cuenta el almacenamiento y potabilización del agua. De esta manera se proyecta un reservorio para el almacenamiento de agua desalinizada y una planta potabilizadora. Este equipamiento se complementa con un espacio cultural para los habitantes que aporta a la construcción cultural de la población de Santa Cruz, y que forma parte importante en el sistema de educación de niños y jóvenes en la isla. Este proyecto será un avance significativo para la calidad de vida de los galapagueños.

En una tierra de nadie, donde se están construyendo las bases para una cultura, el diseño de un espacio de tal importancia debe ser monumental, refiriéndonos a monumental no por su tamaño, sino por la importancia y el significado que éste llegue a tener y eso solo será definido a lo largo del tiempo.

5.1 Selección del terreno para la implantación.

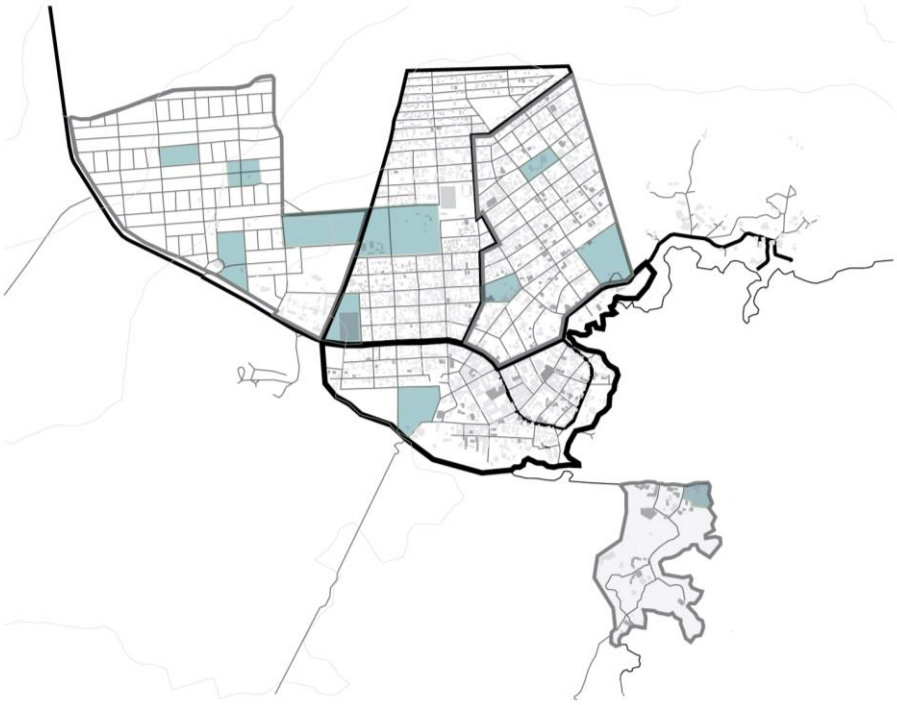
La selección del terreno para la implantación se basa en la propuesta urbana, que plantea la utilización de espacios con preexistencias que se pueden potenciar o terrenos vacíos que son parte del circuito urbano en Puerto Ayora. En los Mapeos 46 y 47 se muestran los terrenos y equipamientos descritos anteriormente.

Mapeo 24: Equipamientos para posible implantación



Fuente: Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos, 2014

Mapeo 25: Posibles terrenos para la intervención



Fuente: Elaboración propia

Para la implantación de un reservorio de agua desalinizada de acuerdo a las especificaciones técnicas, se necesita un área aproximada de 9 000 m2.

Esta infraestructura es el punto inicial del recorrido turístico de la propuesta urbana que funciona como un espacio entre los sitio de interés del turista.

El terreno elegido tiene un área de 40 256m^2 y se encuentra en la entrada de la Estación Científica Charles Darwin, un punto icónico en la isla que representa el 49,08% (100.325 turistas) del turismo anual en Galápagos, garantizando la actividad del equipamiento durante todo el año (Observatorio de Turismo de Galapagos , 2016).

Camino a la Estación Científica Charles Darwin se encuentran tres playas importantes: la playa de La Estación, La Ratonera y El Chiquero, que son visitadas por los residentes en su tiempo libre debido a la cercanía al cantón aumentando el flujo de visitas al terreno seleccionado.

Mapeo 26: Terreno de implantación



Fuente: Elaboración propia

5.2 Condicionantes del sistema de contexto.

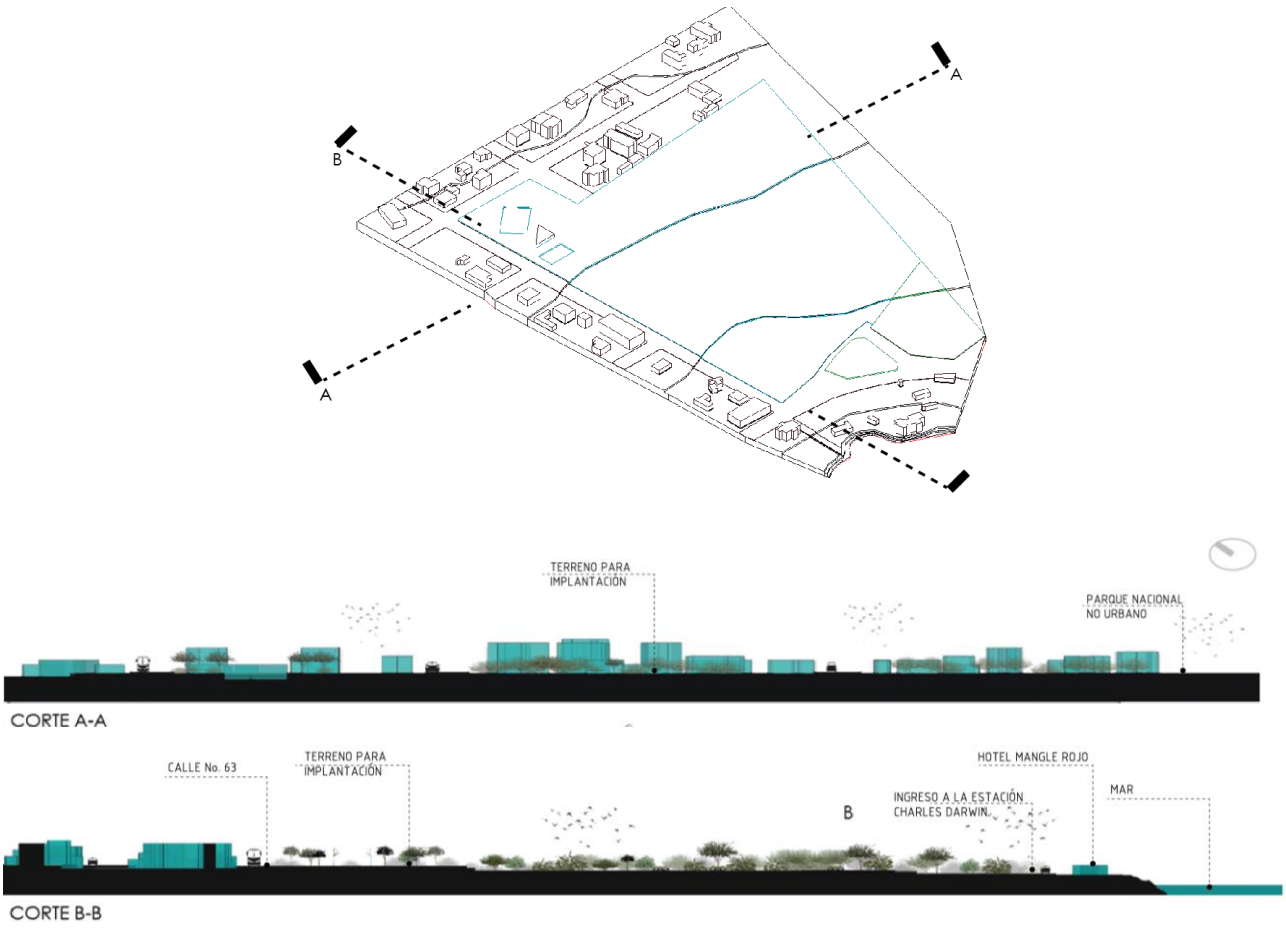
Existen factores dentro del lugar de intervención que hay que tener en cuenta antes de comenzar con el diseño arquitectónico del proyecto como: condiciones geográficas, soleamiento y vientos, flujos y contexto artificial existente.

5.2.1 Condiciones geográficas de la ubicación del proyecto.

La topografía de Puerto Ayora, es plana, no obstante se vuelve irregular a medida que se asciende hacia la parte alta de la isla.

Otra concionante del terreno, es el límite que tiene la fachada este con el suelo no urbano del Parque Nacional Galápagos en el cual no se puede construir.

Ilustración 17: Cortes topográficos



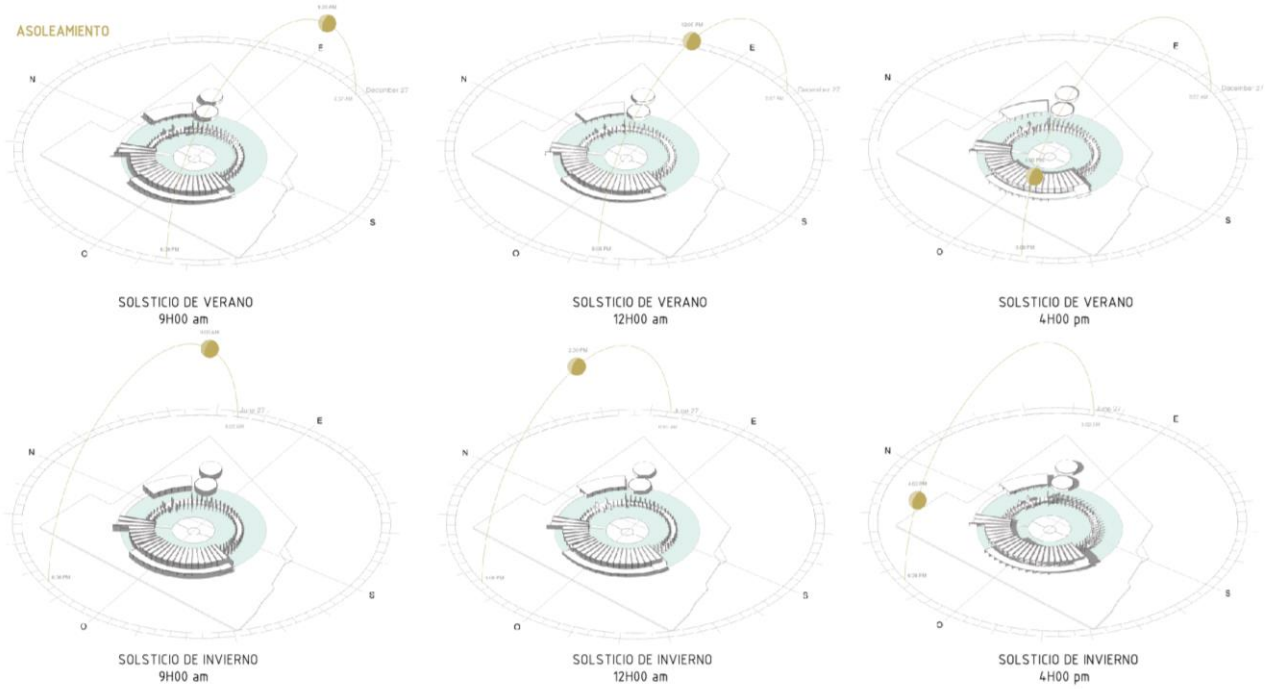
Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Soleamiento y vientos.

La isla posee altas temperaturas durante casi todo el año, por lo que el equipamiento responde a las condicionantes climáticas del entorno. La ubicación estratégica del equipamiento es necesaria para evitar la radiación directa del sol, donde el aislamiento del calor es el objetivo principal.

Los vientos están dirigidos desde el sur-este hacía el nor-oeste durante todo el año. Estas corrientes de aire se aprovechan para ventilar espacios interiores del equipamiento, como se muestra en la Ilustración 18.

Ilustración 18: Asoleamiento y vientos del terreno



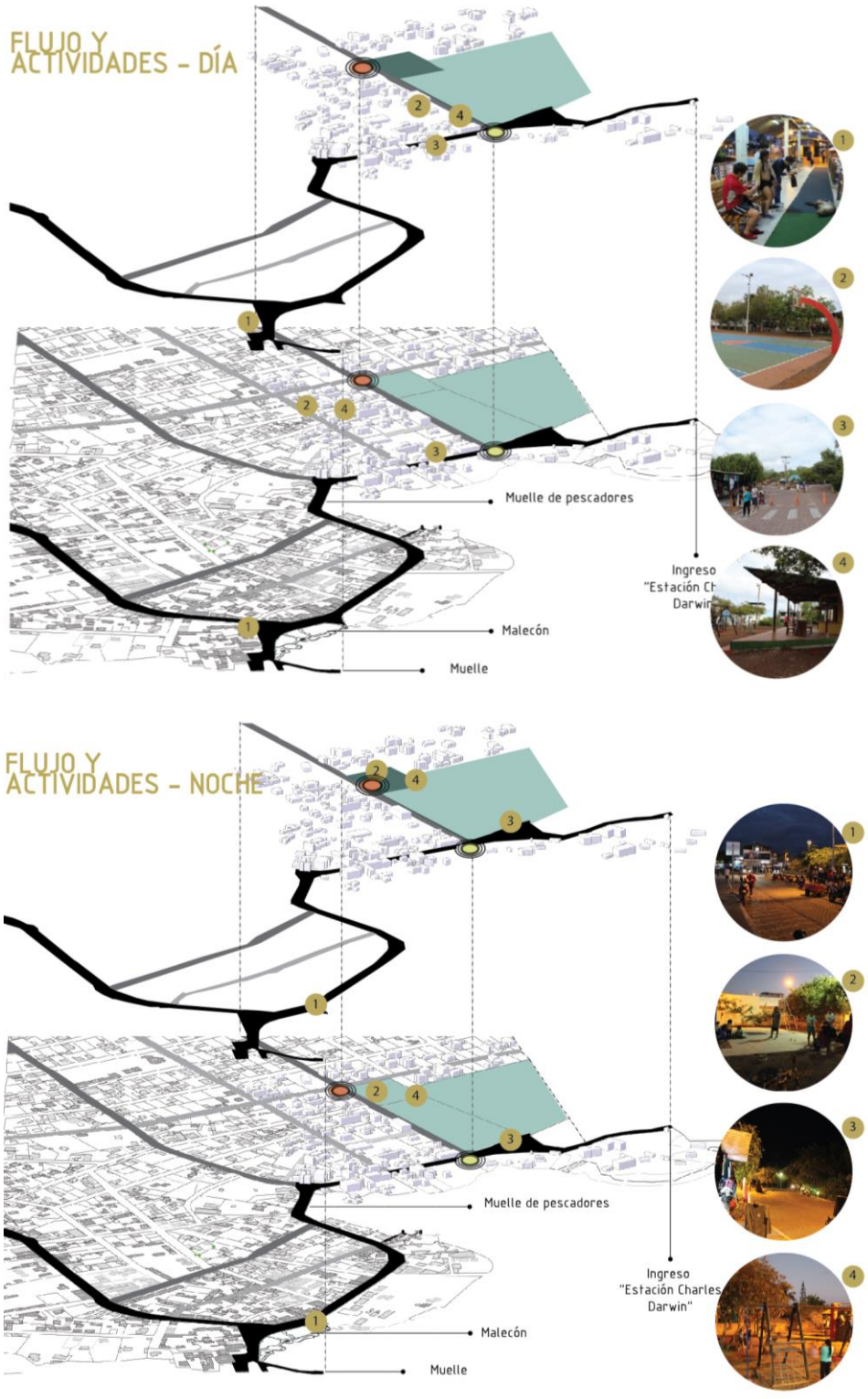
Fuente: d'Ozouville, 2010; Revit, 2017

5.3.2 Análisis de flujos.

Durante la visita de campo se realiza el análisis de flujo de personas que circulan por el terreno elegido, se contabiliza el número de peatones, automóviles y motocicletas a diferentes horas del día, en dos puntos estratégicos: el primero en la

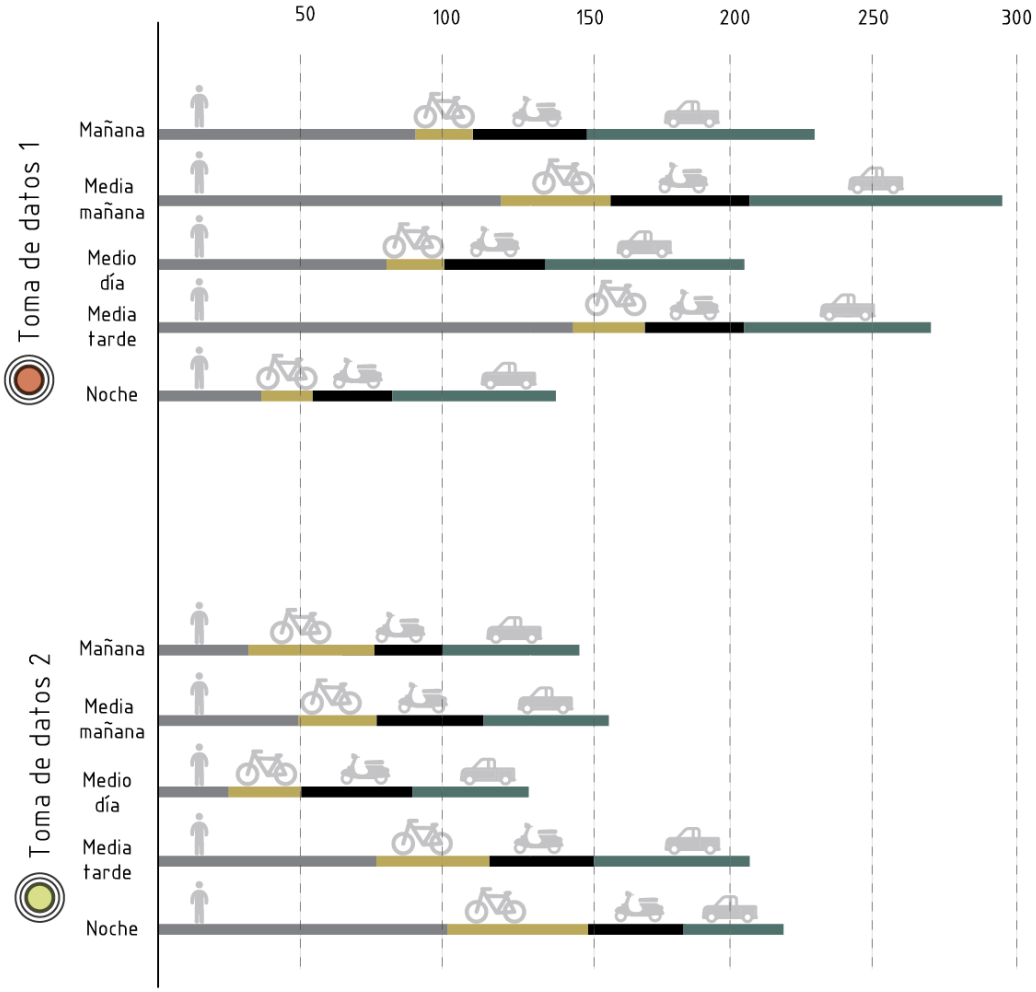
entrada a la Estación Charles Darwin y el segundo en el parque existente en la fachada norte del terreno.

Ilustración 19: Flujo de usurarios.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Flujo de usuarios en el terreno



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la ilustración 19 y en la tabla 10, durante la mañana y la tarde, la fachada sur del terreno tiene una presencia mayor de peatones, vehículos y bicicletas, que disminuye en la noche, ya que el malecón pasa a ser el centro de atención de la población.

Durante la mañana los flujos de la fachada norte son bajos, y empiezan a aumentar a partir de la media tarde, cuando los residentes de la isla salen de sus trabajos, escuelas, colegios, etc., y se dirigen al parque para realizar actividades deportivas o recreacionales.

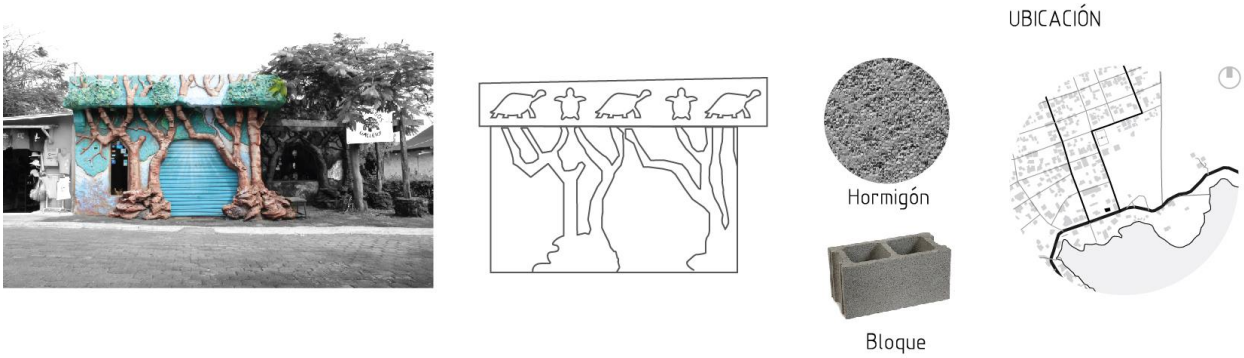
5.2.3 Análisis de fachadas.

