

BIOCLIMATICA PARA EL BATALLÓN FLUVIAL DE INFANTERÍA DE MARINA EN CLIMA TROPICAL



**LINA MARÍA BARRAGÁN RAMÍREZ - MARÍA CAMILA GARZÓN VILLAMIL - FERNANDA RAMÍREZ VARGAS
- JOSÉ MIGUEL CASTAÑO VILLAMIL**

BIOCLIMÁTICA PARA EL BATALLÓN FLUVIAL DE INFANTERÍA DE MARINA EN
CLIMA TROPICAL

LINA MARÍA BARRAGÁN RAMÍREZ
MARÍA CAMILA GARZÓN VILLAMIL
FERNANDA RAMÍREZ VARGAS
JOSÉ MIGUEL CASTAÑO VILLAMIL

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
BOGOTÁ D.C
2016

BIOCLIMÁTICA PARA EL BATALLÓN FLUVIAL DE INFANTERÍA DE MARINA EN
CLIMA TROPICAL

LINA MARÍA BARRAGÁN RAMÍREZ
COD.1020493
MARÍA CAMILA GARZÓN VILLAMIL
COD.1020860
FERNANDA RAMÍREZ VARGAS
CÓD. 610269
JOSÉ MIGUEL CASTAÑO VILLAMIL
CÓD. 1010530

Tesis para optar al Título de Arquitecto

DIRECTOR
JORGE MARTÍNEZ
ARQUITECTO.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
BOGOTÁ D.C
2016

Nota de aceptación:

Arq. Edgar Camacho Camacho
Decano Fac. Arquitectura y Artes

Arq. Mario Pinilla
Director de coordinación parte I

Arq. Jorge Martínez Torres
Director de proyecto de grado

Bogotá DC. 08, Junio, 2016

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
1 MARCO REFERENCIAL.	4
1.1 TEORÍA, CONCEPTO Y LUGAR.	4
1.2 FUNCIÓN, HISTORIA Y REFERENTE.	11
2 CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS QUE CONDICIONAN EL LUGAR.	13
2.1 LOCALIZACIÓN.	13
2.1.1 Descripción del área de influencia.	14
2.1.1.1 Sistema vial.	14
2.1.1.2 Sistema ecológico: (Área de protección, amenaza y riesgo.)	15
2.1.2 Descripción del área de estudio.	16
2.1.2.1 Análisis del estado físico de las preexistencias arquitectónicas.	21
2.1.2.2 Sistema vial.	24
2.1.2.3 Estructura ecológica.	25
2.1.2.4 Amenazas naturales.	26
2.1.3 Descripción del área de intervención.	27
2.1.3.1 Accesos y movilidad del proyecto.	28
	Pág.

3 ESTUDIO DE LA PROPUESTA URBANA PARA EL ÁREA DE ESTUDIO.	29
3.1 PROPUESTA -CONSULTORÍA UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA. MASTER PLAN.	29
3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	31
3.2.1 Elementos que se mantienen del master plan.	33
3.3. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN.	34
3.4. ESTRATÉGIAS URBANÍSTICAS.	38
3.5 IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.	41
3.5.1 Zonificación del batallón en el área de intervención.	42
3.5.2. Organigrama de relación funcional de espacios arquitectónicos.	44
3.5.3. Programa Arquitectónico de Áreas del Batallón Fluvial de Infantería de Marina en Clima Tropical.	45
3.5.4. Cuadro de áreas de la implantación.	47
3.6. DIAGRAMA DE RELACIONES Y DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS POR EDIFICACIÓN.	48
3.6.1 Taller de Mantenimiento.	48
3.6.2 Edificio DE Comando.	48
3.6.3 Armerillo.	49
3.6.4 Kiosco de infantes.	49
3.6.5 Comedor.	50
3.6.6 Almacén de Intendencia.	51
3.6.7 Edificios complementarios.	52
3.6.8 Barracas.	52
3.7 ORGANIGRAMA DE LA BARRACA.	54
3.7.1 Cuadro de áreas.	55

	Pág.
3.7.2 Estrategias Arquitectónicas.	55
3.8 ESTÉTICA.	57
3.9 ESTRUCTURA.	58
3.10. PROPUESTA PARA CLIMA TROPICAL – BATALLÓN.	60
4. CONCLUSIÓN.	65
BIBLIOGRAFÍA.	
ANEXOS.	

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Ilustración 1 Turbo – Antioquia	13
Ilustración 2 Análisis vial	14
Ilustración 3 Mapa ríos y afectación manglar	15
Ilustración 4 Especies de flora en el Urabá Antioqueño	17
Ilustración 5 Análisis estructura ecológica	18
Ilustración: 6 Afectación del mar Caribe en la península Punta de las Vacas	20
Ilustración 7 Estado actual y propuesto	21
Ilustración 8 Zonificación Master Plan	22
Ilustración 9 Sistema Vial del Master Plan	24
Ilustración 10 Estructura Ecológica del Master Plan	25
Ilustración 11 Zonificación de amenazas naturales en el Master Plan.	26
Ilustración 12 Erosión e inundación	27
Ilustración 13 Accesos y movilidad del proyecto, Master Plan	28
Ilustración 14 Propuesta del master plan	29
Ilustración 15 Cuadro de Áreas Master Plan	30
Ilustración 16 Estructura ecológica del master plan	30
Ilustración 17 corte urbano master plan	31
Ilustración 18 Ubicación del proyecto en el master plan	31
Ilustración 19 Principios ordenadores del Master Plan	33
Ilustración 20 Área de intervención	34
Ilustración 21 Retroceso al área de reserva natural	35
Ilustración 23 Rosa de los vientos	35