En Santa Cruz existen diferentes conceptos arquitectónicos y sistemas constructivos debido a la inmigración en Galápagos. A razón de esto, en Puerto Ayora existe un bagaje amplio de tipologías arquitectónicas que se decide clasificar para un estudio sobre el contexto urbano artificial y sirve para crear un elemento arquitectónico que vaya acorde al lugar y que logre ser un referente para el diseño y construcción de la arquitectura en Galápagos.

5.2.3.1 Arquitectura temática.

Este tipo de arquitectura se basa en fachadas temáticas, en la mayoría de casos tiene que ver con la flora y fauna de Galápagos. Este tipo de fachadas resultan llamativas para los turistas, y son usadas para comercio, restaurantes y en algunos hoteles.

Ilustración 20: Tipología de fachadas - temáticas

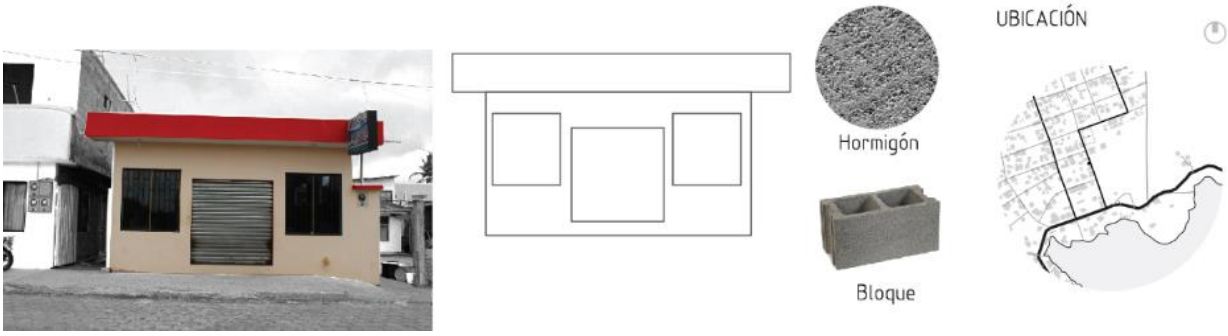


Fuente: Elaboración propia

5.2.3.2 Arquitectura informal.

Esta clase de arquitectura es realizada de manera espontánea, y muchas veces no cumple con los requerimientos básicos de confort térmico en una vivienda. Esta clase de edificaciones funcionan para comercio, restaurantes y viviendas.

Ilustración 21: Tipología de fachadas - Informal

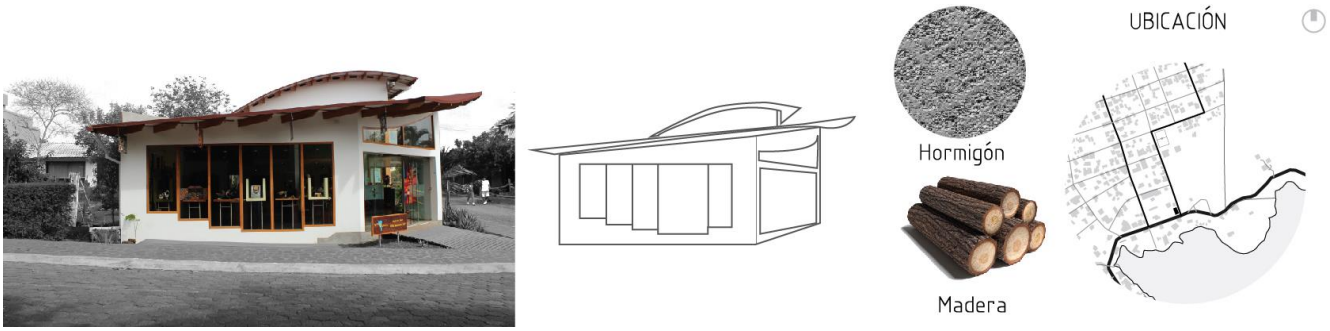


Fuente: Elaboración propia

5.2.3.3 Arquitectura nueva.

Elementos arquitectónicos construidos recientemente, que responden al entorno climático tomando en cuenta las alturas, iluminación y materiales, pero fallando en aspectos funcionales. Esta clase de arquitectura es usada para comercio, vivienda, hoteles y restaurantes.

Ilustración 22: Tipología de fachadas - nueva



Fuente: Elaboración propia

5.2.3.4 Arquitectura de extranjeros.

Denominada de Extranjeros, ya que fueron los que introdujeron la tipología de cubierta a dos aguas a Puerto Ayora. Este y otros ejemplos similares se pueden ver

en el camino hacia la estación Charles Darwin, donde se estableció una colonia inglesa encargada de la Estación Científica, en sus inicios. Un aspecto importarte, es el uso de la piedra volcánica para el cerramiento de las viviendas y se está utilizando en la mayoría de las islas.

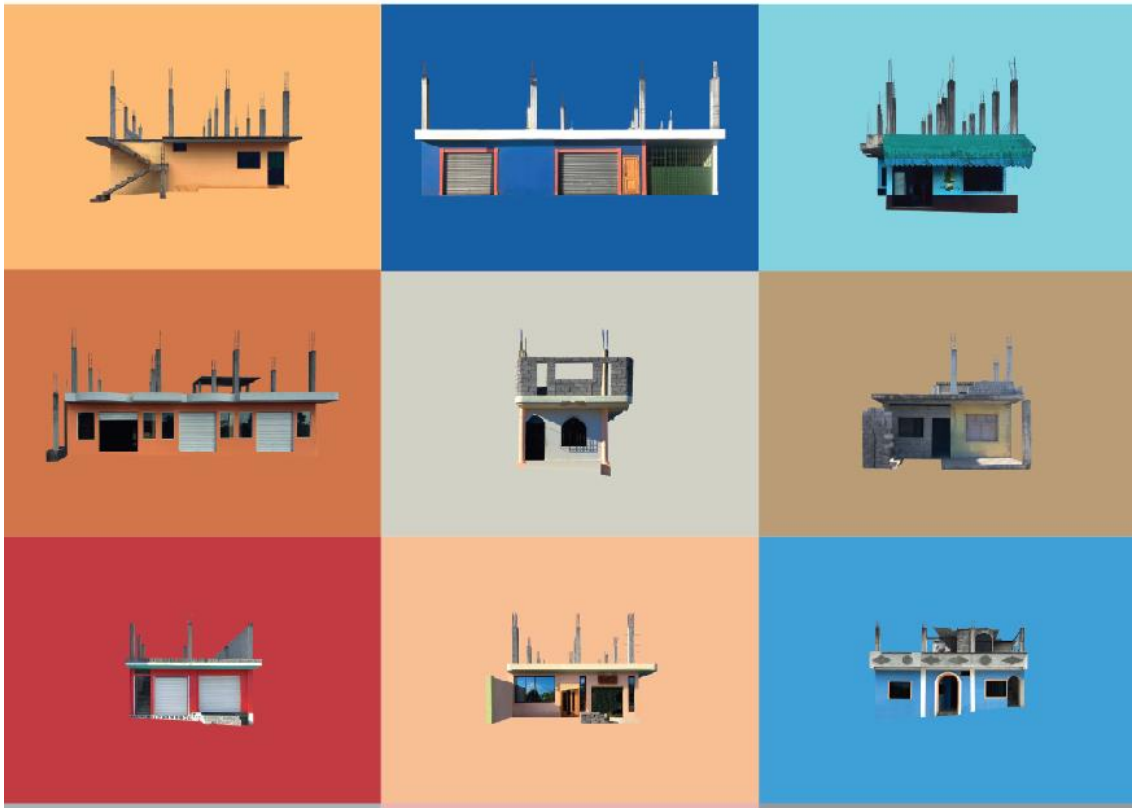
Ilustración 23: Tipología de fachadas – de extranjeros



Fuente: Elaboración propia

5.2.3.4 Arquitectura inconclusa.

Ilustración 24: Tipología de fachadas – inconclusa



Fuente: Kennedy, 2016

Denominada así por su aspecto desmantelado y proto-ruina, esta arquitectura se encuentra en estado inconcluso y en aparente proceso de construcción.

No está claro si muchos de estos edificios muestran un optimismo común hacia la expansión vertical o son, en cambio, síntomas de un proceso de decadencia urbana (Kennedy, 2016).

5.3 Conceptualización del proyecto.

El ser humano invadió las islas Galápagos y en la actualidad forma parte del ecosistema insular, por lo que se debe tomar en cuenta sus necesidades y sus requerimientos, respetando y contribuyendo a la conservación de las especies de flora y fauna, endémica y nativa.

La propuesta arquitectónica que se plantea genera un equilibrio entre el ecosistema de Galápagos y los pobladores.

La arquitectura se introduce correctamente en la naturaleza para formar parte del entorno y ponerlo en valor.

5.3.1 Criterios formales.

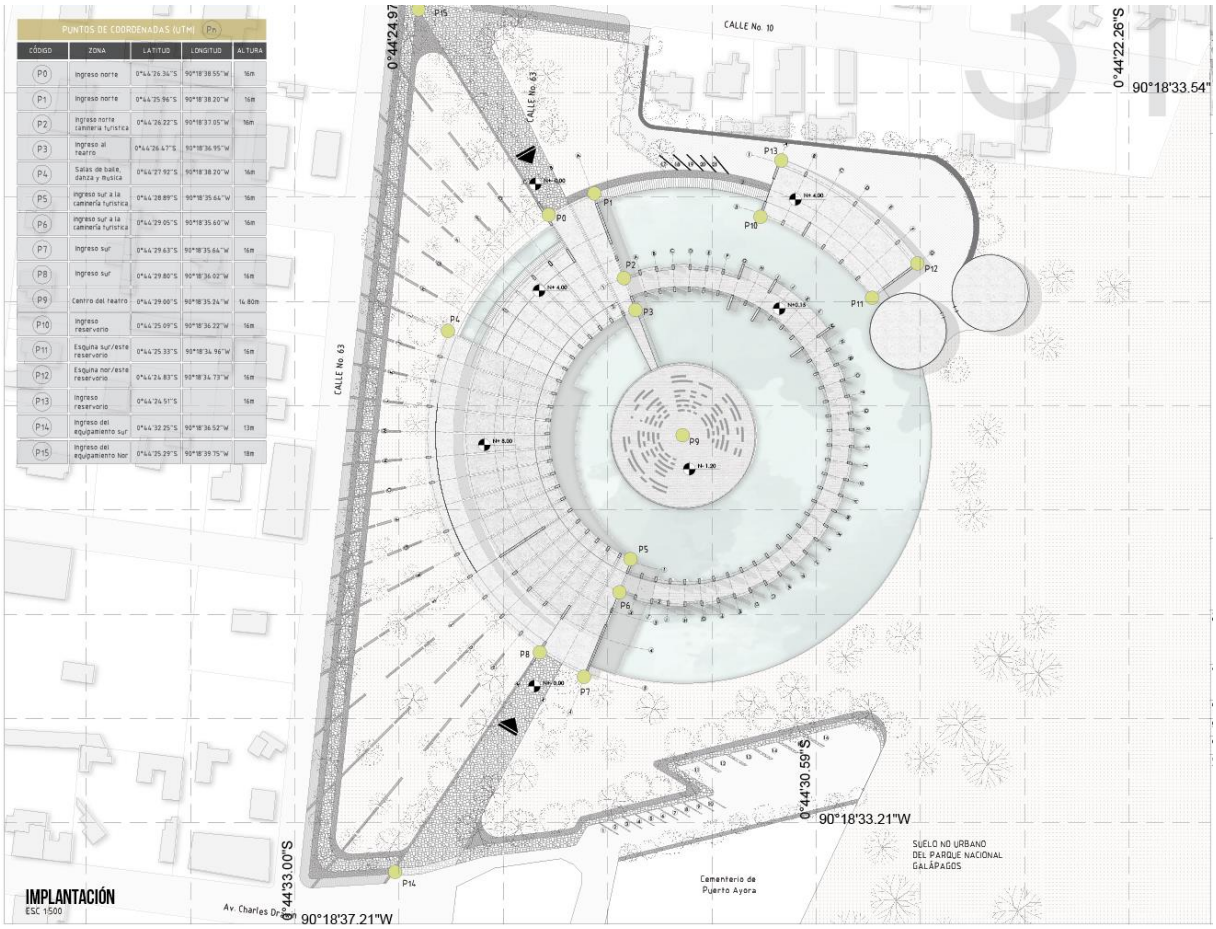
El proyecto se define formalmente por cuatro aspectos importantes: la utilización del circulo como figura base que propicia el intercambio cultural, la conexión con el cantón de Puerto Ayora, el aprovechamiento de los factores climáticos y la intervención mínima sobre la topografía, para la reducción del impacto ambiental.

5.3.1.1 Ejes de implantación.

El terreno en el que se implanta el equipamiento es casi plano, por ende no existen complicaciones en la conformación del espacio que tiene un área considerable para el almacenamiento del agua requerida por la población de Santa Cruz.

Los niveles del terreno se mantienen y las cotas son modificadas ligeramente para poder implantar el reservorio en el área requerida.

Planimetría 2: Ejes de implantación



Fuente: Elaboración propia

5.3.1.2 Geometría Básica.

El circulo es la figura base para la conformación y creación de todo el equipamiento, a partir de esta figura y sus alteraciones se conforma el programa arquitectónico.

La estructura, las divisiones interiores y exteriores, caminerías y espacios verdes, responden a una geometría radial que va acorde con los conceptos básicos del diseño.

5.3.1.3 Modulación.

La modulación del proyecto se define al seguir los ejes radiales, conformando espacios simétricos y ordenados que responden a una geometría circula básica simple.

5.3.1.4 Volumetría del proyecto.

La idea inicial para el desarrollo del proyecto, es partir de una volumetría simple circular la cual se va deformando, estructurado y modificando para la conformación de los espacios.

El área de almacenamiento de agua parte de un cilindro. A esta figura se le superpone un volumen radial que representa los recorridos en el equipamiento. De acuerdo a los análisis climatológicos realizados se añaden volúmenes que contienen el programa arquitectónico y responden a los ejes radiales.

Para marcar los ingresos al equipamiento se deforma la volumetría alargándola hacia dos puntos principales de circulación.

5.3.2 Criterios espaciales.

La conformación de espacios para el equipamiento es sencilla. Estos espacios responden y respetan la forma circular y los ejes planteados, que definen la estructura y las divisiones internas.

5.3.2.1 Relaciones del espacio.

Cada uno de los espacios del equipamiento tienen relación con el elemento agua. El agua es un elemento que está presente directa e indirectamente en todos los espacios del proyecto, funciona como límite y elemento paisajista, que es aprovechado para dar calidad espacial a cada rincón del equipamiento.

La caminería es el recorrido turístico del equipamiento, que posee espacios de permanencia y exposición, que aprovechan las visuales del entorno natural y el agua. La caminería conecta física y visualmente todos los espacios en el equipamiento.

Render 1: Caminera

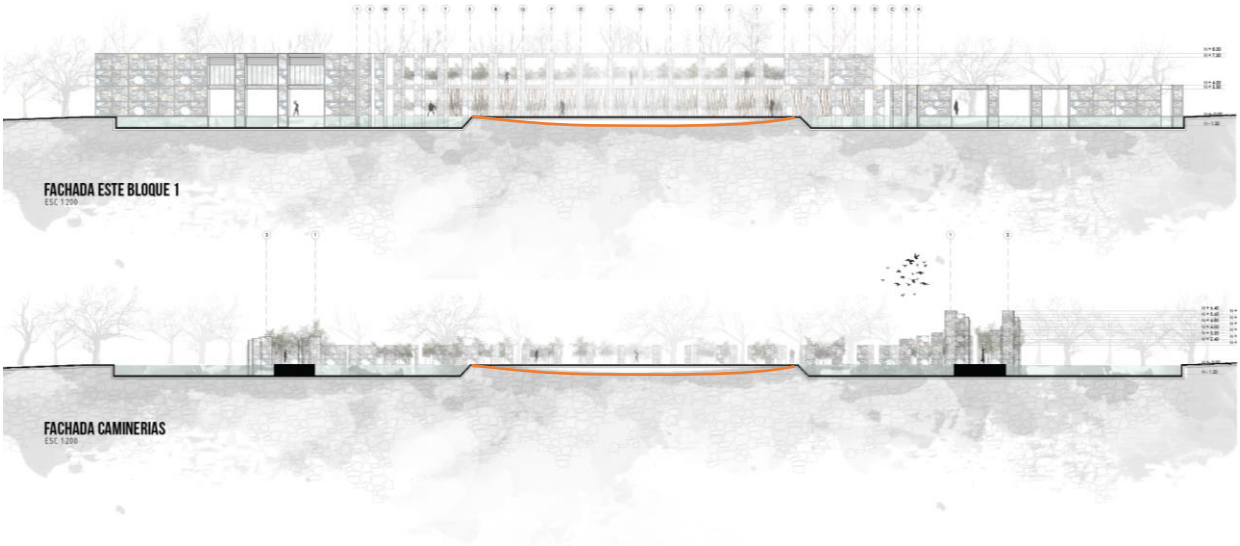


Fuente: Elaboración propia

En el centro del equipamiento se implanta un teatro. Este teatro se conecta visualmente con todo el equipamiento por su ubicación central, pero al mismo tiempo trata de pasar desapercibido cuando no está en uso introduciéndose ligeramente en el agua, dando continuidad al reservorio, como se observa en la Planimetría 12.

Para ingresar al teatro existe un solo acceso que obliga a los visitantes a recorrer todo el equipamiento.

Planimetría 3: Fachada – Corte desde arriba hacia abajo fachada este bloque 1 ubicación del teatro, fachada oeste caminerías ubicación del teatro



Fuente: Elaboración propia

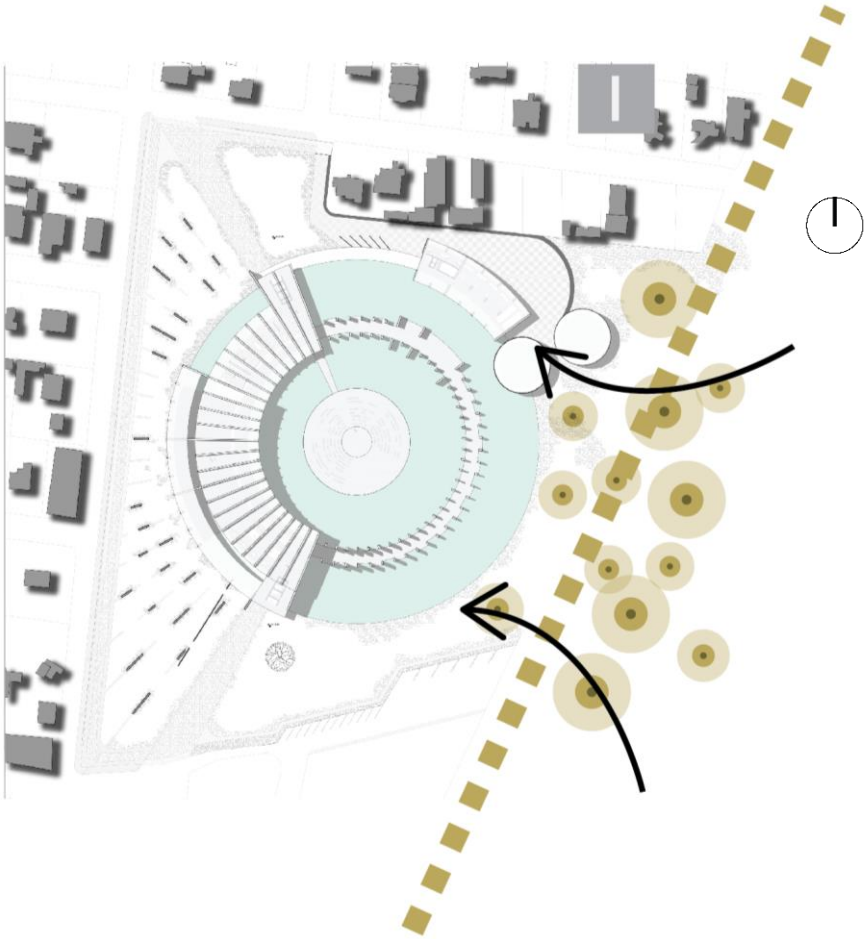
5.3.2.2 Relación del proyecto con el contexto.

La materialidad del equipamiento es el elemento principal para formar una relación con el contexto urbano y natural. La piedra volcánica se usa para la construcción en las viviendas de Santa Cruz, suele utilizarse para la construcción de muros de cerramiento y mamposterías compuestas (bloque-piedra volcánica).