	Pág.
Ilustración 24 Carta solar y rotación de las edificaciones	36
Ilustración 25 relación del acceso al proyecto con el eje vial del master plan	36
Ilustración 26 relaciones funcionales del organigrama y las actividades del batallón.	37
Ilustración 27 conservación de espacios emblemáticos	38
Ilustración 28 Efecto Venturi	39
Ilustración 29 Disposición de la fitotectura	39
Ilustración 30 Microclima	40
Ilustración 31 Implantación del proyecto	41
Ilustración 32 Movilidad vehicular y peatonal del proyecto	42
Ilustración 33 Zonificación del proyecto	43
Ilustración 34 Organigrama	45
Ilustración 35 Almacén de intendencia	48
Ilustración 36 Edificio de comando	48
Ilustración 37 Armerillo	49
Ilustración 38 Kiosco de infantes	49
Ilustración 39 Comedor	50
Ilustración 40 Almacén de intendencia	51
Ilustración 41 edificios de servicios complementarios	52
Ilustración 42 Barraca	53
Ilustración 43 Planta de primer piso barraca	53
Ilustración 44 Interior barraca	54
Ilustración 45 Organigrama	54
Ilustración 46 barracas elevadas 80 cm del suelo	55
Ilustración 47 barraca	56
Ilustración 48 Fachada principal	57

	Pág.
Ilustración 49 Corte longitudinal	57
Ilustración 50 Hunter Douglas	58
Ilustración 51 piso flotante	58
Ilustración 52 Corte por fachada	59
Ilustración 53 Recorridos palafíticos	61
Ilustración 54 Corte urbano	61
Ilustración 55 espacios urbanos	61
Ilustración 56 Recorridos urbanos del Batallón Fluvial de Infantería de Marina en Clima Tropical.	62
Ilustración 57 Corte Urbano	62
Ilustración 58 Recorridos palafíticos, en invierno.	62
Ilustración 59 Recorridos palafíticos en verano.	63
Ilustración 60 Recorridos urbano	63
Ilustración 61 Recorridos palafítico	64

LISTA DE ANEXOS

Anexo A Implantación

Anexo B Planta primer piso (Barracas)

Anexo C Corte A-A (Barracas)

Anexo D Fachada occidente (Barracas)

Anexo E Fachada Sur (Barracas)

Anexo F Planta primer piso (Armerillo)

Anexo G Planta primer piso (Comedor)

Anexo H Planta primer piso (Almacén de intendencia)

Anexo I Planta primer piso (Cámara de infantes)

Anexo J Planta Primer Piso (Edificio Administrativo)

Anexo K Corte A – A (Edificio Administrativo)

Anexo L Corte B – B (Edificio Administrativo)

Anexo M Planta Primer Piso (Lavandería)

Anexo N Corte A – A (Lavandería)

Anexo O Corte B – B (Lavandería)

Anexo P Fachada Oriente (Lavandería)

Anexo Q Planta de Primer Piso (Edificio de comunicaciones)

Anexo R Planta de Primer Piso (Sastrería)

Anexo S Planta de Primer Piso (Taller de mantenimiento)

RESUMEN

El presente documento expone la importancia de los aspectos climáticos del lugar, los recursos naturales, y la localización del proyecto.

Es un equipamiento de ámbito arquitectónico, inscrito a la línea de investigación de arquitectura sostenible, ubicado en la base naval de la Armada Nacional en el municipio de Turbo en el departamento de Antioquia, considerando que existen dificultades de confort y bienestar en la arquitectura militar tradicional, se desarrolla el diseño arquitectónico sobre la capacidad, y las actividades de la función de las edificaciones del complejo militar, teniendo en cuenta los factores climáticos, los aspectos geográficos del lugar y las especificaciones técnicas expuestas por la Armada Nacional.

El proyecto se concibe a partir de los espacios funcionales del programa, que a lo largo de la historia se han proyectado para la implantación de batallones militares, con el fin de construir el programa arquitectónico del Batallón Fluvial de Infantería de Marina en Clima Tropical.

La ubicación del proyecto es planteada por la Armada Nacional como lugar estratégico para albergar y dirigir un cuerpo de infantería de marina que complemente las acciones en el noroeste del país, aprovechando su cercanía a la frontera con Panamá; la base de Turbo podría ser ampliada a partir de las directrices del proyecto denominado Master Plan planteado en el lugar.

Tras analizar la arquitectura militar se evidencian problemáticas como hacinamiento, aumento de la temperatura y utilización de tipologías tradicionales con pocas adaptaciones para los diferentes climas; La problemática se estructura desde el concepto de arquitectura bioclimática, obteniendo así: espacios que generen confort climático y bienestar para el hombre.

El proyecto “ Bioclimática para el Batallón Fluvial de Infantería de Marina en Clima Tropical”, se compone de 13 edificaciones que se caracterizan por conservar un mismo lenguaje, sin embargo los 3 edificios de alojamientos, el comedor y el edificio de comando mantienen propiedades como la forma, cubiertas y materiales.