Este material se encuentra presente en el suelo de toda la isla por ser de origen volcánico.

Para la implantación del equipamiento se interfiere lo mínimo en el terreno, ya que la roca volcánica y la vegetación, en estado natural, son elementos que limitan a los usuarios a ingresar al suelo no urbano del Parque Nacional Galápagos, ubicado al este del terreno de implantación.

Planimetría 4: Limite con el Parque Nacional Galápagos



Fuente: Elaboración propia

Se diseña un boulevard que limita al equipamiento con el poblado de Puerto Ayora. Este boulevard sirve para entrelazar el suelo urbano con el suelo no urbano, permitiendo que la naturaleza, los espacios de sombra y caminerías, conformen el paisaje urbano de Puerto Ayora y más adelante de toda Santa Cruz.

La ubicación del contexto urbano y natural divide al terreno en zona este y oeste. La mayor parte del programa arquitectónico se ubica en la zona oeste, con la fachada hacia el paisaje urbano de Puerto Ayora, mientras que en la zona este se encuentra la caminería turística que aprovecha el paisaje natural del suelo no urbano de Santa Cruz, para crear sensaciones y percepciones relacionadas con el medio ambiente natural de la isla.

5.4.2 Criterios funcionales.

El espacio que se requiere para el almacenamiento de agua es extenso, es parte fundamental del proyecto, y se incluye un espacio que fomente para la formación e intercambio cultural en Santa Cruz.

El equipamiento propuesto posee cualidades que hacen del espacio un atractivo turístico. Este equipamiento atrae a turistas y pobladores que realizan actividades que complementan sus intereses respondiendo a la propuesta territorial y urbana.

5.4.2.1 Programa arquitectónico y cuadro de áreas.

La conformación de este equipamiento resulta de una mixtura de espacios que están dirigidos a distintos usuarios, dividiendo al equipamiento en cuatro partes: un recorrido turístico, un equipamiento cultural y una planta de purificación de agua, que están unidos por el elemento principal que es el reservorio.

El recorrido turístico cuenta con un área proyectada de 2429.35 m^2. Tiene ambientes para el desenvolvimiento de actividades de: teatro y caminerías-galerías

El equipamiento cultural cuenta con un área de 4121.83 m^2. Tiene ambientes para el desenvolvimiento de actividades de: baños, cafeterías, salas de música, salas de teatro, sala de danza, aulas y talleres, zona administrativa, recepción, hall de ingreso y corredores.

La planta purificadora de agua cuenta con un área de 452.72 m^2. Tiene ambientes para el desenvolvimiento de actividades de: baños, oficinas, sala de espera y recepción, cuarto de máquinas, sala de control y corredores.

El reservorio y los elementos de agua cuentan con un área de 11002.7 m^2. Tiene ambientes para el desenvolvimiento de actividades de: reservorio, espejos de agua y tanques de agua, como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11: Programa arquitectónico y cuadro de áreas

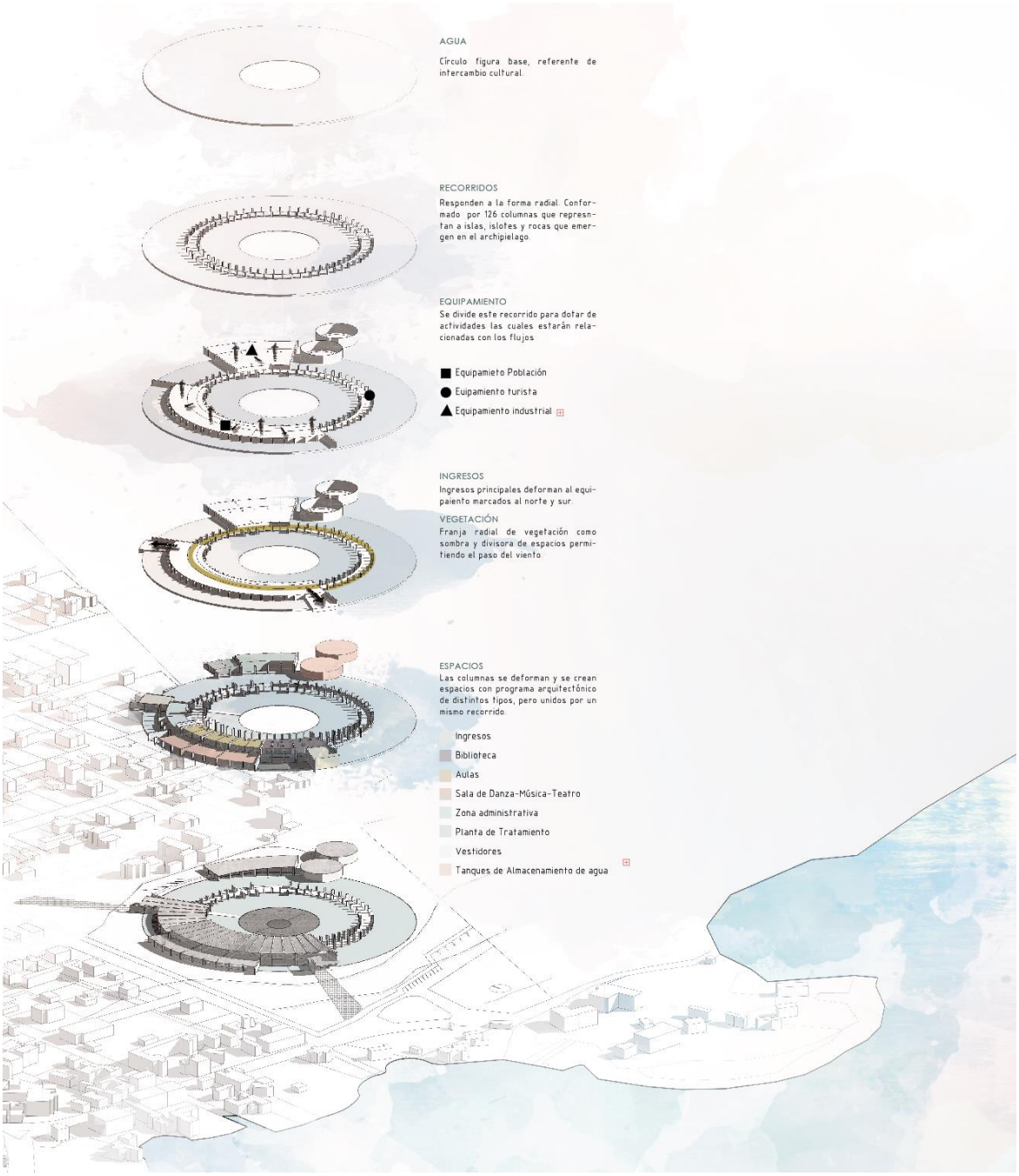
CUADRO DE ÁREAS		
COLOR	AMBIENTE	ÁREA
Espacios exteriores	Teatro	1342 m2
	Caminería - galería	1087,35 m2
Espacios interiores equipamiento cutural	Baños	243.21 m2
	Cafeterías	395 m2
	Salas de música-teatro-danza	1230 m2
	Aulas / talleres	624 m2
	Zona administrativa	244,59 m2
	Recepción	18,6 m2
	Hall de ingreso	294,32 m2
	Corredores	1072,11 m2
Espacios interiores planta purificadora de agua	Baños	8,4 m2
	Oficinas	58,3 m2
	Sala de espera - recepción	15,2 m2
	Cuarto de máquinas	328 m2
	Sala de control	27,9 m2
	Cuarto de máquinas	328 m2
	Sala de control	27,9 m2
	Corredores	42,82 m2
Elementos de agua	Reservorio	9709 m2
	Espejos de agua	801.7 m2
	Tanques de agua	492 m2

Fuente: Elaboración propia

5.4.2.2 Organización funcional del espacio.

Los espacios que conforman el equipamiento responden a una forma circular. El primer elemento que se ubica en el terreno es el reservorio, es el encargado de limitar y conformar los distintos espacios, como se observa en la Ilustración 25.

Ilustración 25: Conformación del espacio arquitectónico



Fuente: Elaboración propia

5.4.2.2.1 Teatro.

El teatro, que se encuentra en el centro de todo el equipamiento, es un elemento de gran importancia donde se reúnen turistas y residentes para el intercambio cultural.

Este espacio responde a la forma radial de todo el proyecto y está activo en las noches para un espectáculo al aire libre, en donde los habitantes exponen su arte y cultura para los visitantes de la isla.

Render 2: Teatro central



Fuente: Elaboración propia

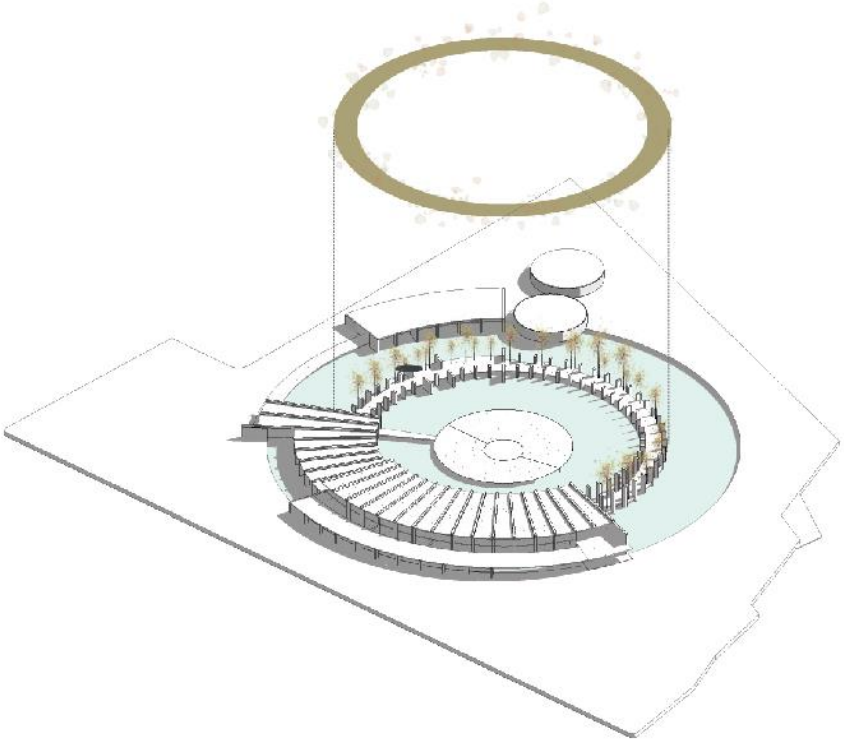
5.4.2.2.2 Recorrido turístico.

El recorrido del proyecto respeta la forma radial de todo el equipamiento. Este recorrido forma parte importante del proyecto, ya que es el atractivo turístico que responde a la propuesta urbana.

El recorrido se ubica en medio de reservorio, conformado muros de piedra volcánica a modo de tótems que representan las 126 islas, islotes y rocas en Galápagos. Estos muros sirven para el montaje de piezas artísticas realizadas en el equipamiento cultural por parte de los moradores de Santa Cruz.

La vegetación responde a la zona del recorrido turístico propuesto en el interior y en el exterior. En el interior la vegetación es usada para dividir espacios permitiendo el paso del viento y en el exterior se usa para dar sombra en espacios de permanecía.

Ilustración 26: Vegetación en el equipamiento



Fuente: Elaboración propia

5.4.2.2.3 Equipamiento cultural.

El módulo cultural está ubicado al oeste del terreno de implantación. Este módulo conforma sus espacios interiores y su estructura con los ejes radiales. Las cubiertas de este módulo poseen vanos que permiten el ingreso de luz indirecta para

la iluminación natural. El módulo tiene un rampa de acceso que lo envuelve por su exterior. El equipamiento posee dos ingresos ubicados al norte y al sur, jerarquizados por un alargamiento del volumen.

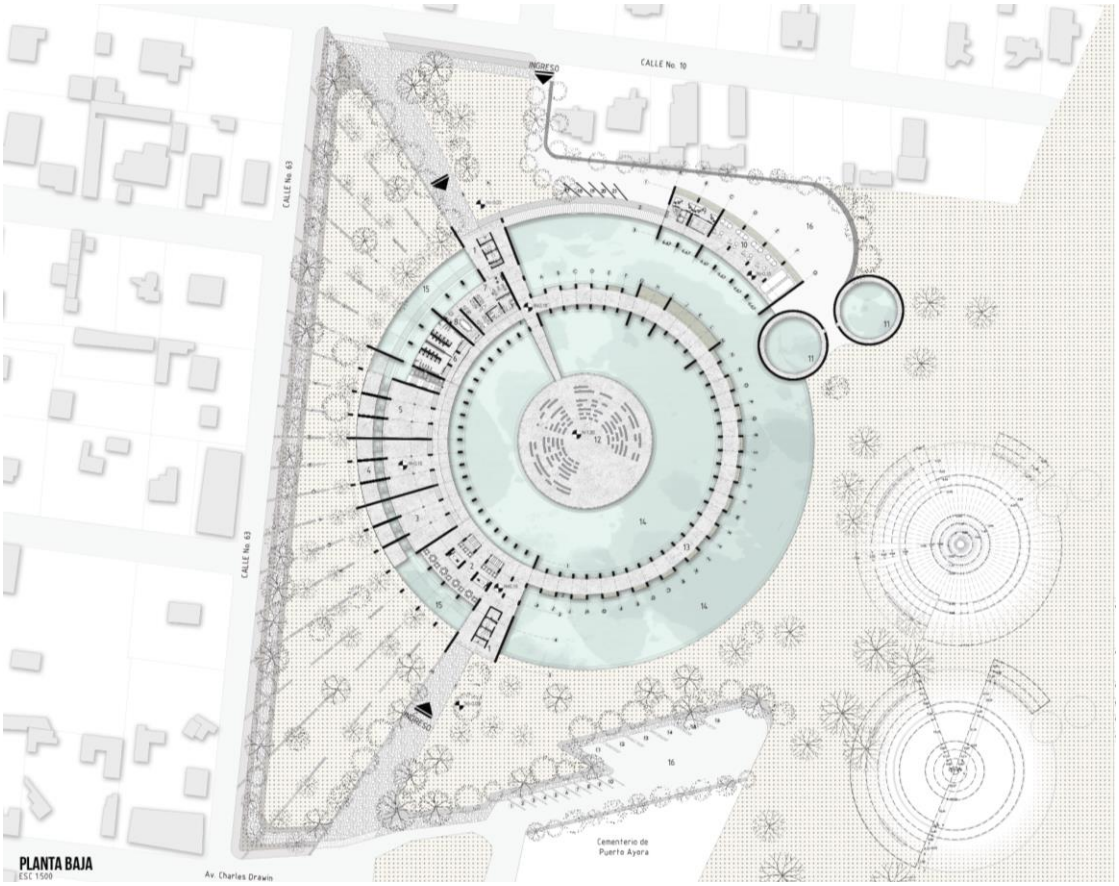
5.4.2.2.4 Planta Purificadora de agua.

La planta purificadora de agua no tiene contacto con el público por su carácter industrial. Se opta por darle unidad con todo el proyecto por medio de la caminaría del recorrido turístico. La caminería se conecta de forma visual extendiendo los muros de piedra hacia la planta de purificación de agua.

5.4.2.3 Descripción funcional de los espacios.

El borde urbano del equipamiento, es decir, las fachas norte, oeste y sur, están delimitas por un boulevard que tiene carriles para la circulación de peatones y bicicletas, y una franja de vegetación que brinda sombra a los carriles.

Planimetría 5: Planta baja general

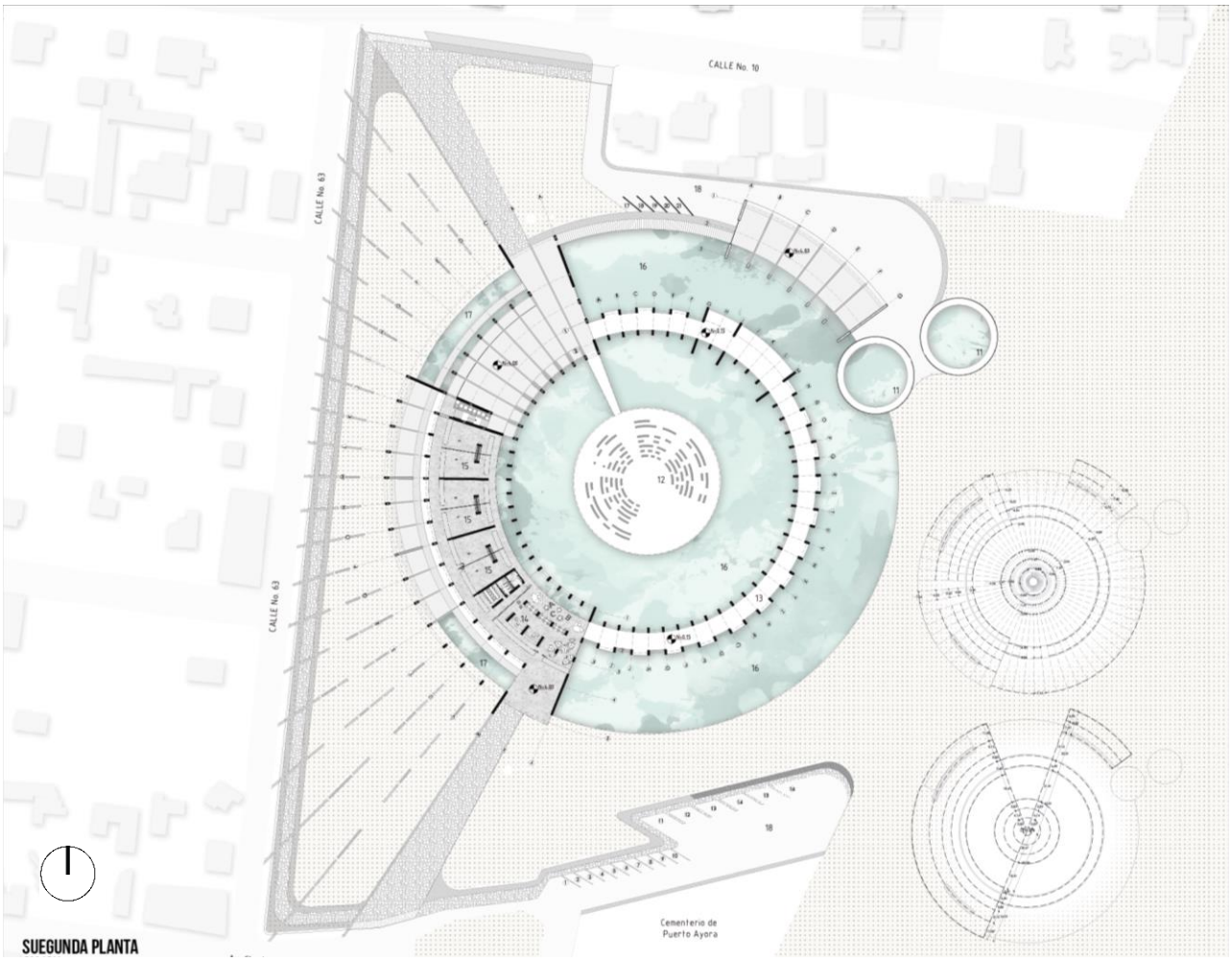


Fuente: Elaboración propia

En el equipamiento existen dos parqueaderos: el primero ubicado en la fachada sur que sirve para vehículos de carácter turístico y el segundo ubicado en la fachada norte que sirve para vehículos que abastecen a la planta purificadora de agua.

En la propuesta presentada el boulevard se proyecta al límite del equipamiento, pero se proyecta que a nivel urbano se expanda, mejorando el paisaje urbano de Puerto Ayora brindando una mejor infraestructura para la movilidad de peatones y ciclistas.

Planimetría 6: Segundo piso general



Fuente: Elaboración propia

En la planta baja del equipamiento se encuentran:

- Las zonas privadas que son: zona administrativa y la planta de purificación de agua. Estas zonas se ubican al norte del equipamiento ya que facilita el acceso de los residentes.
- Las zonas públicas como: cafeterías, recorrido turístico y teatro, que son espacios usados por turistas y residentes.
- Las zonas semipúblicas como: vestidores y salas de baile, de música y de teatro, que son espacios destinados para los habitantes de la isla. Estos espacios están conectados al segundo piso del equipamiento.

En el segundo piso del equipamiento se encuentran:

- Las zonas semiprivadas de: salas de pintura, de escultura, de carpintería, de artesanía y salas multiusos.
- Una biblioteca con: área infantil, sala de computación y una sala de tareas dirigidas.

5.4.2.4 Materialidad.

El proyecto está constituido en su mayoría por piedra volcánica. La piedra volcánica que se usa para la construcción es extraída del movimiento de tierras para la construcción del reservorio.

La utilización de este material es una ventaja, ya que es se encuentra en el sector, tiene cualidades de resistencia y bajo peso. El uso de la piedra volcánica le da identidad a la arquitectura, correspondiendo a su contexto.

El hormigón es un material que se utiliza por la durabilidad y el fácil mantenimiento en un clima como el de Galápagos.

En el Render 3, se muestra la materialidad del equipamiento.

Render 3: Exterior del teatro y centro cultural



Fuente: Elaboración propia

5.4.2.5 Sistema estructural.

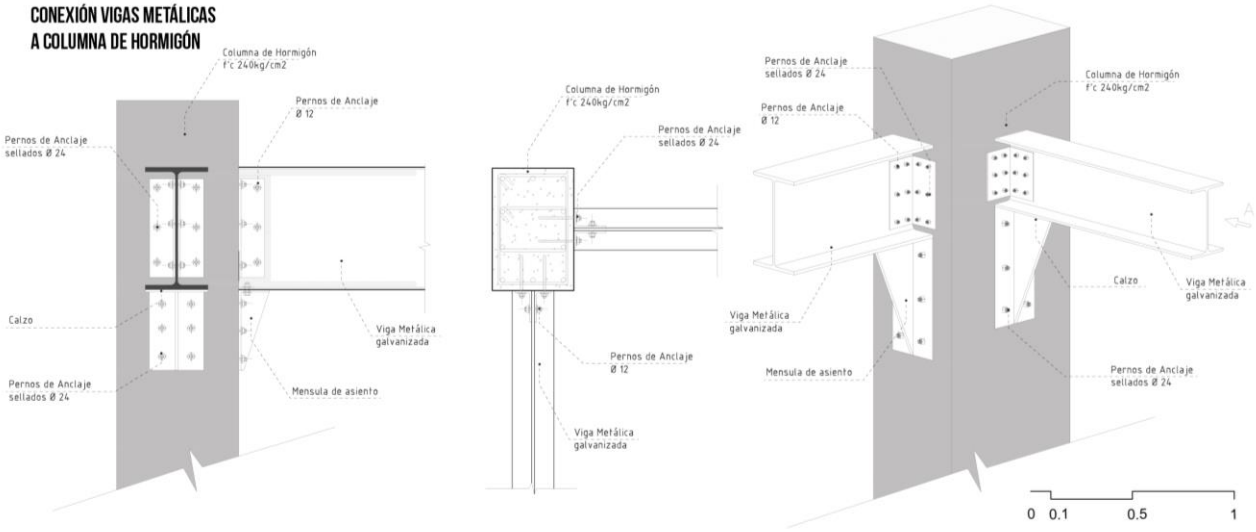
Las decisiones estructurales se realizaron bajo la asesoría del Ing. Alex Albuja.

Debido al clima de Galápagos se utiliza de hormigón armado para la construcción de columnas y del reservorio. Este material aunque resulte costoso por la importación de sus componentes, es la mejor opción estructuralmente.

Se utiliza la estructura metálica para vigas y viguetas, que son empernadas entre ellas y con las columnas de hormigón.

En la ilustración 59, se observa el sistema de anclaje de columnas de hormigón y vigas metálicas.

Planimetría 7: Sistema de anclaje de columnas de hormigón y vigas metálicas



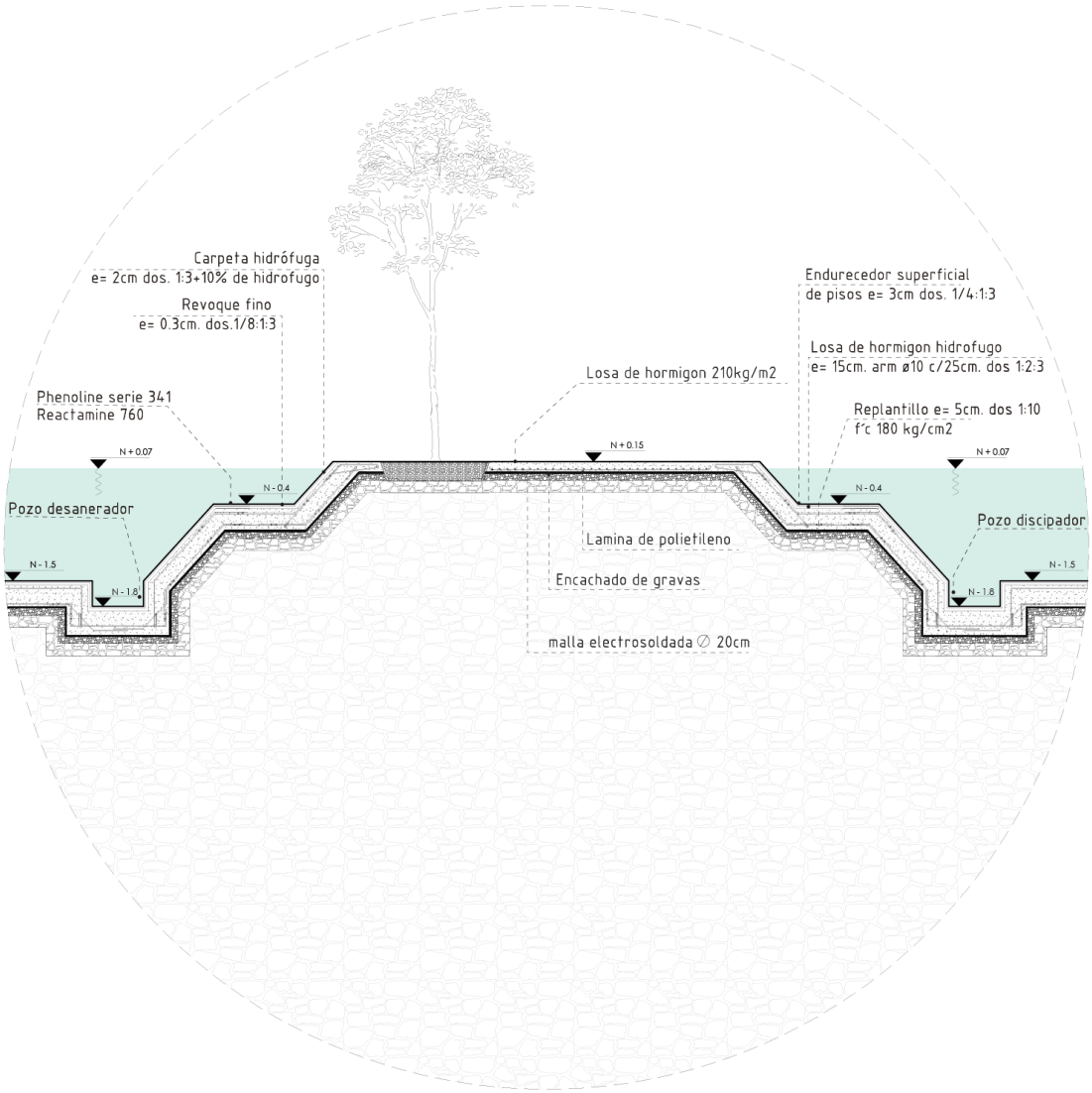
Fuente: Elaboración propia

La construcción del reservorio se realizó con un sistema de muros contención, los cuales tiene dos niveles; el primero tiene una profundidad de 0.4m por seguridad, y el segundo tiene una profundidad de 1,8m.

Los muros poseen un sistema de pozos desaneadores y dispersores, los cuales ayudan a la limpieza del reservorio.

Ya que el reservorio es un elemento que va a contener agua cruda, se colocan varios aditivos y recubrimientos para garantizar su buen funcionamiento y durabilidad. Este elemento está armado con cadenas de hormigón hidrófugo, malla electro soldada, carpeta hidrófuga y aditivos como: phenoline serie 341 y reactamine 760, como se observa en la planimetría 6.

Planimetría 8: Detalle constructivo reservorio



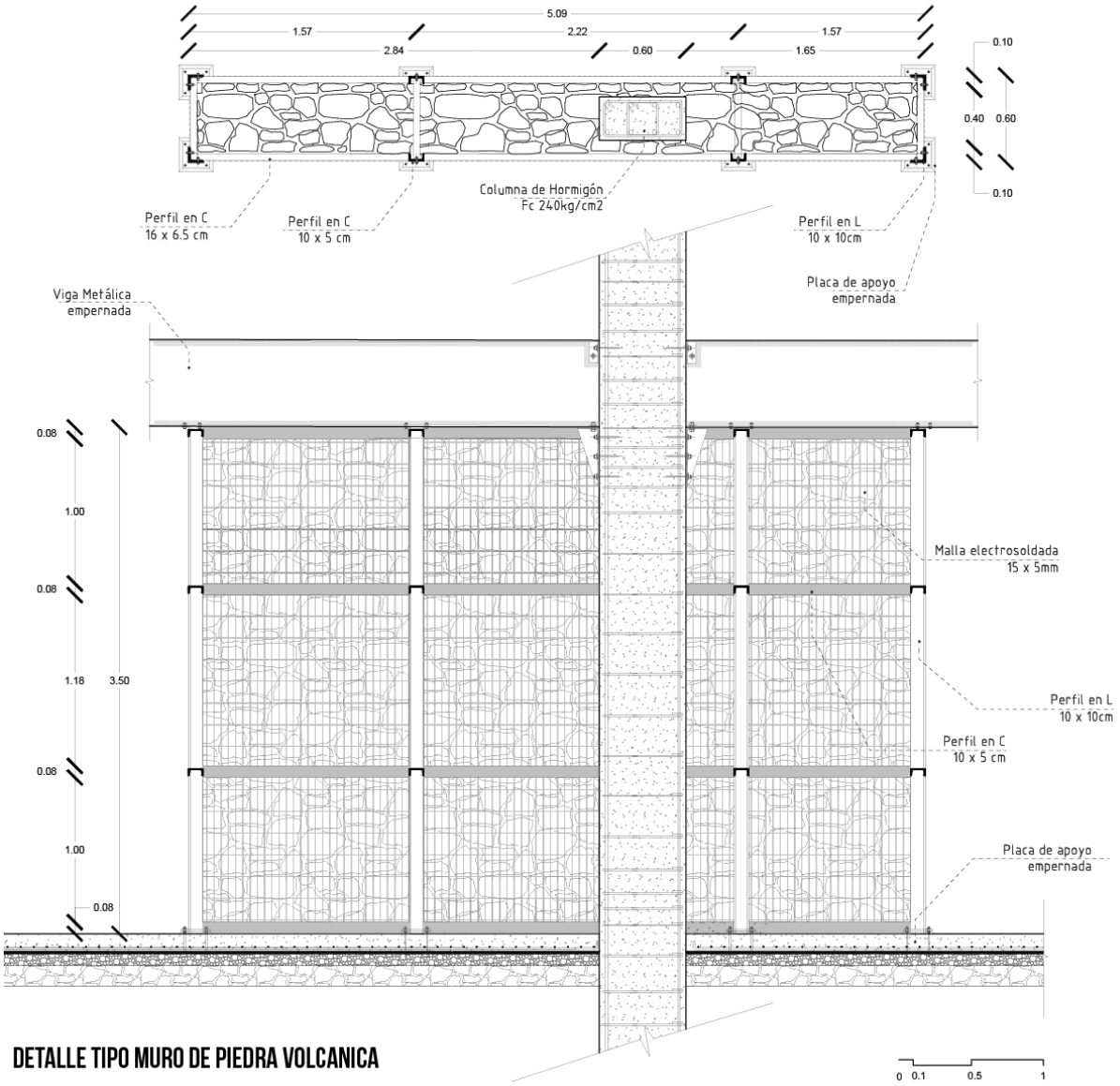
Fuente: Elaboración propia

Otro de los elementos que conforman el proyecto son los muros de piedra volcánica. Estos muros se arman con malla electro soldada galvanizada y perfiles metálicos galvanizados en L y C.

Los muros de piedra volcánica en ocasiones envuelven a las columnas de hormigón armado de acuerdo a su ubicación.

En la Planimetría 7, se presenta un detalle de muro de piedra tipo.

Planimetría 9: Detalle de muro de piedra

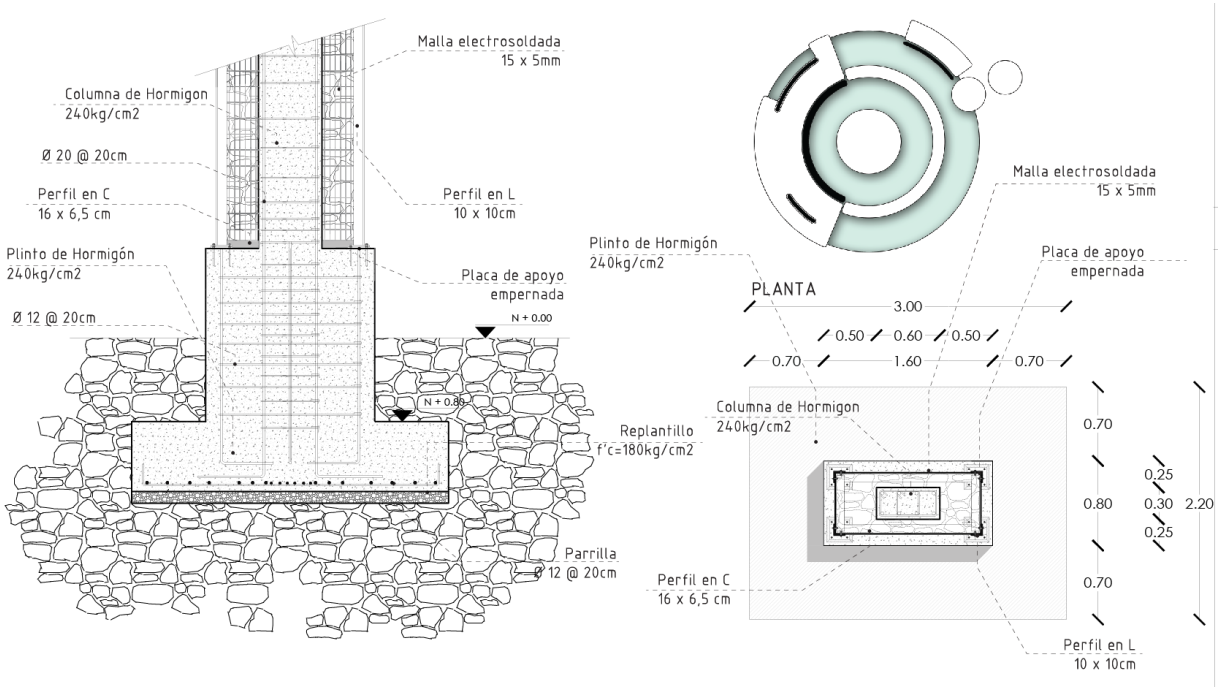


Fuente: Elaboración propia

En el proyecto existen tres tipos de columnas:

- Columnas tipo 1: se encuentran en el reservorio o sobre los espejos de agua. Estas columnas son anchas en su base para fijar los perfiles en C y en L, que sirven para la instalación de la malla electrosoldada que contiene la piedra volcánica.

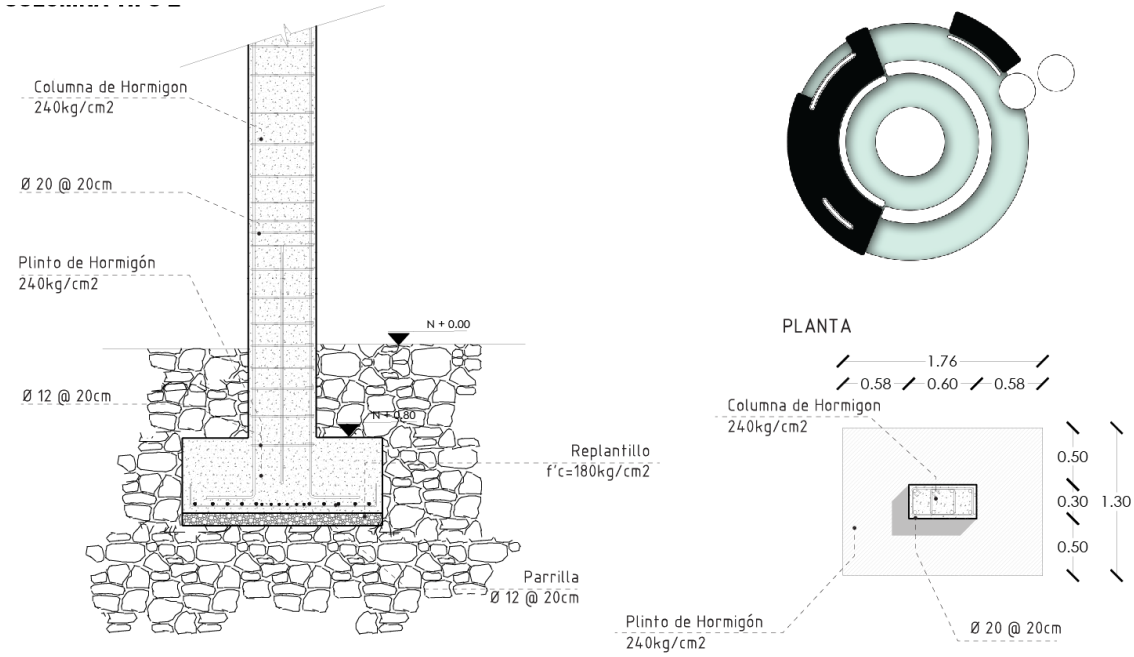
Planimetría 10: Columna tipo 1



Fuente: Elaboración propia

- Columnas tipo 2: se encuentran en el interior del equipamiento. Estas columnas pueden o no estar cubiertas por los muros de gaviones dependiendo de su ubicación, como se muestra en la Planimetría 9.

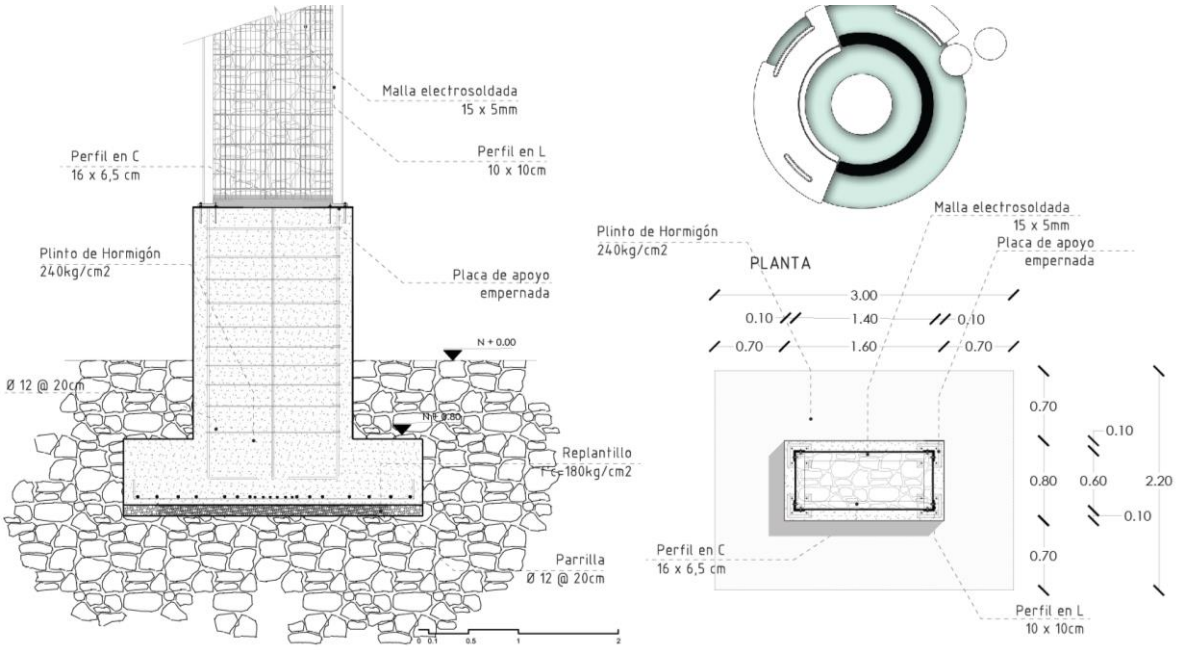
Planimetría 11: Columna tipo 2



Fuente: Elaboración propia

- Columnas tipo 3: se hallan en las cominerías exteriores. Estas columnas cuentan con un plinto que sobrepasa el nivel del agua para anclar los perfiles y colocar la piedra volcánica. Es en estas columnas se realiza el montaje de exposiciones temporales al aire libre, como se muestra en la Planimetría 3.

Planimetría 12: Columna tipo 3



Fuente: Elaboración propia

5.4.2.5 Sostenibilidad del proyecto.

Las estrategias sustentables se realizaron conjuntamente con la asesoría del Arq. Andrés Cevallos.