PALABRAS CLAVES

- Bioarquitectura, Bioclimática, y bienestar.

INTRODUCCIÓN

El gobierno colombiano, ha visto en la necesidad de desarrollar una infraestructura adecuada para la preparación sus fuerzas militares; la Armada Nacional de Colombia cumple la función importante de garantizar la seguridad marítima y fluvial del país, a su vez es un elemento primordial en la lucha contra el narcotráfico y garantizar el buen uso de los cuerpos hídricos nacionales.

El proyecto denominado, Bioclimática para el diseño del Batallón fluvial de infantería de marina en climatropical, se concibe a partir de los espacios funcionales del programa arquitectónico, históricamente proyectado para la implantación de batallones militares y la necesidad específica de la Armada Nacional Colombiana de albergar a aproximadamente a 2.600 infantes de marina. El tema se inscribe a la línea de investigación del programa denominada Arquitectura Sostenible; planteando como pregunta de investigación ¿las aportaciones tecnológicas de la Arquitectura Bioclimática generan menor impacto en el medio ambiente, porque la combinación innovadora y experimental de la edificación es un elemento de mediación técnica entre construcción, bienestar y reciclaje?

Ubicado en el predio de la base naval del municipio de Turbo, localizado en el golfo de Urabá, a orillas del mar

caribe en el departamento de Antioquia, considerando que el golfo de Urabá se localiza en el trópico de Cáncer, cerca de la línea del Ecuador, es afectado por vientos Alisos, dicha condición genera condiciones de trópico, clima cálido, húmedo con altas precipitaciones.

La pregunta de investigación planteada se fundamenta al reflexionar la edificación tradicional como principio de concepción arquitectural, ha pretendido introducir elementos favorables del clima como objeto de satisfacer las exigencias del confort del hábitat, sin embargo esta definición hace referencia a los aspectos del bienestar térmico, si bien un proyecto con enfoque hacia el estudio proyectual de los equipamientos demanda evaluar la calidad del bienestar del usuario; los aspectos cualitativos implementados a lo largo de la historia en la arquitectura militar se limita al compromiso con el programa arquitectónico y los materiales sin embargo el tiempo de permanencia en la edificación por parte del usuario arroja variables asociadas al bien – estar en el espacio, se ha evidenciado que los edificios de alojamiento son monótonos, impersonales, fríos, austeros, carentes de apropiación, se ha identificado la ausencia de espacios lúdicos o que generen desarrollo personal y profesional para propiciar un estado más integral del hombre.

El objetivo es abordar el diseño con un enfoque ecológico sensible al confort y al bienestar del hombre que concilie las exigencias del clima, la organización espacial, la funcionalidad de la distribución y la solidez de la construcción.

La propuesta se estructura en tres capítulos: El primero, un marco teórico que indaga y explica los conceptos sobre Bioclimática que se implementaran en el diseño. Un segundo capítulo, que analiza las características del contexto en tres áreas: área de influencia, área de estudio y área de intervención. Y un tercer capítulo que describe el proceso de diseño urbano y arquitectónico.

El método Cualitativo sistémico utilizado en la indagación permite sistematizar la información característica del lugar para interpretar y analizar mediante, técnicas basadas en la consulta documental a partir de la lectura de imagen es fotográficas, cartográficas y visitas de campo.

La elaboración del marco teórico, parte de la revisión de la literatura sobre el tema bioclimática en la arquitectura, las fuentes documentales datan del siglo XXI.

Para formular la definición conceptual del proyecto y fundamentar los criterios de diseño que generan confort y bienestar al hombre desde la teoría ecológica propuesta por los arquitectos y teóricos de la arquitectura que han pretendido mediar las exigencias del clima, la técnica y la experimentación estética de la

arquitectura contemporánea.

El segundo capítulo referido a la caracterización del lugar indaga sobre los aspectos geográficos, demográficos, urbanos y económicos del lugar. El lugar es revisado en tres escalas que determinan el área de consulta: área de influencia del proyecto, el área de estudio y el área a intervenir.

Los instrumentos utilizados para la indagación forman análisis cartográficos para obtener datos físicos bióticos y antrópicos, el uso De entrevistas abiertas a los oficiales de la Armada Nacional para adquirir información sobre las necesidades del usuario, integrando el análisis de la imagen y el contexto social.

El capítulo final describe el proyecto arquitectónico haciendo énfasis en la unidad militar, la capacidad y el control de la accesibilidad de la edificación, pues el batallón como edificación arquitectónica integra las funciones propias de mando y la unión con 10 actividades complementarias. El proyecto estructura su implantación en el diseño urbano denominado Master Plan elaborado por estudiantes de la universidad Piloto de Colombia en el año 2015. Se organiza el diseño jerarquizando la continuidad de la vía que comunica el batallón con la ciudad de Turbo, a través de una vía principal que es transversal al predio de la Armada Nacional.