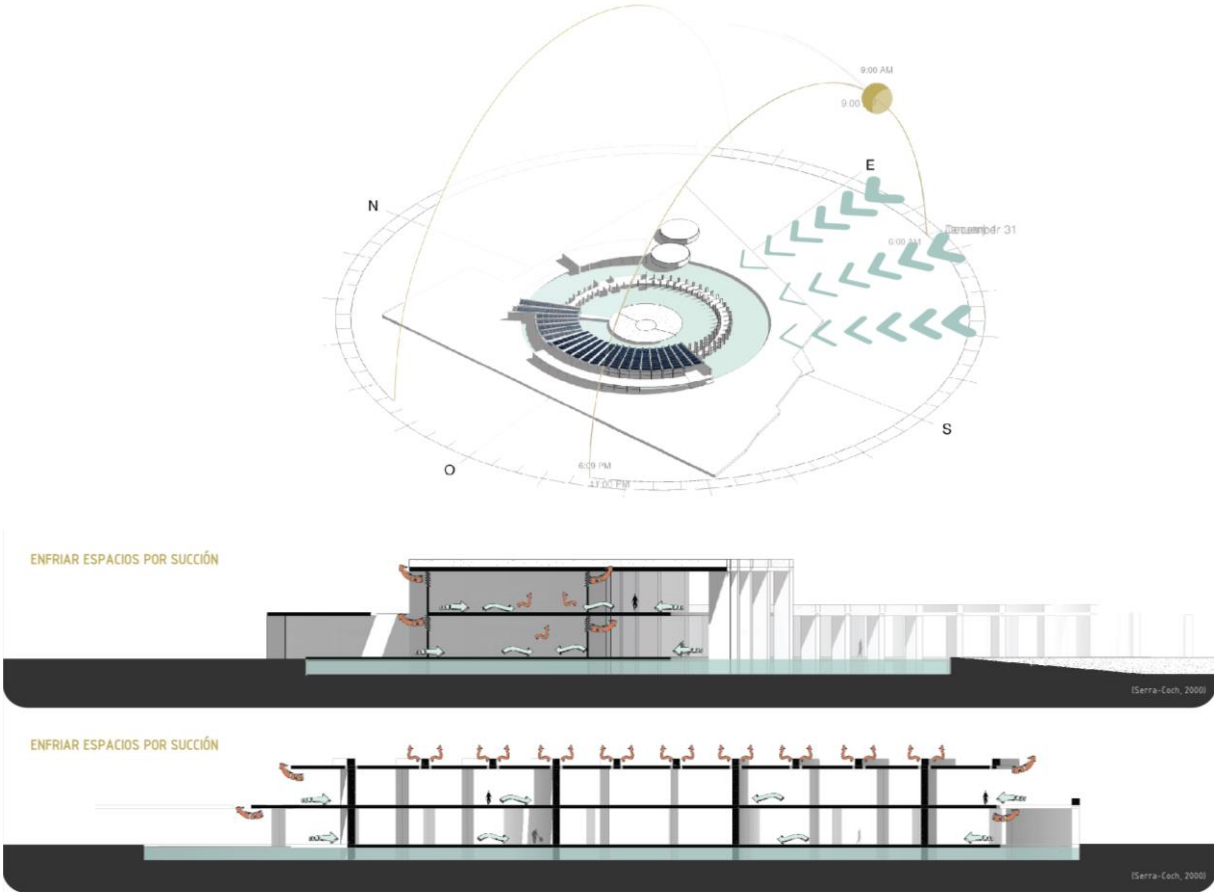
Hoy en día debido a los altos niveles de contaminación y de mal manejo de recursos, la sostenibilidad es un factor fundamental y determinante para el diseño del proyecto.

Para el diseño de este equipamiento se procede a utilizar estrategias pasivas de enfriamiento e iluminación, como la ubicación de las fachadas tomando en cuenta la dirección del viento y del sol, reduciendo el consumo de energía.

Para enfriar los espacios se aplica el método de enfriamiento por succión, el cual consiste en recibir las corrientes de aire naturales, permitiendo que el aire frio

entre al equipamiento, por medio de fachadas libres, y el aire caliente suba y escape por vanos ubicados en las fachadas y cubiertas, formando un flujo constante de aire (Serra & Coch, 1995). Este método se aprecia en la Ilustración 28.

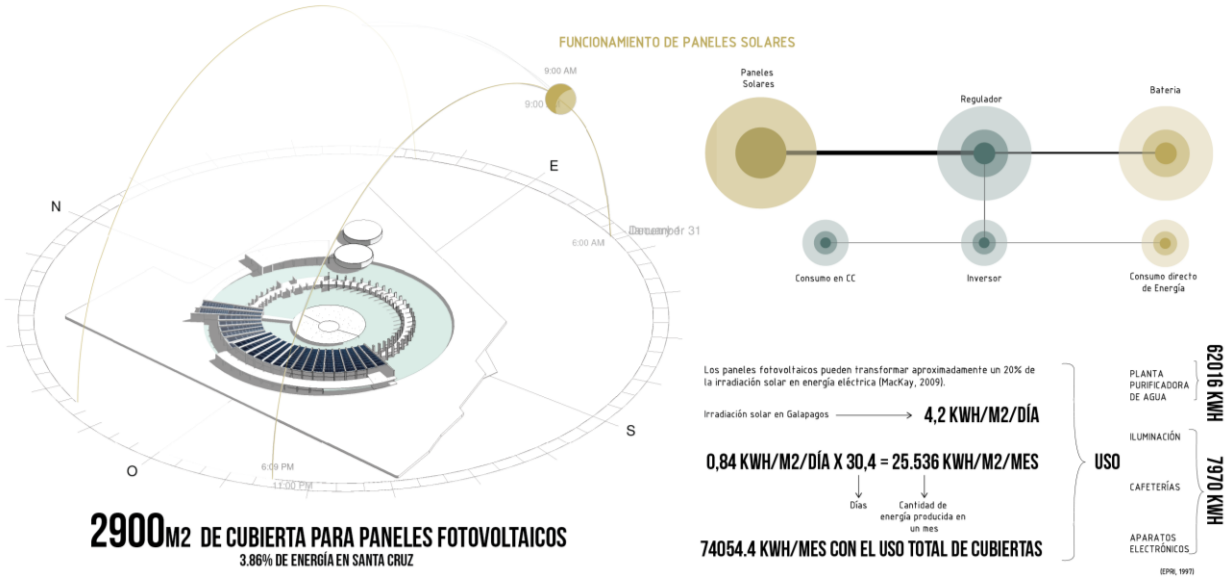
Ilustración 27: Enfriamiento de espacios por succión



Fuente: Serra & Coch, 1995

Se implementan paneles fotovoltaicos para cubrir la demanda energética del equipamiento. La energía aproximada que requiere el equipamiento incluyendo a la planta purificadora de agua es de 62016 Kwh al mes. Si se colocarán paneles fotovoltaicos en las cubierta de todo el proyecto y tomando en cuenta que estos transforman el 20% de la irradiación solar, que en el caso de Galápagos es de 4,2Kwh/m2/día se producira un aproximado de 74054,4 Kwh/mes, lo que significa que no solo cubrirá la demanda del equipamiento, sino que aportara con energía electrica limpia para el consumo de Puerto Ayora (EPRI, 1997). Asi como se explica en la ilustración 29.

Ilustración 28: Uso de paneles fotovoltaicos en cubiertas



Fuente: EPRI, 1997

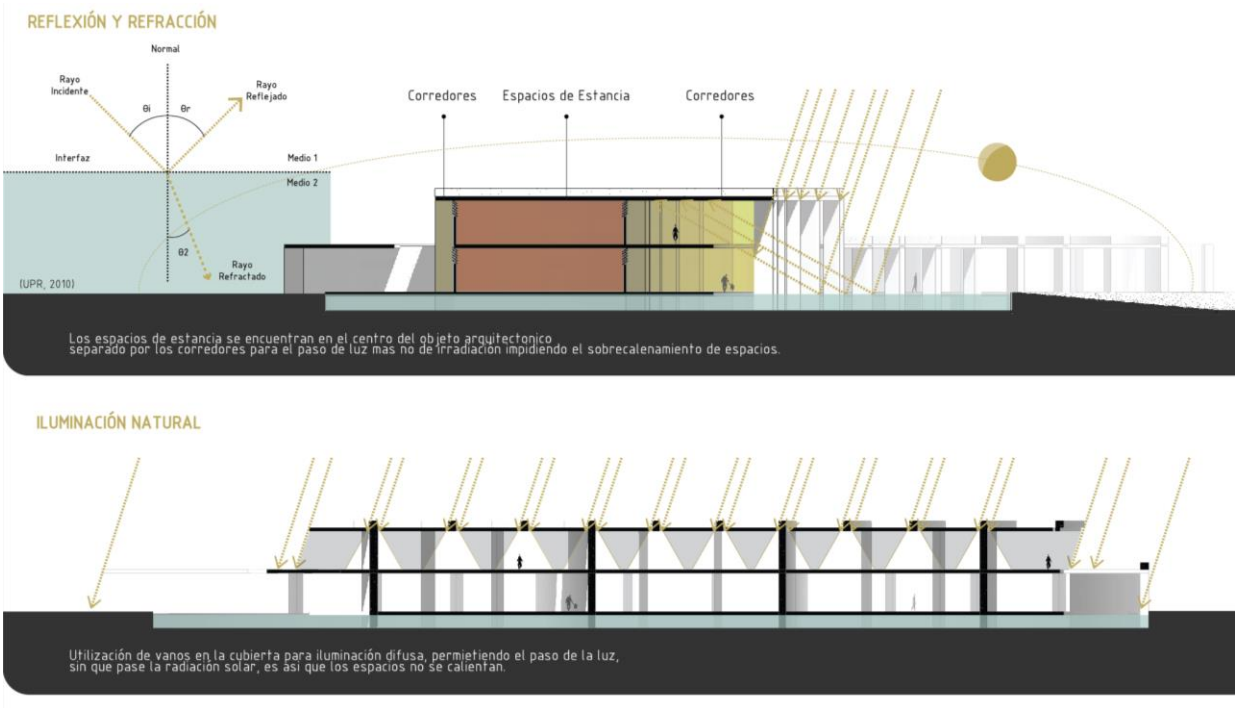
La iluminación natural del proyecto es un aspecto importante y lo define formalmente.

Por el clima en el que está ubicado el equipamiento, se trata de evitar al máximo la radiación solar. Se crean aleros en las fachadas los cuales contengan espacios de circulación como corredores, ubicando a los espacios de permanecía en el centro del equipamiento, donde la temperatura es menor.

Una de las estrategias para la iluminación del espacio es el uso del agua, la cual junto con los rayos incidentes del sol, se crean rayos reflejados con una inclinación de 90 grados a los rayos incidentes que permiten iluminación sin radiación.

Se procede a colocar vanos en las cubiertas que responden a los ejes radiales de todo el proyecto y que permiten el paso de luz difusa sin calentar los espacios, como se puede apreciar en la Ilustración 30.

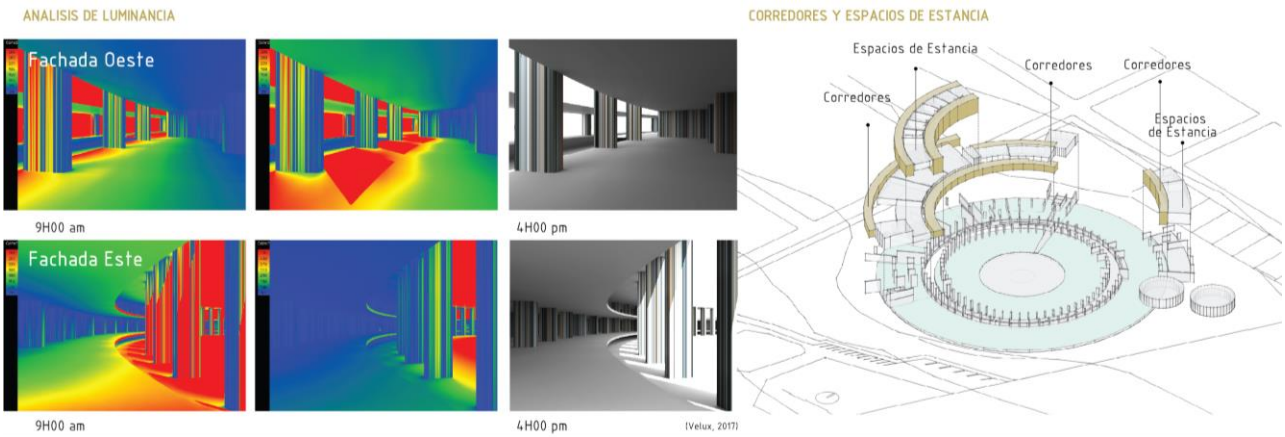
Ilustración 29: Reflexión y refracción



Fuente: Elaboración propia

Para comprobar que el diseño de los aleros sea el correcto, se testeó en un programa computarizado llamado Velux, que analiza la luminancia a distintas horas y en distintas fachadas, y como se puede ver en la Ilustración 31 estos aleros cumplen con su objetivo de diseño.

Ilustración 30: Análisis de luminancia con Velux

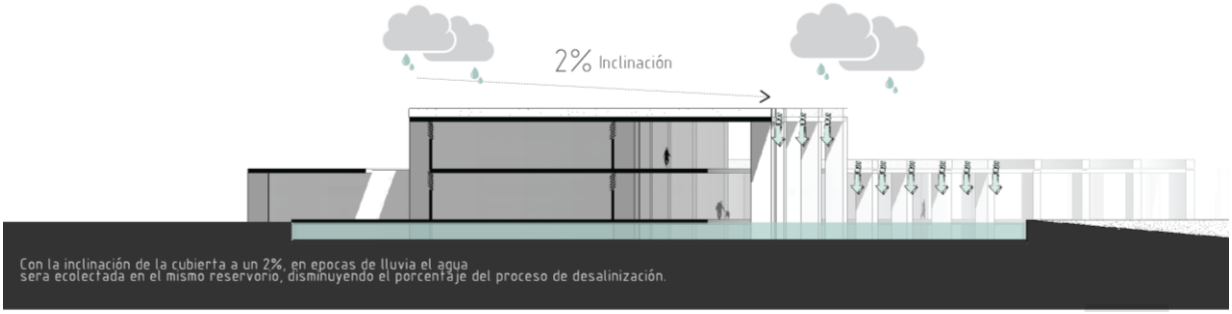


Fuente: Velux, 2017

En este análisis se observa como la radiación solar no ingresa hacia los espacios de permanencia, lo que significa que no sufren un cambio de temperatura por la radiación solar.

En Puerto Ayora existe un nivel considerable de pluviosidad. El equipamiento responde de una manera simple con respecto a la recolección de agua lluvia. La inclinación de las cubiertas es del 2% con dirección al interior del reservorio, lo que significa que el agua lluvia se acumula con el resto del agua del reservorio para ser purificada y repartida a los pobladores, como muestra la Ilustración 32.

Ilustración 31: Recolección de agua lluvia



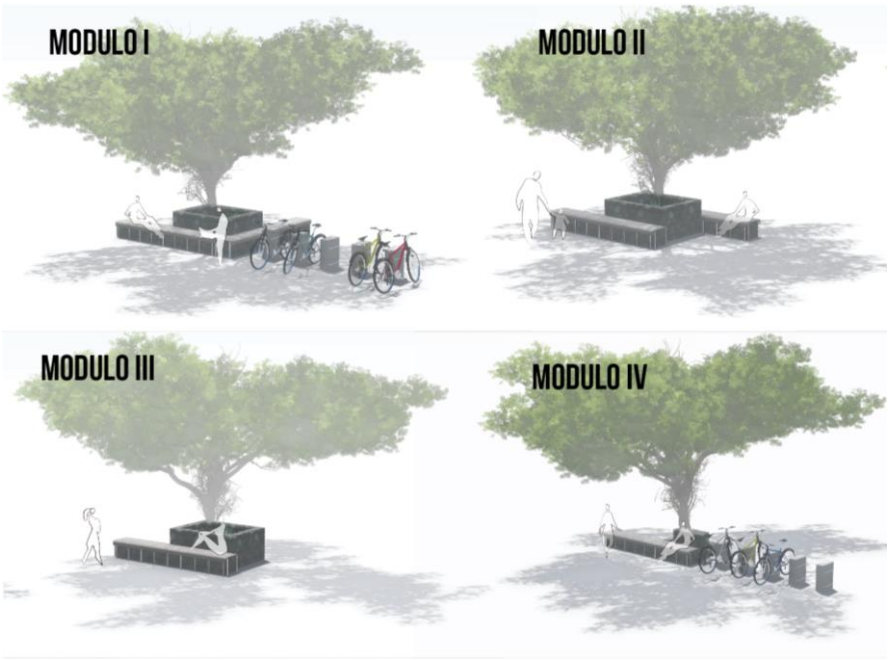
Fuente: Elaboración propia

5.4.2.5 Paisajismo.

Las decisiones tomadas para la propuesta de paisaje se realizaron en conjunto con el Arq. Francisco Ramírez. Se propone el diseño de un boulevard ubicado en las fachadas norte, sur y oeste. Este boulevard cuenta con vegetación nativa y endémica para proporcionar sombra a los ciclistas y peatones.

Se diseñan cuatro tipos de mobiliario urbano para este boulevard, los cuales cuentan con espacios para parquear bicicletas, espacios para sentarse y de sombra, como se muestran en la Ilustración 32.

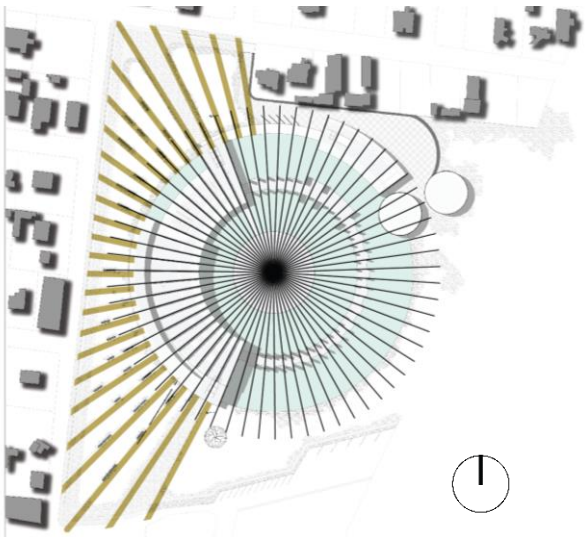
Ilustración 32: Mobiliario urbano



Fuente: Elaboración propia

Se diseñan los elementos artificiales del paisaje ubicados al oeste del equipamiento. En este espacio, se proponen montículos de roca volcánica que responden a los ejes radiales iniciales del proyecto, que sugiere el imaginario de emerger del suelo. Se implanta vegetación endémica y nativa que vaya acorde con los montículos de roca volcánica, como se muestra en la Planimetría 13.

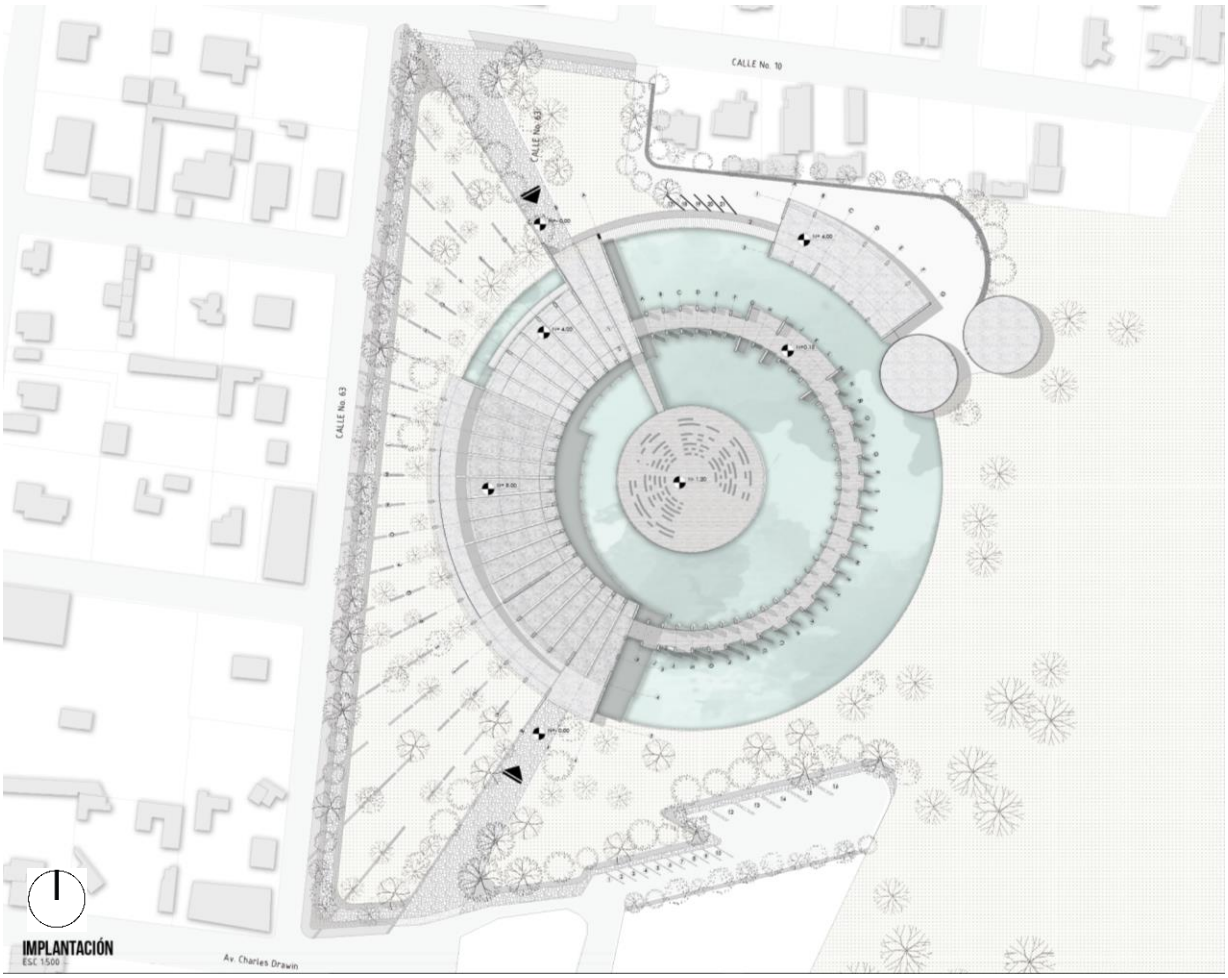
Planimetría 13: Ejes para diseño de espacio público.