El plan delimita las actividades del Centro de Entrenamiento Internacional de Infantería de Marina, se define en la fase 1, un área delimita

2 POT, TURBO-ANTOQUIA, ACUEDUCTO-JUNIO-25-2000, Pág. 14
3 CIOH, Centro de investigaciones oceanográficas e hidrográficas, Golfo de Urabá.
4 POT, TURBO-ANTOQUIA, ACUEDUCTO-JUNIO-25-2000, LIBRO4.

da para el Batallón cuya función es generar los espacios administrativos y de alojamiento para infantes del Centro de Entrenamiento Internacional de Infantería de Marina.

La propuesta de emplazamiento arquitectónico del batallón se estructura a partir de elementos físicos trópicos y antrópicos. Entre los criterios físicos trópicos que condicionan la implantación son: el área de conservación y protección del manglar, la dirección de los vientos, la incidencia solar en el predio, las áreas inundables en temporada de mayor pluviosidad.

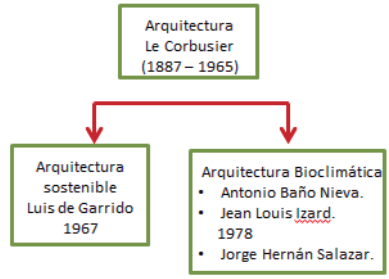
Los criterios antrópicos que definen la disposición en el espacio de las edificaciones que constituyen el Batallón son: la relación del acceso y la accesibilidad del proyecto con el eje vial del Master Plan, la relaciones funcionales del organigrama arquitectónico, la seguridad y comunicación entre actividades administrativas, logísticas y de alojamiento, la responsabilidad social del proyecto y los elementos de diseño que contribuyen a la sostenibilidad de las edificaciones, a través de tecnologías con enfoque auto sostenible y la implantación de espacios de carácter emblemático.

La arquitectura bioclimática ha tenido como origen generar aportes al elevado consumo de los recursos naturales en la edificación como el consumo energético y el consumo del agua, el proyecto si bien implementa criterios que mitigan estos consumos como principio proyectual de la arqui

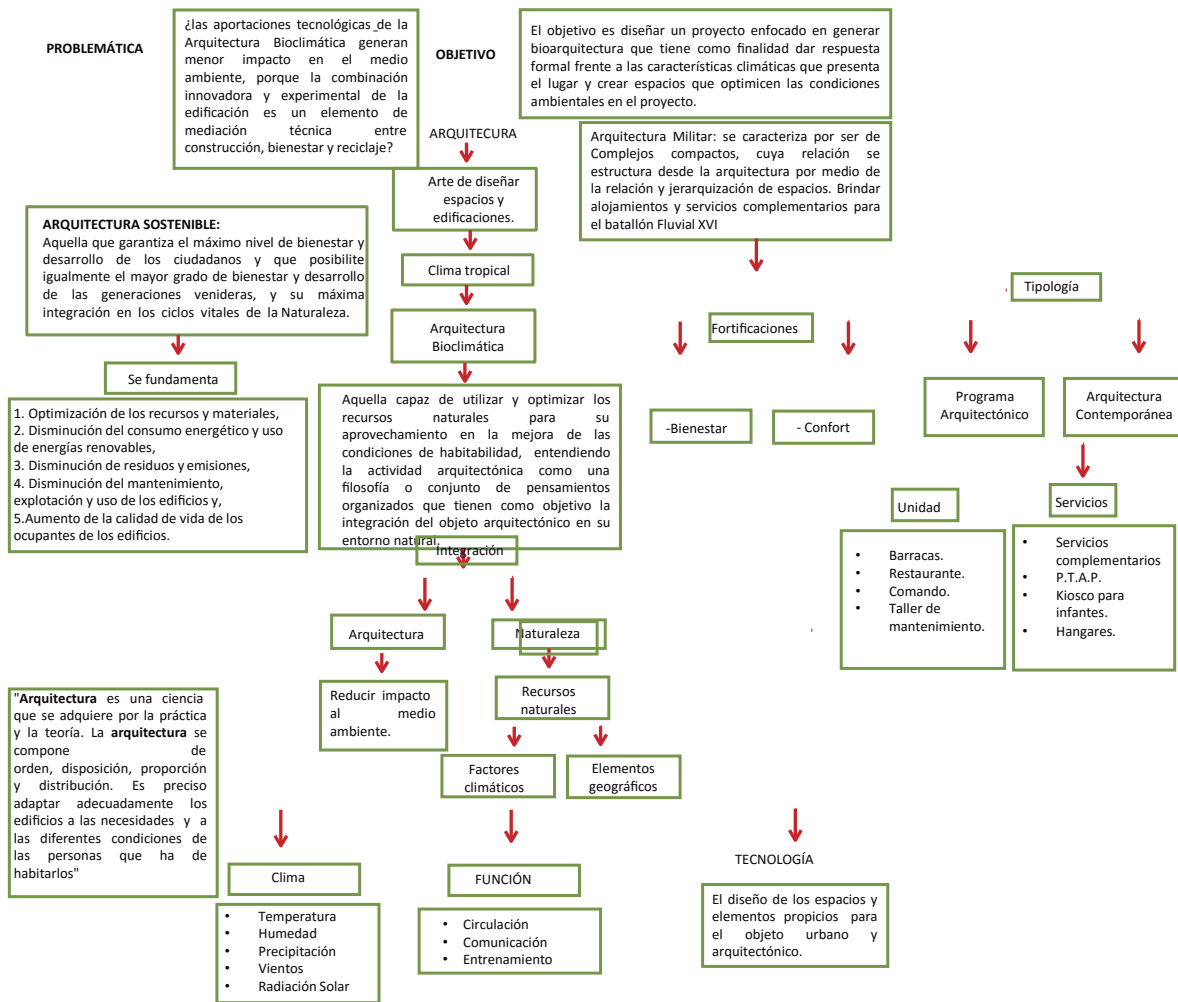
tectura bioclimática, pretende reflexionar sobre la función de los conocimientos adquiridos por la arquitectura tradicional con las técnicas avanzadas y ahorro energéticos, o el proyecto en especial ha pretendido favorecer la exigencia del bienestar del usuario en la relación, ser humano espacio construido.