Fuente: Elaboración propia

Se mantiene en su gran mayoría la vegetación existente y se propone la implantación de vegetación nativa y endémica según su color, forma y altura para: marcar ingresos, dar sombra en recorridos y formar cortinas visuales.

Planimetría 14: Implantación General



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones generales.

Las propuestas planteadas desde escala territorial hasta el equipamiento puntual resuelven problemáticas reales de los pobladores de la isla de Santa Cruz.

Las propuestas territoriales y urbanas se basan en el pilar principal del movimiento económico de la isla de Santa Cruz, el turismo. Esta propuesta se ramifica en circuitos de agua, transporte, ganadería y agricultura, siendo el circuito del agua uno de los menos atendidos.

El proyecto Parque de las artes reservorio Galápagos, responde a las necesidades inmediatas de los pobladores de la isla de Santa Cruz. El tema del agua potable en Santa Cruz, es un asunto que se viene tratando en distintos planes de ordenamiento territorial, pero que nunca ha tenido una respuesta. Parece incierto que Galápagos, uno de los puntos turísticos con más influencia a nivel mundial, no cuente con el servicio básico de agua potable para sus pobladores.

El proyecto Parque de las artes reservorio Galápagos es el inicio de un nuevo recorrido turístico en Puerto Ayora que necesita un área considerable para el almacenamiento del agua y el desenvolvimiento del resto de actividades.

El proyecto a más de solucionar la problemática de abastecimiento de agua potable para los pobladores, busca dar un espacio para la formación de la identidad cultural de los isleños. Los pobladores de Santa Cruz que cuentan con una mixtura de culturas y tradiciones, muestran leves rasgos del inicio la formación de su identidad propia.

El equipamiento brinda un espacio de desarrollo cultural para los habitantes, en donde se realizan actividades artísticas, que se ponen en evidencia hacia el mundo, dentro del proyecto.

El objeto arquitectónico se implanta en el lugar respetando su entorno y tomando en cuenta sus límites y condicionantes climáticas que conforman la distribución de los espacios.

Una de las decisiones formales más importantes y que definieron todo el proyecto fue el uso del círculo a falta de referentes arquitectónicos positivos en la isla. Esta figura simple y básica responde a espacios de intercambio cultural desde los inicios de la arquitectura. Es la encargada de la conformación de espacios internos y externos que responden a los ejes radiales.

El uso de piedra volcánica para la conformación del espacio arquitectónico responde a condicionantes económicas, ambientales, sociales y culturales.

Galápagos es un paraje único en el mundo que cuenta con altos niveles de endemismo en flora y fauna en donde la aplicación de estrategias de sostenibilidad resulta ser un tema fundamental para el planteamiento de cualquier propuesta arquitectónica. El proyecto responde a todas las condicionantes climatológicas desde su implantación y uso de recursos para la aplicación de estrategias pasivas de sostenibilidad.

Bibliografía.

Aggebo, & Henriksen. (11 de Febrero de 2014). *Tietgen Dormitory / Lundgaard & Tranberg Architects.* Obtenido de Plataforma Arquitectura: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-334957/tietgen-dormitory-lundgaard-and-tranberg-architects

Agüero, R. (2004). *Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados.* Lima: Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

Alvear, C., & Lewis, G. (16 de Julio de 2014). *El Galapaface I fue reflotado, remolcado y hundido*. Obtenido de Galápagos Digital: http://www.galapagosdigital.com/espanol/2014/07/16/el-galapaface-i-fue-reflotado-remolcado-y-hundido/

Betancourt, A. E. (2014). *Plan de movilidad sustentable de Santa Cruz 2014 - 2024.* Puerto Ayora, Santa Cruz, Galapagos: Secretaría Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable, STPDS.

Casiopea. (04 de Abril de 2014). *Residencia Tietgen, Copenhagen, Dinamarca.* Obtenido de Casiopea: http://wiki.ead.pucv.cl/index.php/Residencia_Tietgen,_Copenhagen,_Dinamarca

Chapple, A. (s.f.). Stonehenge, Avebury and Associated Sites (United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland). *Stonehenge, Avebury and Associated Sites.* UNESCO, Amesbury. Obtenido de whc.unesco.org/en/documents/126757

Consejo de Gobierno del Regimen especial de Galápagos. (Mayo de 2013). *Avanzamos Galápagos.* Obtenido de El Plan de Movilidad del CGREG: http://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/08/Avanzamos_Galapagos_mayo-2013.pdf

Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos. (6 de Octubre de 2014). Plan de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial del régimen especial de Galápagos. Galápagos, Santa Cruz, Ecuador.

Consejo Nacional de Desarrollo. (1988). *Plan Maestro de desarrollo conservacionista de la provincia de Galápagos* (Vol. IV). Galápagos : Secretaría general de Planificación . Obtenido de file:///C:/Users/JoSuE/Downloads/PLAN%20MAESTRO%20DE%20DESARROLLO%20CONSERVACIONISTA%20DE%20LA%20PROVINCIA%20DE%20GALAPAGOS%20%20VOL4.pdf

Coorporación Técnica BID. (2007). *Plan estratégico de desarrollo de turismo "PLANDETUR 2020".* Quito: Ministerio de turismo.

Cruz, E. (2010). *Plan de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial del régimen especial de Galápagos.* Galápagos: Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos.

Cruz, E. (2015). *Plan de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial del régimen especial de Galápagos.* Galápagos: Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos.

Cruz, E. (2015). *Plan de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial del régimen especial de Galápagos.* Galápagos : Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos.

d'Ozouville, M. T. (2010). *CHARACTERIZING THE GALAPAGOS TERRESTRIAL CLIMATE.* Charles Darwin Foundation, Puerto Ayora, Galapagos, Ecuador: University of Western Australia, 35 Stirling Highway, Crawley 6009, Australia. .

Ecuador, Ministerio del Ambiente. (2006). *Plan de Manejo Parque Nacional Galapagos.* Galapaogos: Parque Nacional Galapagos.

Etienne, D. I. (2009). *Potabilización y Tratamiento de Agua* (1ra Edición electrónica ed.). U.S.A.: Diseños con Excel .

GAD. (2012). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SANTA CRUZ 2012 - 2027.* Galápagos, Santa Cruz: Gobierno Nacional de la republica del Ecuador. Recuperado el 6 de Enero de 2017, de Consejo de Gobierno del Regimen Especial de Galápagos : http://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/08/PDOT-Santa-Cruz-2012_2_segundo1.pdf

GAD. (2014). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SANTA CRUZ 2014 - 2019.* Galápagos, Santa Cruz: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZAD O MUNICIPAL DE SANTA CRUZ.

Hoff, P. (25 de 08 de 2015). *Groasis*. (©Groasis) Recuperado el 21 de 06 de 2017, de Groasis BV: https://www.groasis.com/es/resumen/como-combatir-la-desertificacion-mientras-se-realizan-proyectos-de-reforestacion-con-un-consumo-minimo-de-agua

IGEPN. (2004). *Instituto Geofísico EPN Conozca más sobre el sistema de monitoreo de sismos y volcanes.* Quito, Ecuador.

IGEPN. (28 de Agosto de 2013). *Instituto Geofísico-Escuela Politécnica Nacional Informe Sísmico Para El Ecuador*. Obtenido de ISLAS GALÁPAGOS: http://www.igepn.edu.ec/islas-galapagos

INEC. (2012). *Información Ambiental en Hogares.* Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censo. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/AmbienteHogares.pdf

INEC. (13 de Septiembre de 2012). *Instituto Nacional de estadística y censos.* Obtenido de FASCÍCULO PROVINCIAL GALÁPAGOS: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/galapagos.pdf

INEC. (2015). *Análisis de resultados definitivos Censo de Población y Vivienda.* Galápagos: Ecuador en Cifras.

INER. (29 de Junio de 2015). *Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables*. Obtenido de INER entregó Catamarán Solar a Municipio de Santa Cruz: http://www.iner.gob.ec/iner-entrego-catamaran-solar-a-municipio-de-santa-cruz/

Instituto oceanográfico de la fuerza naval, INOCAR. (2011). *Derrotero, de la costa continental e insular de Ecuador.* Guayaquil : INOCAR.

Jimenez, G. R. (15 de 01 de 2017). *Métodos para calcular la población Futura.* Obtenido de SCRIBD: https://www.scribd.com/doc/147294050/METODOS-PARA-CALCULAR-LA-POBLACION-FUTURA

Kennedy, J. (28 de Diciembre de 2016). *Permanentemente inconclusa': la evolución de la arquitectura en las Islas Galápagos.* Obtenido de Plataforma de Arquitectura: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/802494/permanentemente-inconclusa-la-evolucion-de-la-arquitectura-en-las-islas-galapagos

Lindhe, J. M. (11 de febrero de 2014). *Tietgen Dormitory / Lundgaard & Tranberg Architects.* Obtenido de Plataforma de Arquitectura: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-334957/tietgen-dormitory-lundgaard-and-tranberg-architects>

Observatorio de Turismo de Galapagos . (5 de Enero de 2016). *Observatorio de Turismo de Galapagos* . Obtenido de Arribos turísticos mensuales a Galápagos: http://www.observatoriogalapagos.gob.ec/arribos-mensuales

Observatorio de Turismo de Galapagos. (13 de Julio de 2010). *Observatorio de Turismo de Galapagos*. Obtenido de Perfil de visitantes a Galápagos: http://www.observatoriogalapagos.gob.ec/solicitud-acceso-perfil

Petroecuador. (2010). *“Despachos por Sector 1995-2010.”.* Ecuador: Unpublished data.

Plataforma Arquitectura. (2014 de Febrero de 2014). *Tietgen Dormitory / Lundgaard & Tranberg Architects.* Obtenido de Plataforma Arquitectura:

<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-334957/tietgen-dormitory-lundgaard-and-tranberg-architects>

Plumer , B., & Resnick , B. (21 de Jun de 2017). *The summer solstice is upon us: 7 things to know about the longest day of the year*. Obtenido de Vox: https://www.vox.com/science-and-health/2017/6/19/15832952/summer-solstice-2017

Scarre, C., Witche, D., & Dean, J. (2017). *Antiquity* (Vol. 91). (C. Scarre, Ed.) UK, Durham University: Antiquity Publications Ltd. Obtenido de https://www.cambridge.org/core/journals/antiquity

SENPLADES. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir 2013-2017.* Quito, Ecuador.

SENPLADES. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir 2013-2017.* Quito, Ecuador.

Serra, R. F., & Coch, H. R. (1995). *Arquitectura y energía natural.* Terrasana (Barcelona): UPC - CBS.

Servicio Parque Nacional Galápagos. (2003). *Manejo del Turismo en Galápagos.* Obtenido de Ministerio del Ambiente: http://sanctuaries.noaa.gov/management/pdfs/day3_galapagos_ppt.pdf

Solsona, F., & Méndez, J. P. (2002). *Desinfección del Agua* (Vol. 6). U.S.A: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 26 de 06 de 2017, de http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/agua/GUIA_DESINFECCION.pdf

TNC. (2006). *Cartografía Galápagos Conservación en otra dimensión.* (A. G. A., Ed.) Obtenido de The Nature Conservancy : http://www.secsuelo.org/wp-content/uploads/2015/06/4.-%20Cartografia%20Galapagos.pdf

UNAM. (22 de MAYO de 2014). *Los escultores del espacio escultórico de CU.* Obtenido de Funadación UNAM:

http://www.fundacionunam.org.mx/de_la_unam/los-escultores-del-espacio-escultorico-de-cu/

UNAM. (26 de Abril de 2017). *Conoce el Espacio Escultórico de la UNAM.* Obtenido de Fundación UNAM: http://www.fundacionunam.org.mx/donde-paso/conoce-el-espacio-escultorico-de-la-unam/

UNESCO. (17 de 05 de 2008). *Unates Nations Educational, Scientific and Cultural Organization .* Obtenido de Stonehenge, Avebury and Associated Sites: http://whc.unesco.org/en/list/373

Westerman, A. (2011). *An Analysis of Energy Consumption on the Galapagos Islands: Drivers of and Solutions to Reducing Residents' Energy Consumption in the Electricity Sector.* Denver.

XYLEM. (2012). *Tecnología de ozono EFFIZON evo.* Herford, Germany: Flygt.

Anexos.

Presupuesto del Proyecto.

Ya que este equipamiento está ubicando en las islas Galápagos al presupuesto se le debe añadir el costo de transporte de materiales lo que resultara en un porcentaje que se le deberá añadir al resultado final. (Ver anexo 1)

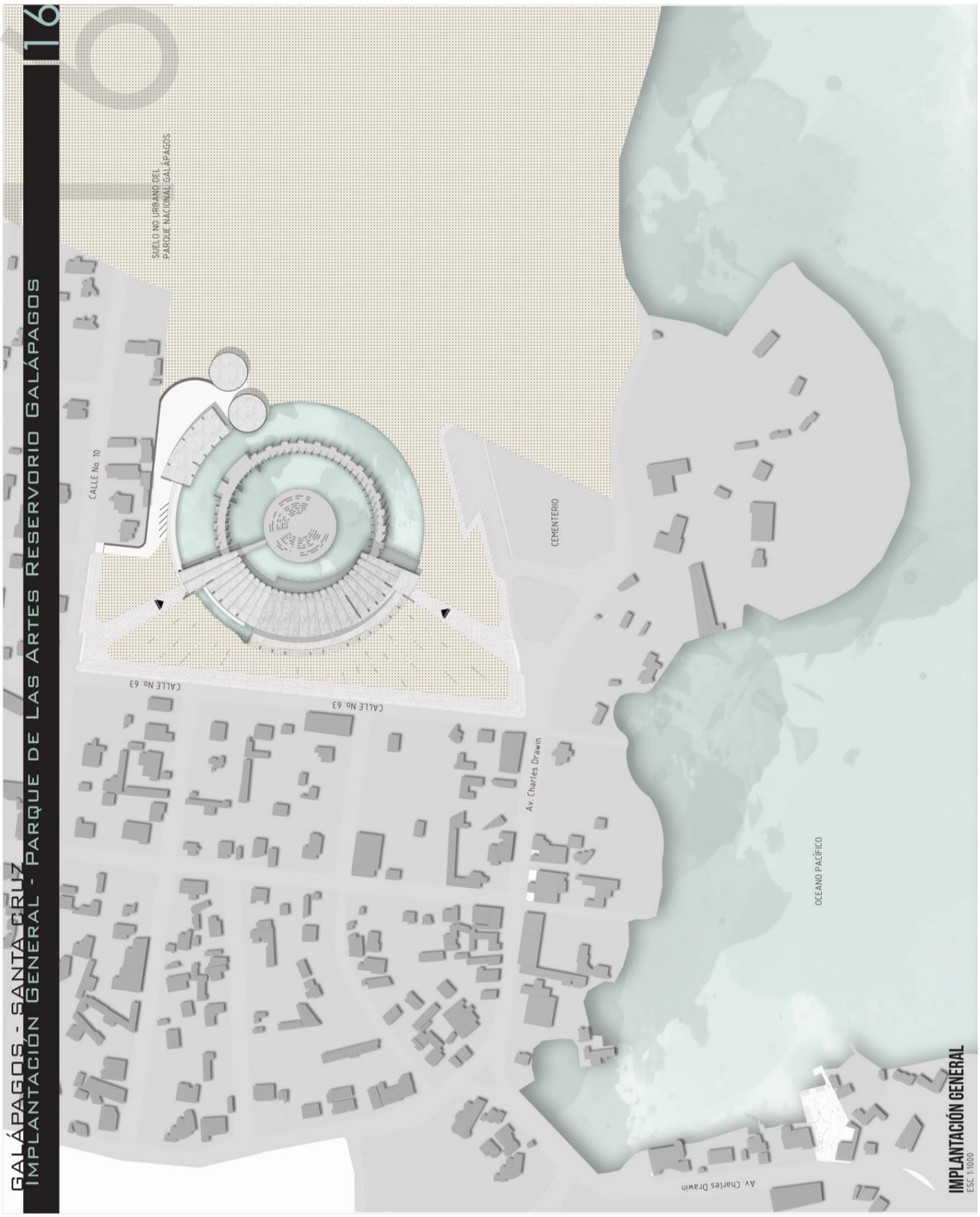
PRESUPUESTO DE OBRA

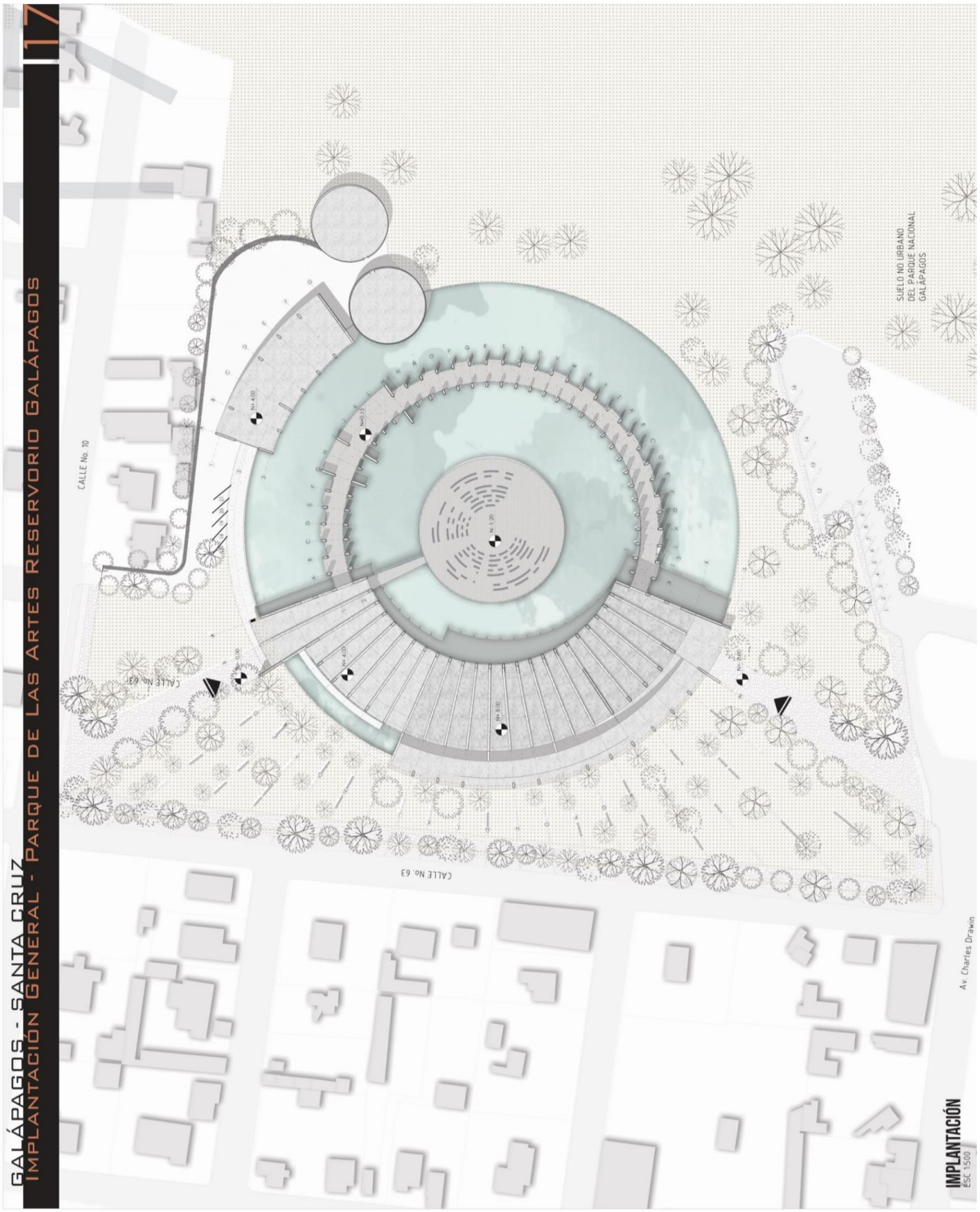
PROYECTO: Parque de las artes - Reservorio Galápagos
REALIZO: Josué Vallejo
FECHA: Enero, 2018