En conclusión el proyecto desarrolla un programa arquitectónico acorde a las necesidades, actividades y operaciones que lleva acabo el usuario y a su vez se basa en dar una respuesta formal a las necesidades bioclimáticas y físicas presentes en el lugar de intervención, que afectan al confort del usuario, por medio de un diseño arquitectónico que cuenta con características tecnológicas específicas para optimizar los recursos naturales y factores climáticos del lugar.

I MARCO REFERENCIAL



1.1 TEORÍA, CONCEPTO Y LUGAR.



Resaltando una vez más la importancia del clima y los aspectos naturales del lugar de implantación del proyecto, para el diseño urbano y arquitectónico del mismo. Se tienen en cuenta conceptos como arquitectura sostenible, arquitectura bioclimática y arquitectura militar, que proponen los parámetros a tener en cuenta en éste caso de un equipamiento de uso militar.

El concepto principal es la Arquitectura Bioclimática, Aquella capaz de utilizar y optimizar los recursos naturales para su aprovechamiento en la mejora de las condiciones de habitabilidad, entendiendo la actividad arquitectónica como una filosofía o conjunto de pensamientos organizados que tienen como objetivo la integración del objeto arquitectónico en su entorno natural.¹

La arquitectura sostenible es “Aquella que garantiza el máximo nivel de bienestar y desarrollo de los ciudadanos y que posibilite igualmente el mayor grado de bienestar y desarrollo de las generaciones venideras, y su máxima integración en los ciclos vitales de la Naturaleza.”²

Que tiene como fundamento 5 principios.

1 Optimización de los recursos y materiales.

2 Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.

3 Disminución de residuos y emisiones.

4 Disminución del mantenimiento,

explotación y uso de los edificios.

5 Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.³

Con la intención de enfocar esfuerzos en reducir los impactos ambientales y ecológicos al momento de intervenir y ocupar el territorio, se obtiene la implementación de sistemas tecnológicos en el diseño urbano arquitectónico apropiados para el lugar de intervención y se busca introducir conceptos como la bioarquitectura está enfocada en realizar, tanto en el diseño como en la construcción se desarrollen de forma responsable hacia el planeta y el hombre, tratando en la mayor medida posible, que las construcciones se integren al ecosistema local, ahorren energía, reciclen los excedentes, utilicen materiales con el menor contenido energético y sean saludables para las personas. ⁴ Este nuevo concepto de arquitectura “estudia la relación entre los materiales de construcción, la salud humana, los recursos energéticos y el impacto sobre el medio ambiente. Pretende ser un cobijo natural y armonioso, una tercera piel, viva, que transpire y cambie de acuerdo a la estación y a nuestras necesidades, otorgándonos sensaciones vitales como luz, sombra, frío, calor, ventilación y humedad.” ⁵

1 Antonio Baño Nieva, Dpto. de Arquitectura de la Universidad de Alcalá de Henares de Madrid.

2 DE GARRIDO, Luis, Arquitectura Bioclimática Extrema, (2014) Institución Monsa de ediciones.

3 DE GARRIDO, Luis, Arquitectura Bioclimática Extrema, (2014) Institución Monsa de ediciones.

4 GARZON, Beatriz, Arquitectura Bioclimática, Libro, (2015).

5 RODRIGUEZ VQUIRA, Manuel, Introducción a la arquitectura bioclimática, (2001), Universidad autónoma metropolitana.

Para implementar el concepto Bioclimática es necesario presentes las determinantes geográficas y los aspectos climáticos del lugar donde se va a implantar el proyecto, en el momento de diseñar.

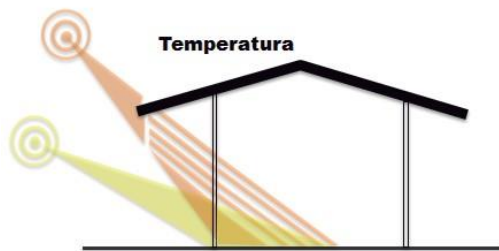
EL CLIMA

La temperatura promedio es de 28° C, Es uno de los factores más importantes en el diseño, de las condiciones atmosféricas de un lugar depende que la arquitectura sea de muros pesados o ligeros, de cubiertas inclinadas o planas, de color oscuro o claro, con grandes vanos o pequeñas ventanas.

Los factores climáticos son las condiciones físicas que identifican a una región o a un lugar en particular y determinan las características de este.