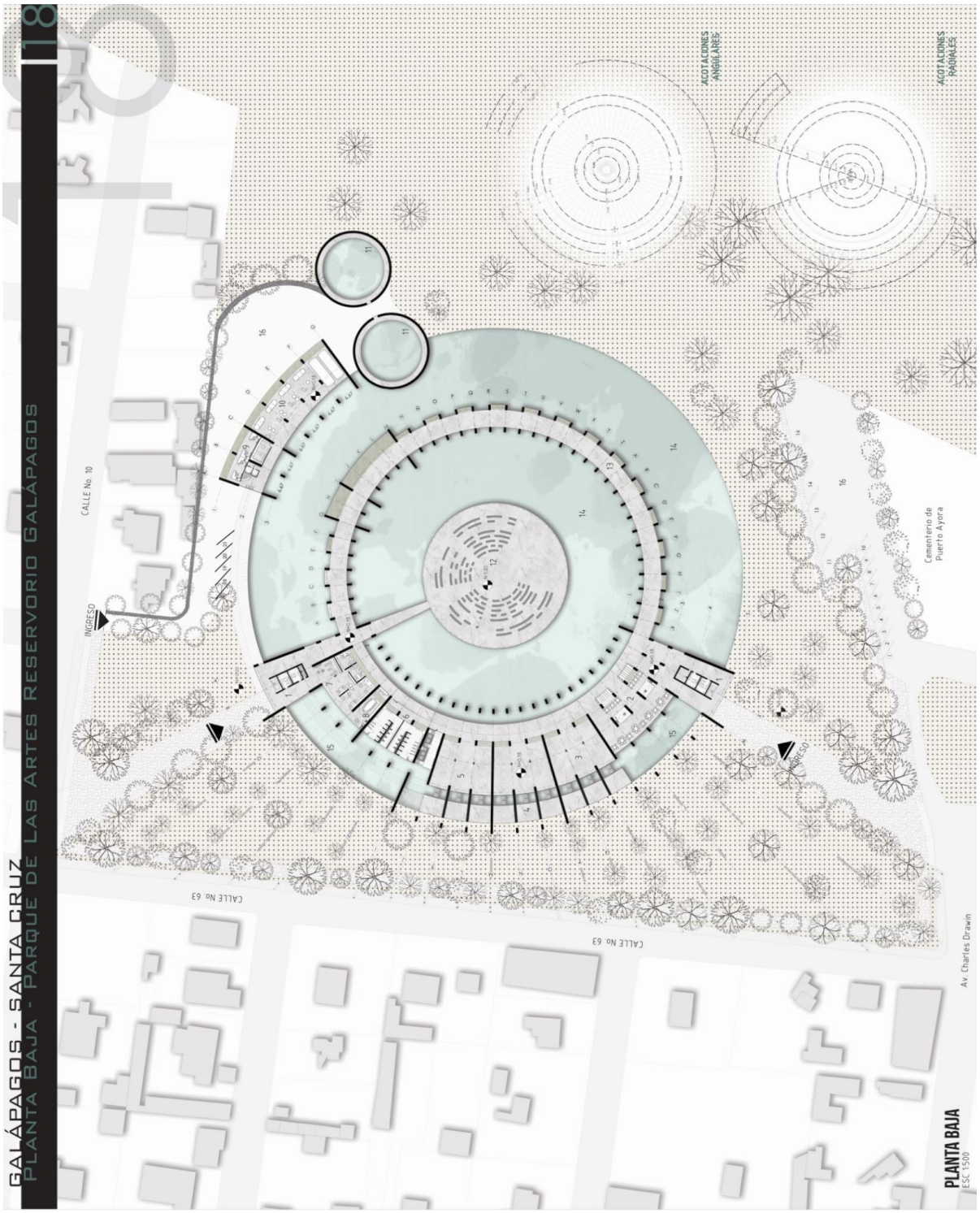
RUBRO	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1.0	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
1.1	Bodegas, baños provisionales	glob	1.00	5,000.00	5,000.00
1.2	Señalizacion y seguridad	glob	1.00	600.00	600.00
1.3	Cerramiento	ml	80.00	30.00	2,400.00
					8,000.00
2.0	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
2.1	Replanteo y Nivelación, equipo topográfico	m2	108.00	1.92	207.36
2.2	Desbroce de capa vegetal	m2	108.00	0.97	104.76
2.3	Excavación a máquina	m3	32000.00	4.38	140,160.00
2.4	Excavacion a mano	m3	597.65	7.38	4,410.66
2.5	Desalojo	m3	390.00	7.50	2,925.00
					147,807.78
3.0	**ESTRUCTURA**				
3.1	Muros de gavión con piedra volcánica e=60 cm.	m3	134.97	37.88	5,112.66
3.2	H.A. en Cimentación (f´c=210kg/cm2)	m3	58.08	131.20	7,620.10
3.3	H.A. en muros de contención (f'c= 210 kg/cm2), hormigón visto	m3	910.36	220.30	200,552.31
3.4	Acero de Refuerzo (fy = 4200 kg/cm2)	kg	60449.05	1.74	105,181.35
3.5	Losa F´C=210 Kg/cm2, hormigón visto	m3	140.84	240.20	33,829.77
					352,296.18
4.0	**PISOS**				
4.1	Contrapiso H. Simple f´c= 180kg/cm2	m2	503.00	14.25	7,167.75
4.2	Hormigón Alisado y pulido con cuarzo	m2	503.00	16.50	8,299.50
4.3	Piso de piedra	m2	210.75	16.20	3,414.15
4.4	Caminerías de lastre	m2	1760.89	12.40	21,835.04
4.5	Caminería de hormigón Simple f´c= 180 kg/cm2	m2	156.00	18.42	2,873.52
					43,589.96
6.0	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**				
6.1	Desague, diámetro 2"	pto	6.00	25.40	152.40
6.2	Desague, diámetro 4"	pto	7.00	31.05	217.35
6.3	Rejilla de piso 2"	u	5.00	4.80	24.00
6.4	Tuberia desague pvc 6"	pto	18.00	16.50	297.00
6.4	Salida de agua 1/2"	pto	10.00	11.00	110.00
6.5	Llaves de paso 1/2"	u	8.00	21.20	169.60
6.6	Red de agua potable 1/2"	ml	57.00	4.50	256.50
6.7	Inodoro Briggs blanco, ECO DUAL FLUSH	u	2.00	186.00	372.00
6.8	Lavamanos blanco,ECO	u	2.00	86.50	173.00
6.9	Cajas de revisión	u	1.00	65.30	65.30
6.10	Mezcladora lavamanos	u	2.00	46.80	93.60
6.11	Juego brazos para discapacitados en baños	jgo	2.00	120.00	240.00
6.12	Bajantes de agua lluvia	ml	143.64	16.42	2,358.57
6.13	Mueble lavamanos	u	2.00	84.90	169.80
					4,699.12
7.0	**INSTALACIONES ELECTRICAS**				
7.1	Tablero de control 6 breaquers	u	4.00	84.60	338.40
7.2	Acometida principal no 8	ml	110.00	2.40	264.00
7.3	Punto de iluminación. Solido # 12	pto	25.00	28.30	707.50
7.4	Punto tomacorriente, Solido # 10	pto	19.00	21.50	408.50
7.5	Puntos especiales	pto	15.00	36.50	547.50
					2,265.90

8,-	**TERMINADOS**				
8.1	Puertas de madera 0,9*3.5	u	2.00	530.00	1,060.00
8.2	Puertas de madera 0.9*2,1	u	1.00	220.60	220.60
8.5	Ventanas, perfil de aluminio, 12.3*.60+vidrio 4 mm	m2	1.00	25.80	25.80
8.6	Mampara de madera+ vidrio 6 mm 89*3.5	m2	1.00	2,115.60	2,115.60
8.8	Plantas hornamentales	u	680.00	2.80	1,904.00
8.9	Césped tipo REY GRASS	m2	1761.20	12.30	21,662.76
8.10	Limpieza y desalojo	m3	160.00	15.10	2,416.00
					29,404.76
	TOTAL (SIN IVA)				588,063.69
	SON: SETECIENTOS CINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS DOLARES			20%	117,612.74
					705,676.43

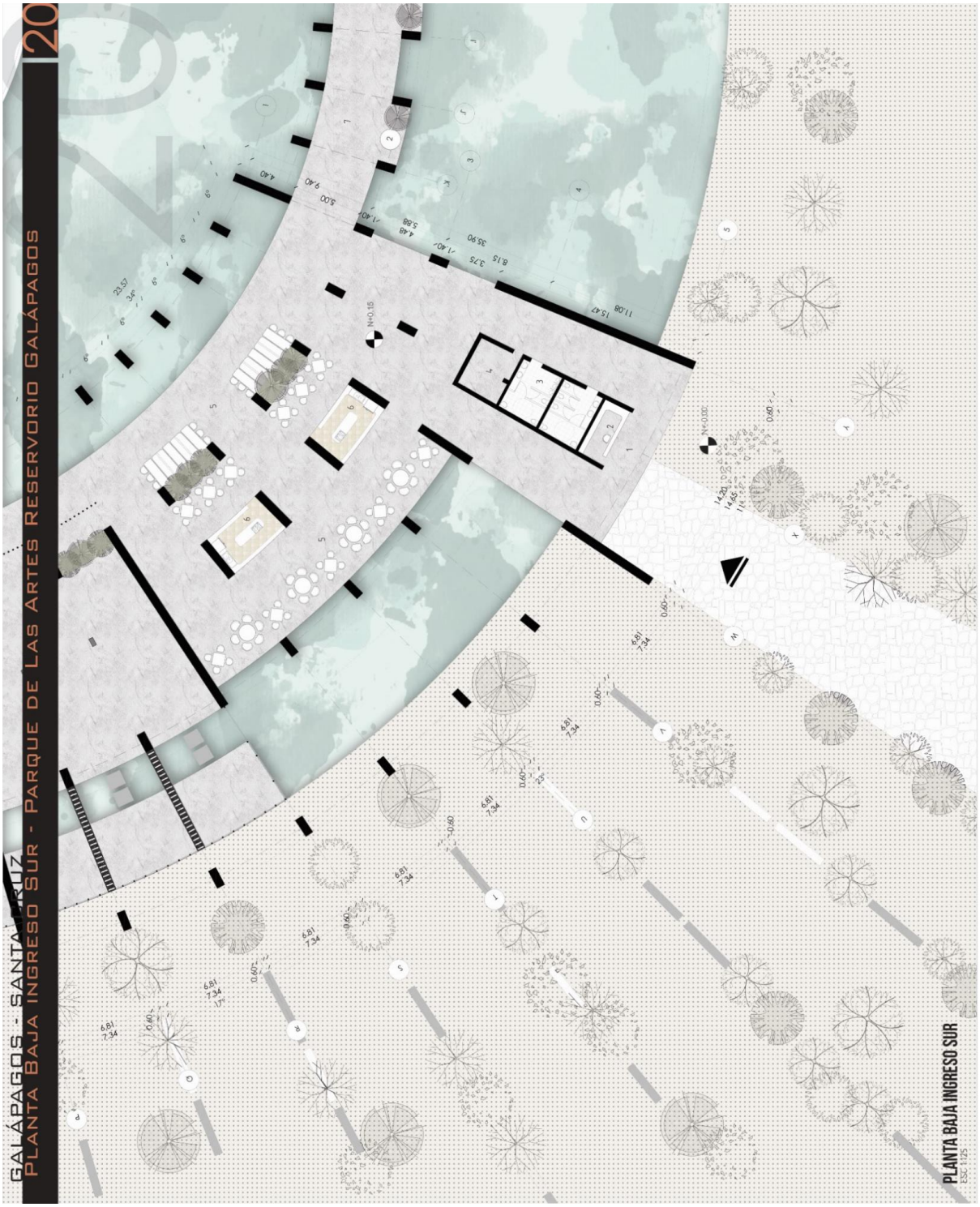
Planimetrías.

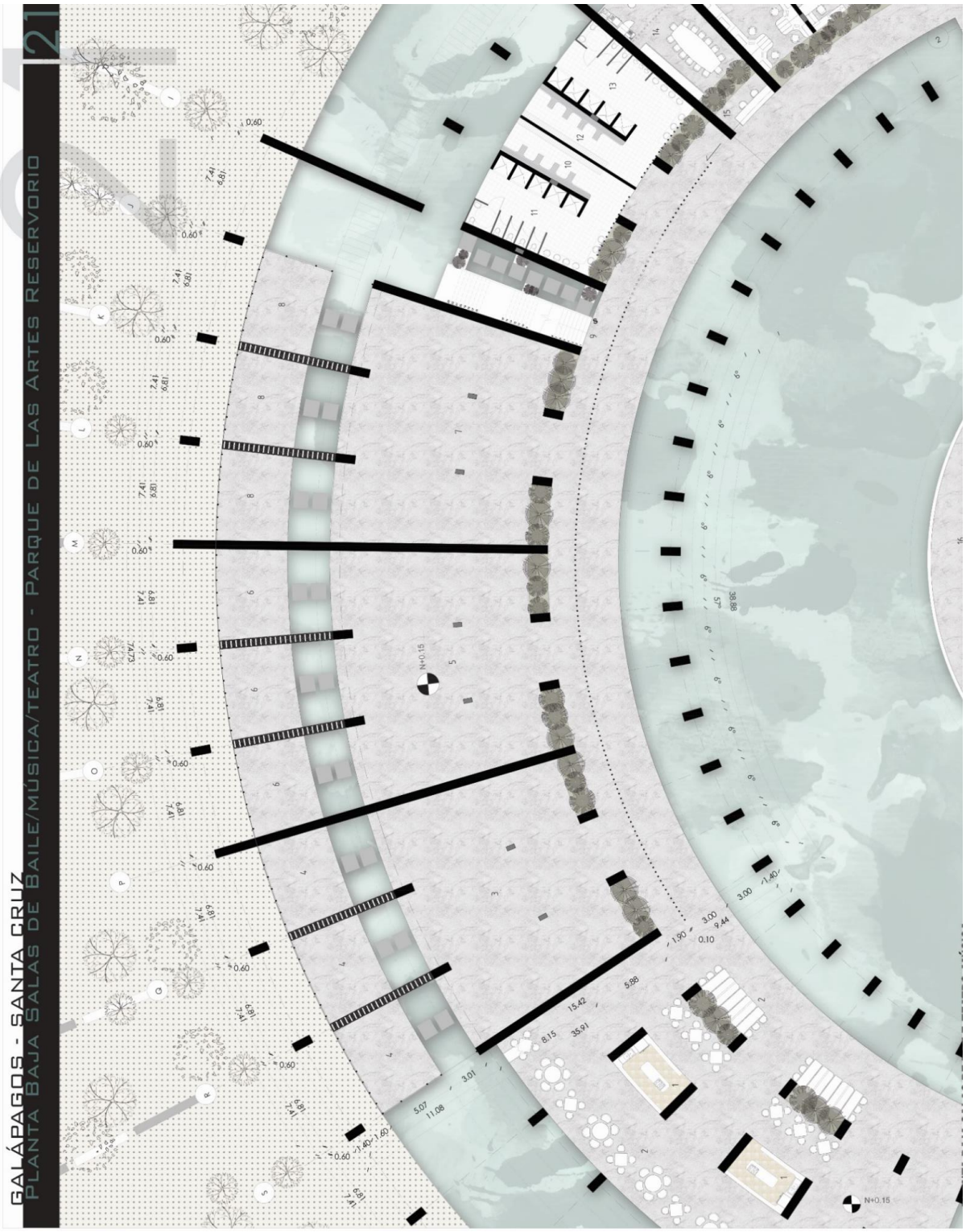


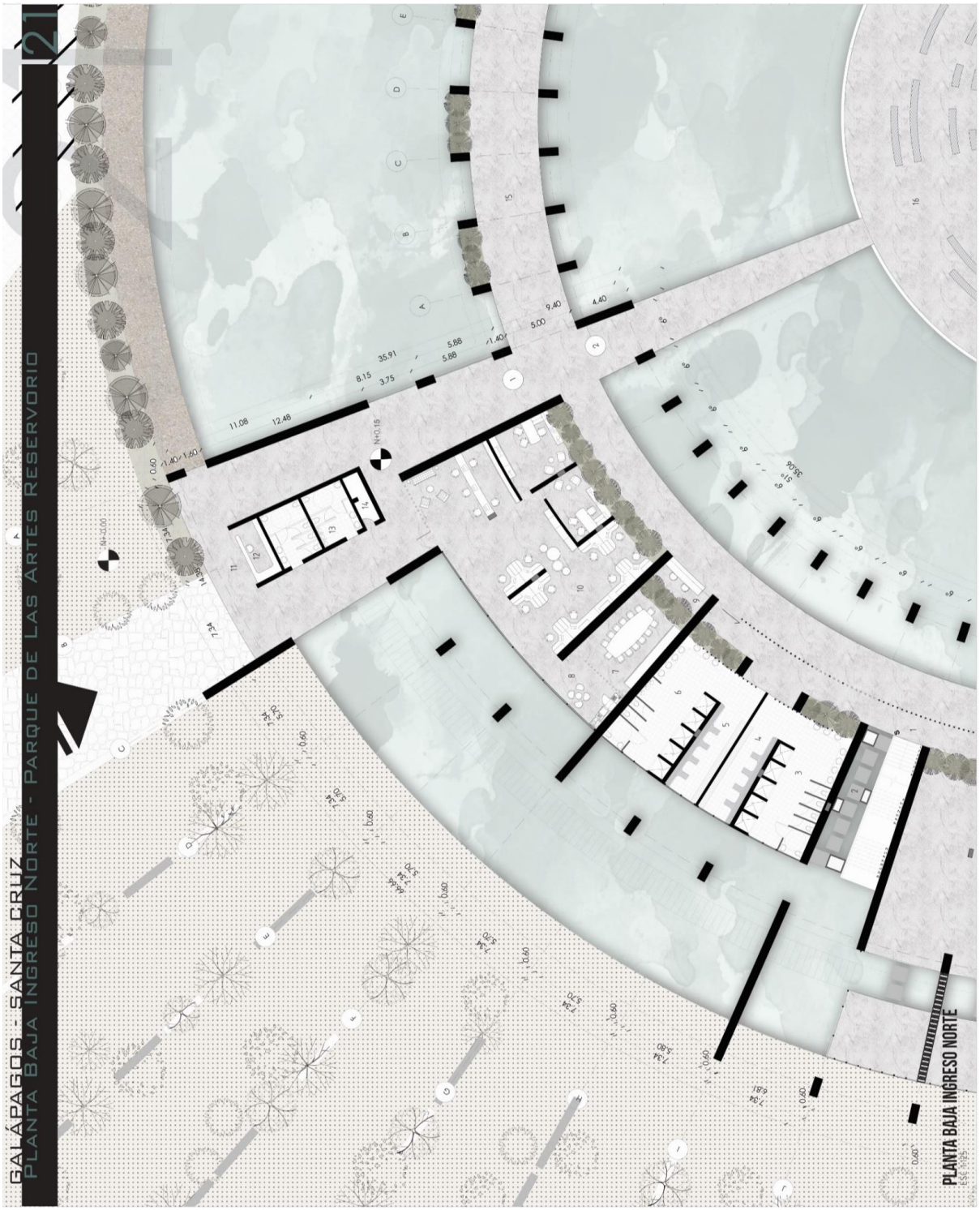

17
GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
IMPLANTACIÓN GENERAL - PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO GALÁPAGOS
CALLE No. 10
CALLE No. 63
SUELO NO URBANO
DEL PARQUE NACIONAL
GALÁPAGOS
Av. Charles Darwin
IMPLANTACIÓN
Esc: 1:500

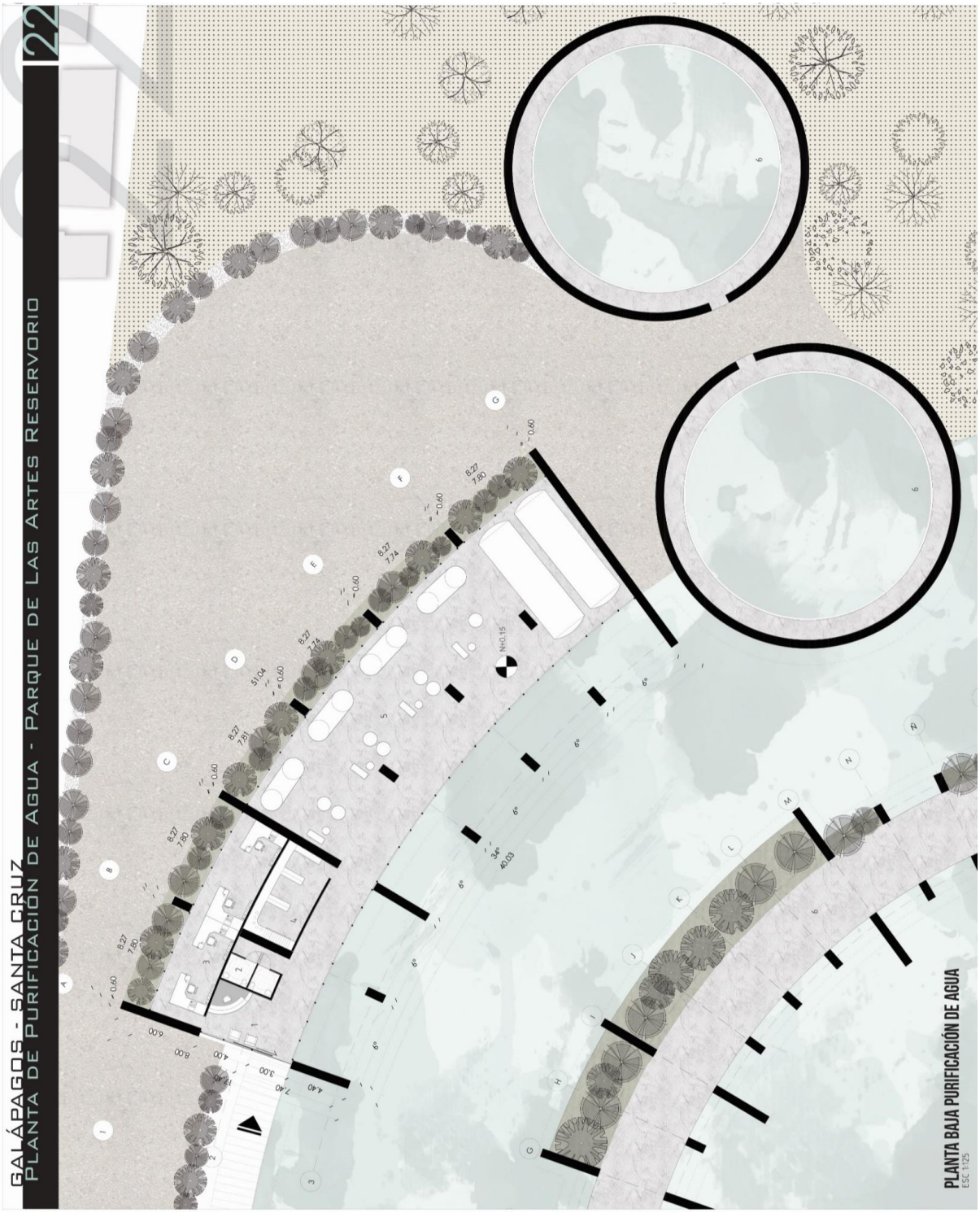

18
GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
PLANTA BAJA - PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO GALÁPAGOS
ACOTACIONES ANGULARES
ACOTACIONES RADIALES
CALLE No. 10
INGRESO
CALLE No. 63
Cementerio de Puerto Ayora
Av. Charles Darwin
PLANTA BAJA
ESC 1:500

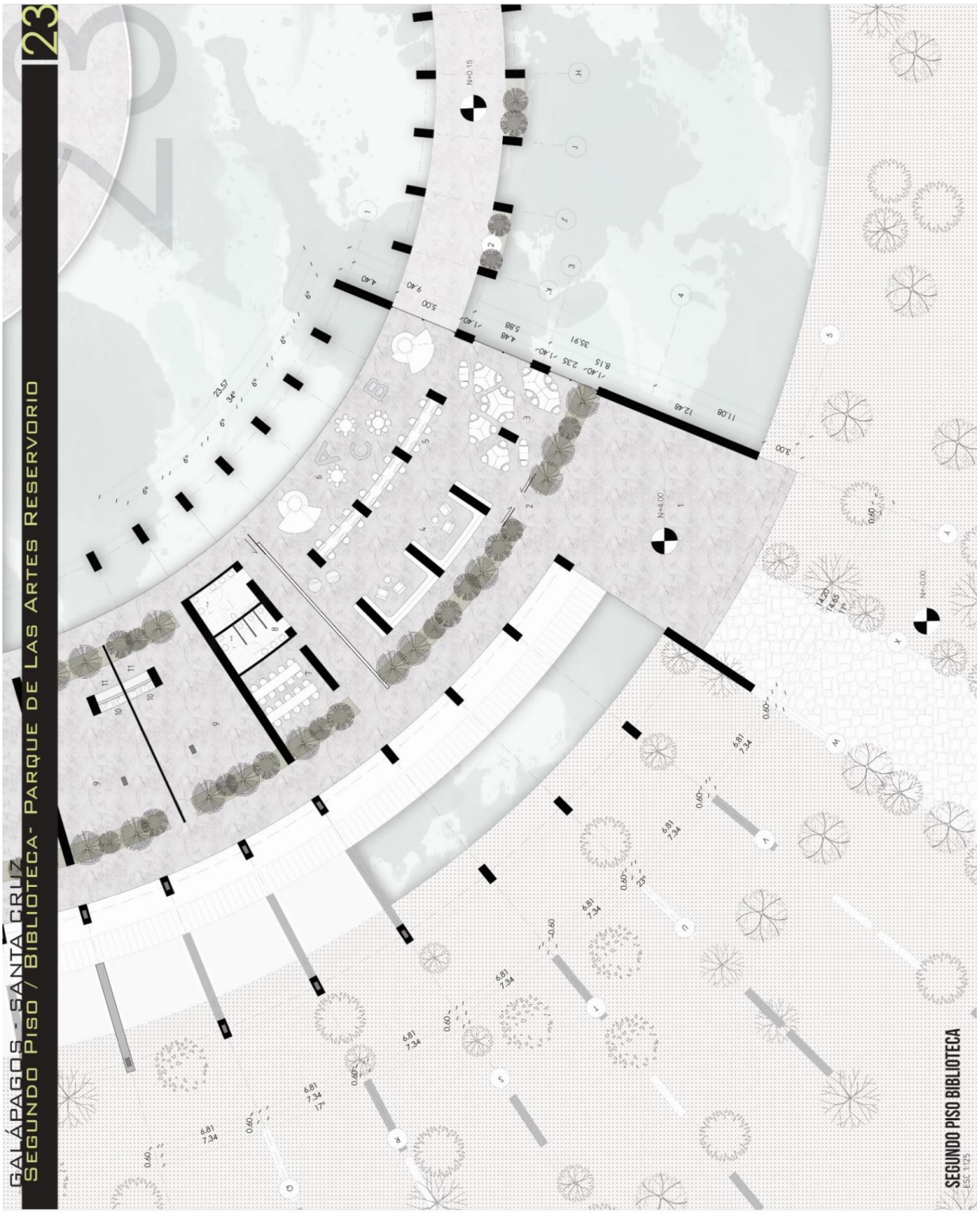

31
GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
SEGUNDO PISO - PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO GALÁPAGOS
ACOTACIONES ANGULARES
ACOTACIONES RADIALES
CALLE No. 10
CALLE No. 63
CALLE No. 63
Cementerio de Puerto Ayora
Av. Charles Darwin
SUEGUNDA PLANTA
ESC 1:500


20
GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
PLANTA BAJA INGRESO SUR - PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO GALÁPAGOS
PLANTA BAJA INGRESO SUR
ESC 1:25

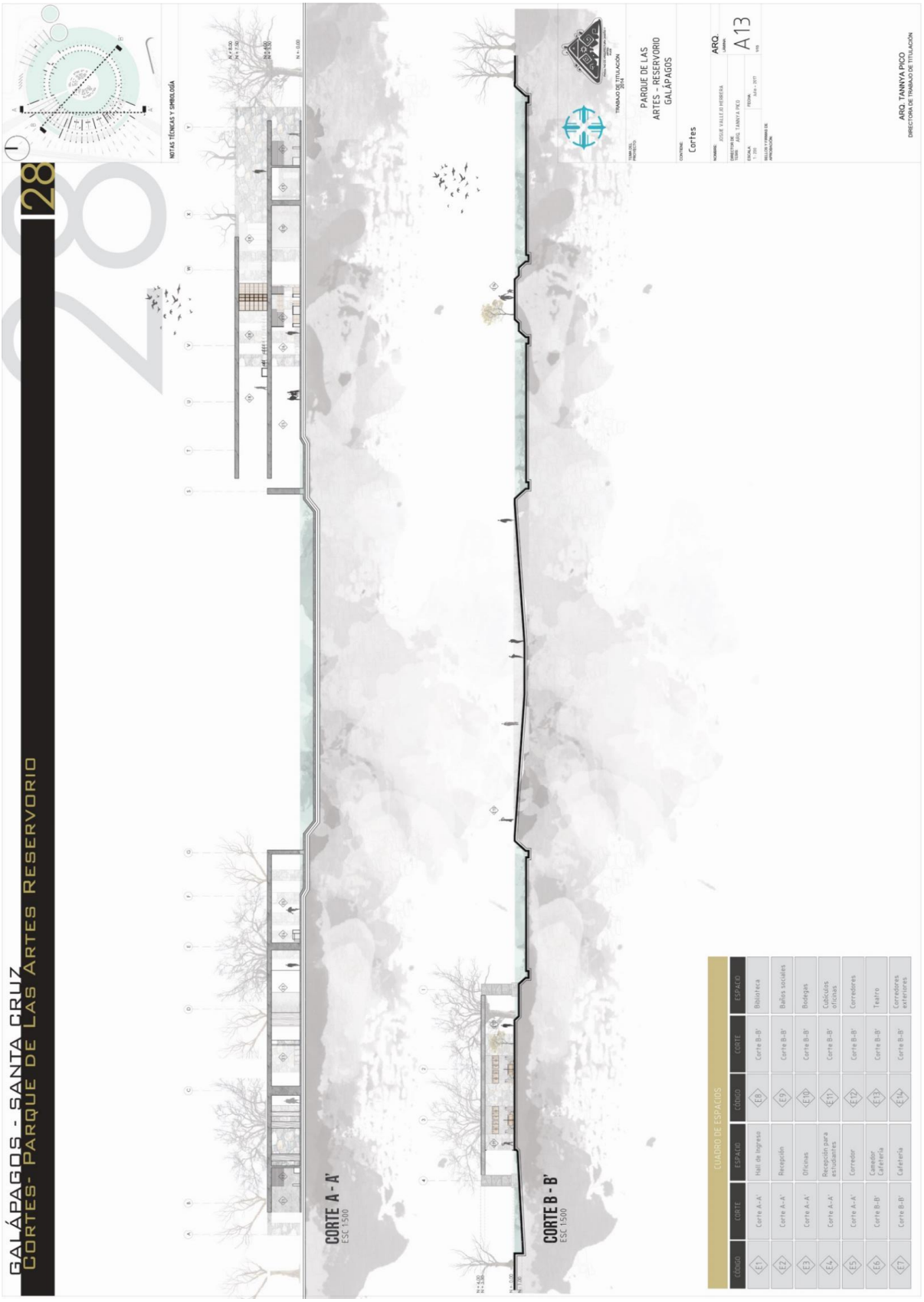

21
PLANTA BAJA SALAS DE BAILE/MÚSICA/TEATRO - PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
GALÁPAGOS - SANTA CRUZ


GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
PLANTA BAJA INGRESO NORTE - PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
PLANTA BAJA INGRESO NORTE


22
GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
PLANTA DE PURIFICACIÓN DE AGUA - PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
PLANTA BAJA PURIFICACIÓN DE AGUA
ESC 1:125


GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
SEGUNDO PISO / BIBLIOTECA- PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
23
SEGUNDO PISO BIBLIOTECA

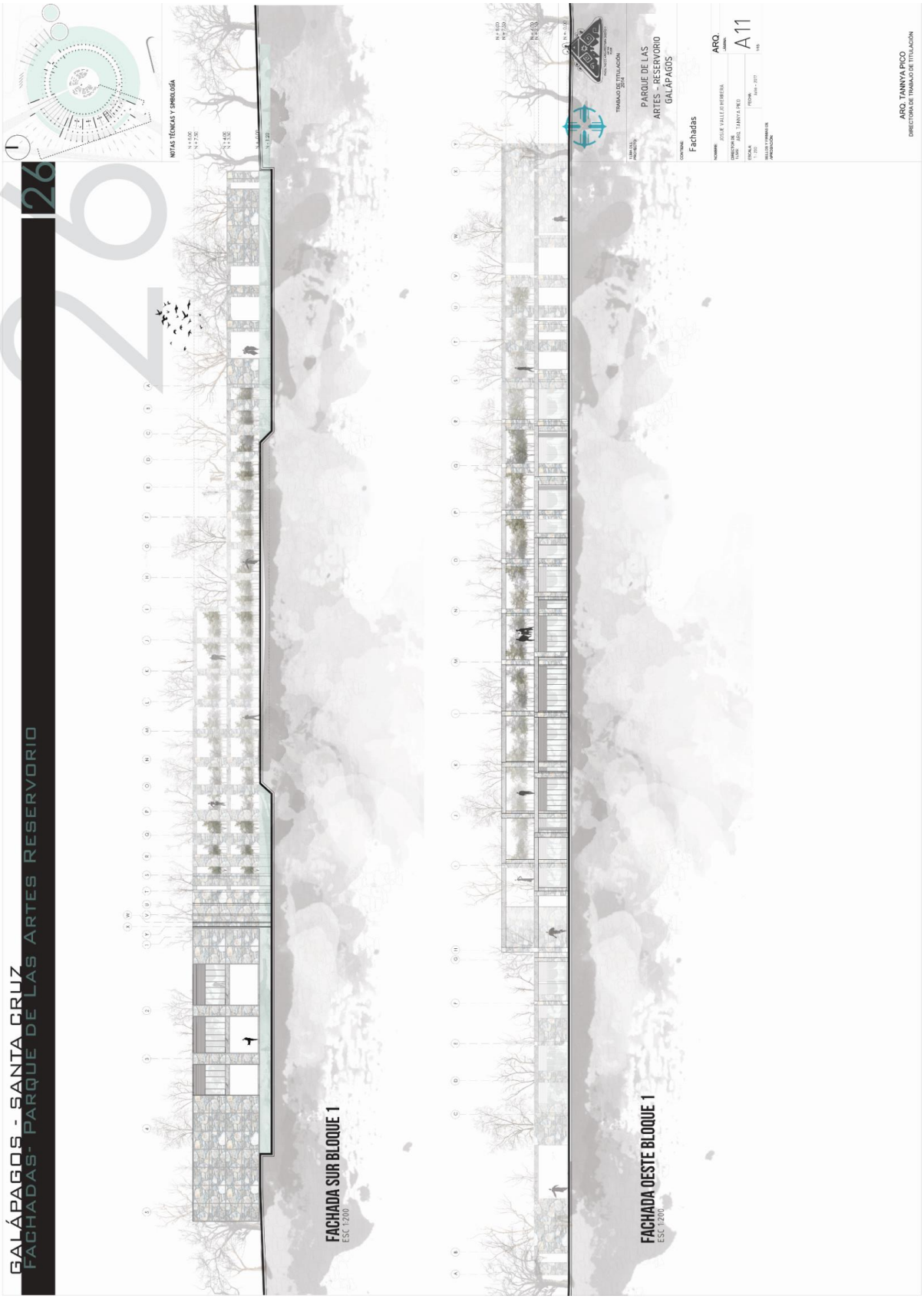

GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
SEGUNDO PISO / TALLERES- PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
24
SEGUNDO PISO TALLERES
ESC 1:125


GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
CORTES- PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
28
NOTAS TÉCNICAS Y SIMBOLOGÍA
CORTE A - A'
ESC 1500
CORTE B - B'
ESC 1500
CUADRO DE ESPACIOS
CÓDIGO
CORTE
ESPACIO
CÓDIGO
CORTE
ESPACIO
E1 Corte A-A' Hall de ingreso
E2 Corte A-A' Recepción
E3 Corte A-A' Oficinas
E4 Corte A-A' Recepción para estudiantes
E5 Corte A-A' Corredor
E6 Corte B-B' Cafetería
E7 Corte B-B' Cafetería
E8 Corte B-B' Biblioteca
E9 Corte B-B' Baños sociales
E10 Corte B-B' Bodegas
E11 Corte B-B' Cubículos oficinas
E12 Corte B-B' Corredores
E13 Corte B-B' Teatro
E14 Corte B-B' Corredores exteriores
TRABAJO DE TITULACIÓN 2016-1
PARQUE DE LAS ARTES - RESERVORIO GALÁPAGOS
CONTENIDO
Cortes
NOMBRE
JOSUE VALLEJO HERRERA
DIRECTOR DE TESIS
ARQ. TANNYA PICO
ESCALA
1:1500
FECHA
ARQ.
A13
ARQ. TANNYA PICO
DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN


GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
CORTES- PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
29
CORTE A - A'
ESC 1/100
CORTE B - B'
ESC 1/100
PARQUE DE LAS ARTES - RESERVORIO GALÁPAGOS
Cortes
A 14
ARQ. TANNYA PICO
DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN
CUADRO DE ESPACIOS


30
GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
CORTES- PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
NOTAS TÉCNICAS Y SIMBOLOGÍA
CUADRO DE ESPACIOS
CÓDIGO | CORTE | ESPACIO | CÓDIGO | CORTE | ESPACIO
E1 | Corte A-A' | Espejo de agua | E8 | Corte B-B' | Corredor
E2 | Corte A-A' | Oficinas | E9 | Corte B-B' | Reservorio
E3 | Corte A-A' | Vegetación (Paredes) | E10 | Corte B-B' | Teatro
E4 | Corte A-A' | Corredor | E11 | Corte B-B' | Corredor Segundo piso
E5 | Corte A-A' | Reservorio | E12 | Corte B-B' | Ingreso Biblioteca
E6 | Corte B-B' | Espejo de Agua | E13 | Corte B-B' | Biblioteca
E7 | Corte B-B' | Cafeteria | E14 | Corte B-B' | Biblioteca Zona de niños
PARQUE DE LAS ARTES - RESERVORIO GALÁPAGOS
Cortes
ARQ.
A15
ARQ. TANNYA PICO
DIRECTORA DE TITULACIÓN
CORTE A - A'
ESC 1:100
N + 4.00
N + 3.50
N +- 0.00
N - 1.00
CORTE B - B'
ESC 1:200
+ 8.00
+ 7.50
+ 4.00
+ 3.50
+- 0.00
- 1.00


GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
FACHADAS- PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
25
FACHADA ESTE BLOQUE 1
ESC 1:200
FACHADA CAMINERIAS
ESC 1:200
NOTAS TÉCNICAS Y SIMBOLOGÍA
PARQUE DE LAS ARTES - RESERVORIO GALÁPAGOS
Fachadas
ARQ.
A10
ARQ. TANNYA PICO
DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN


GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
FACHADAS- PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
26
NOTAS TÉCNICAS Y SIMBOLOGÍA
FACHADA SUR BLOQUE 1
ESC 1:200
FACHADA OESTE BLOQUE 1
ESC 1:200
PARQUE DE LAS ARTES - RESERVORIO GALÁPAGOS
Fachadas
ARQ.
A11
ARQ. TANNYA PICO
DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN


GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
FACHADAS- PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
27
NOTAS TÉCNICAS Y SIMBOLOGÍA
FACHADA NORTE BLOQUE 3
ESC 1:200
FACHADA SUR BLOQUE 3
ESC 1:200
PARQUE DE LAS ARTES - RESERVORIO GALÁPAGOS
Fachadas
ARQ.
A12
ARQ. TANNYA PICO
DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN


GALÁPAGOS - SANTA CRUZ
FACHADAS- PARQUE DE LAS ARTES RESERVORIO
27
NOTAS TÉCNICAS Y SIMBOLOGÍA
FACHADA NORTE
ESC 1:200
FACHADA SUR
ESC 1:200
PARQUE DE LAS ARTES - RESERVORIO GALÁPAGOS
TRABAJO DE TITULACIÓN
CONTIENE:
Fachadas
ARQ.
A12
ARQ. TANNYA PICO
DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes
Carrera de Arquitectura

PUCE

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

ESTUDIANTE: Josue Israel Vallejo Herrera

DIRECTOR T.T.: Arq. Tannya Pico Para

NOMBRE DEL T.T.: PARQUE DE LAS ARTES - RESERVORIO Galápagos

FECHA: 17 ENERO 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 Director T.T. | Firma estudiante

ASESORÍAS

ASESORÍA 1 SOSTENIBILIDAD
Nombre asesor: ANDRÉS CEVALLOS
Firma asesor:

ASESORÍA 2 PAISAJISMO
Nombre asesor: Fernando Ramirez C
Firma asesor:

ASESORÍA 3 ESTRUCTURAL
Nombre asesor: ALEX ALBUJA
Firma asesor:

ASESORÍA 4 Conocedor y Exhibidor
Nombre asesor: Shajaima Mynard
Firma asesor:

ASESORÍA 5 Urkund
Nombre asesor:
Firma asesor: Shajaima Mynard

ASESORÍA 6
Nombre asesor:
Firma asesor:

Av. 12 de Octubre 1076 y Ramón Roca
Apartado postal 17-01-2184
Telf.: (593) 2 299 17 00 ext. 1164
Quito – Ecuador www.puce.edu.ec

70 ANIVERSARIO PUCE

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