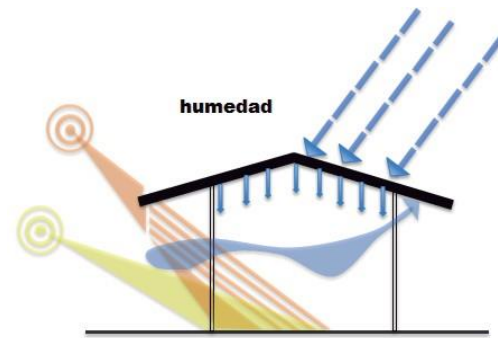
- **Temperatura:**

Es el parámetro que determina la transmisión de calor de un cuerpo a otro medido en una escala numérica. De acuerdo es este indicador es posible establecer los límites térmicos a los que se exponen los habitantes de una región determinada y de esta forma se determinan los sistemas de climatización natural y artificial.



- **Humedad:**

Es el porcentaje del agua en el aire. El manejo de la humedad de forma pasiva es importante en la climatización en el diseño arquitectónico para el mejoramiento del confort térmico del usuario.



- **Precipitación:**

Es agua procedente de la atmósfera que en forma sólida o líquida se deposita sobre la superficie de la tierra y se determina por medio de una unidad de medida.

Este factor determina la forma y extensión de las cubiertas su grado de inclinación y materiales, adicional a esto provee un suministro de agua no potable apta para usos como riegos y limpieza.

- **Viento:**

El viento se forma por corrientes de aire producidas en la atmósfera por causas naturales, tiene diversos atributos que lo caracterizan, como son dirección, frecuencia y velocidad. De acuerdo al clima es la principal forma de climatización el viento, en el diseño arquitectónico es el factor climático que sirve al confort en diferente condición, Para captarlo y ventilar

9 Garzon, Beatriz, Arquitectura bioclimática, Buenos Aires 2007, pag 16
10 ACOSTA, Daniel, Arquitectura del ejército colombiano, (2010), Colombia, Pág. 15.

lar el espacio, para proteger el espacio de corrientes de aire según la actividad de trabajo, recreo o descanso, Para controlar su movimiento y conducirlo a las áreas requeridas por la función, es uno de los parámetros más importantes ya sea para captarlo, evitarlo o controlarlo.

- Radiación:

La radiación global es la cantidad total de energía solar que alcanza una fracción de superficie terrestre en un plano horizontal. En lugares de temperatura elevada se debe evitar que la radiación incida en espacios interiores y disminuir su efecto sobre muros y cubiertas.

Para Luis de Garrido “el término se ha adulterado hasta tal punto que en la actualidad no tiene significado y se utiliza para cualquier cosa. No obstante existen algunos arquitectos que van mucho más allá de y se han autoimpuesto el reto de proyectar edificios con un diseño tal que tiendan a regularse térmicamente por sí mismos, debido tan solo a su estructura arquitectónica, y sin la necesidad de artefactos tecnológicos.”⁶

El primer concepto de control solar es la propia forma, así como la configuración espacial y la orientación del proyecto.

Es un recurso del diseño bioclimático que impacta de forma relevante con relación a las condiciones de confort en el interior de las edificaciones y en el espacio público; evitando la exposición de superficies arquitectónicas

de la radiación solar con elementos físicos naturales y arquitectónicos, ya que desde sus orígenes, la arquitectura ha buscado dar abrigo y protección al usuario.

Para el control solar en el espacio público y las edificaciones es por medio de la arborización, teniendo en cuenta el clima, la vegetación propia del lugar, el porte de los árboles y su follaje.

1.2 FUNCIÓN, HISTORIA Y REFERENTE.

En Colombia existe la necesidad de tener un cuerpo de tropa de infantería de Marina que complemente y prolongue las acciones navales y de infantería de marina en los ríos y las costas del noroeste del país, se proyecta la necesidad de proyectar el primer batallón de Infantería de Marina internacional, en el norte del departamento de Antioquia a orillas del mar Caribe, en el Golfo de Urabá. Actualmente la infantería de mariana cuenta con 3 batallones de instrucción, cuya misión principal es formar, entrenar y capacitar al personal civil que inicia su servicio militar en el cuerpo de Infantería de Marina.⁷

A través del tiempo los batallones militares en Colombia han tenido cambios, desarrollando un sistema mixto que combina patio con la plaza de armas, “en Colombia, para mediados de la década del veinte, el edificio único del cuartel comienza a ser reemplazado por varios edificios o pabellones organizados en torno a una plaza de armas. La disposición

⁶ DE GARRIDO, Luis, *Arquitectura Bioclimática Extrema*, (2014) Institución Monsa de ediciones.

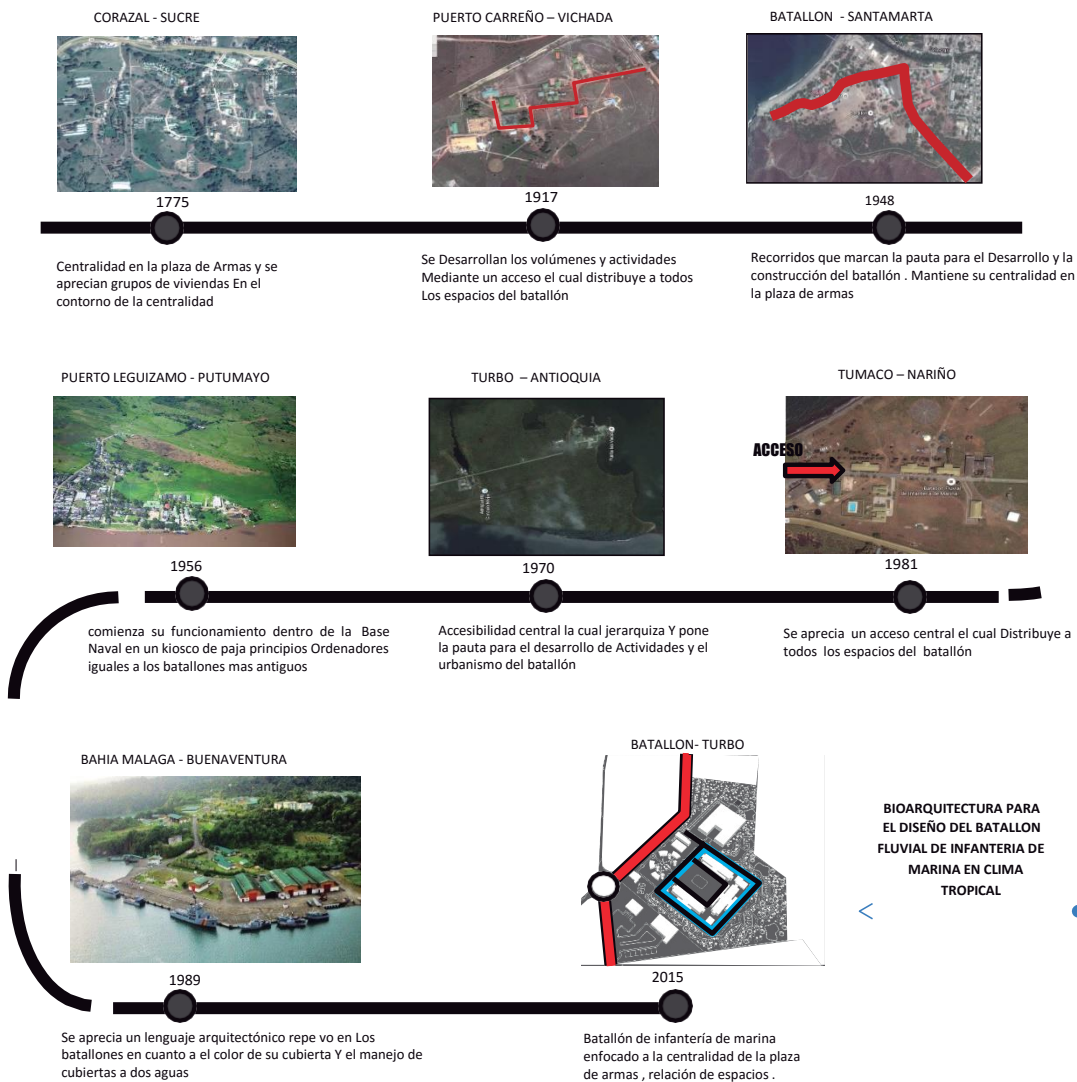
⁷ MAYOR ROJAS, Ángel, *Entrevista*, (2015).

⁸ ACOSTA, Daniel, *Arquitectura del ejército colombiano*, (2010), Colombia, Pág. 15.

tradicional agrupa el comando y el alojamiento de tropa en la plaza de armas, en tanto como otros pabellones como casinos, rancho de tropa o capilla pueden estar en ella o no.”⁸ Como se menciona la plaza de armas genera una centralidad que rodea alojamiento para los infantes de marina, la década de los treinta y los cuarenta es más identificada como cubiertas a la vista en teja de barro con distintivos neocoloniales, la década de los cincuenta busca generar formas más simplificadas y la eliminación de detalles innecesarios. Según la línea histórica de los batallones se retoma la idea de desarrollar el mismo concepto de jerarquía según la función de los espacios, priorizando el confort del individuo que lo habita.

Es característico de la arquitectura tradicional japonesa y china el empleo de grandes aleros, así como largas circulaciones porticadas, ambos elementos responden a condiciones climatológicas y permiten el control de la incidencia solar sobre las fachadas y los espacios interiores.

⁸ ACOSTA, Daniel, *Arquitectura del ejército colombiano*,(2010), Colombia, Pág. 15.



De acuerdo con los datos recopilados y analizados en el marco histórico y conceptual y considerando las falencias y tecnologías actuales, el proyecto considera que el programa arquitectónico de la arquitectura militar debe contener:

- Guardia.
- Alojamientos. (barracas)
- Comedor.
- Plaza de Armas.
- Servicios complementarios para los infantes. (peluquería, sastrería, zapatería y lavandería.)
- Edificio de Comando.
- Almacén de intendencia.
- Cámara de Infantes. (lugar para el esparcimiento de los infantes.)
- Armerillo.(almacenamiento de armas y munición).
- Hangares.
- Taller de mantenimiento.

Tabla 1, Historia de los batallones, fuente: propia.

- Pista de trote.
- P.T.A.P., subestación eléctrica y shut de basuras.
- Zona de senderos peatonales, canchas y demás lugares de tránsito y permanencia para los infantes.

Con respecto a la implantación, por seguridad, rapidez, eficacia en los movimientos, y accesibilidad se tienen en cuenta las siguientes directrices.

- Conservar centralidad de la plaza de armas, alrededor de ésta ubicar las barracas, teniendo en cuenta la formación diaria y la utilización de la plaza de armas.
- Las edificaciones donde se realizan actividades como el comedor, el edificio de comando, la planta de tratamiento, el shut de basuras, deben estar cerca del acceso vehicular, por rapidez, carga y descarga de insumos, retiro de basuras, mantenimiento y seguridad.
- Los servicios complementarios para los infantes, deben encontrarse cercanos a sus alojamientos.
- La zona de logística (taller de mantenimiento, hangares y armerillo), debe contar con un acceso totalmente independiente, por seguridad, control de ingreso y salida de vehículos.

Para el diseño y construcción de los inmuebles es mejor que sean construidos teniendo en cuenta la durabilidad, seguridad.

La arquitectura militar y sus transformaciones en la historia se evidencian en los aspectos estéticos, estructurales, las relaciones de los espacios de la función y el programa arquitectónico. A continuación el cuadro Historia de los Batallones registra estos contenidos.

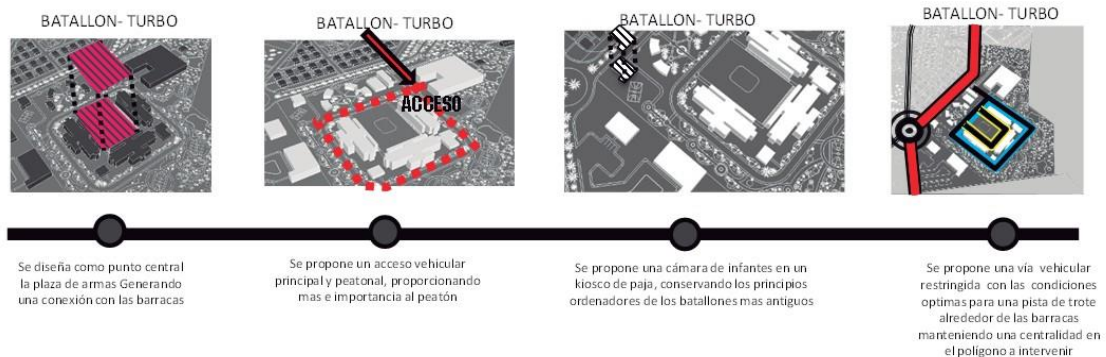
HISTORIA DE LOS BATALONES	
1920	Los primeros batallones que operaron tuvieron la dificultad para su funcionamiento por la falta de sede. A pesar de ello algunos gobernadores y alcaldes colaboraron para solucionar esta limitación. Ej: En consecuencia el primer Batallón fue creado en Neiva en 1909 y se instaló en la parte interior de la Casa Municipal, que en años después les donaron 8 hectáreas para la construcción adecuada de sus instalaciones
1930	por cuestiones presupuestarias, los recintos militares se proyectan, construyen y utilizan con los mismos criterios con que lo hicieron nuestros antepasados desde los tiempos de Maricastaña. No aparecen innovaciones especiales a destacar de las ya conocidas, es decir, vallado con torretas de aspecto medieval y/o revestida de falsa piedra turrónada, ajada caseta de guardia, erial explanada de maniobras y desfiles, lánguidos y secos jardincitos con bordillos de irregulares piedras pintadas en blanco, y el edificio principal, vetusto casón de planta rectangular o en cuadrado, con patio de armas central
1940	La arquitectura militar en estos años estaba pensada más para el conveniente control y vigilancia del propio personal interno, que para la defensa ante hipotéticos ataques del exterior. Ej: cuarteles de Cartagena en el cual se evidencia un patio central y una arquitectura con composiciones simples en forma de claustro en forma cuadrada
2000	Disponen de excelente infraestructura para los ejercicios de polígono, pistas, alojamientos y áreas de instrucción, apropiadas para la capacitación del personal militar en las técnicas y tácticas de la guerra. Se conserva aun el uso de la plaza de armas como una centralidad y sigue aun predominando los diseños Simples y básicos.

1.2 FUNCIÓN, HISTORIA Y ORDEN.

En el estudio histórico de la edificación se evidencia que el edificio tradicional plantea una tipología asociada a la tipología del edificio renacentista por sus elementos simétricos, en vanos y puertas.

De acuerdo con los parámetros mencionados se plantea un análisis de un objeto arquitectónico el cual nos afianzara y ayudara con la justificación de los parámetros planteados anteriormente por el cual nos remitimos al análisis de la escuela general Santander a continuación analizada.

BIOARQUITECTURA PARA EL DISEÑO DEL BATALLON FLUVIAL DE INFANTERIA DE MARINA EN CLIMA TROPICAL



La escuela de cadetes de policía general francisco de paula Santander es una de las obras arquitectónicas más emblemáticas de la ciudad de Bogotá, desde su inauguración, el día 14 de mayo de 1940, es considerada elemento central del paisaje urbano y del patrimonio arquitectónico y cultural de la ciudad. Se toma como referente su forma su implantación, donde se observa

“como parte de la estructura de relaciones arquitectónicas, la zonificación se compone por un sector simétrico de acceso y administración, otro posterior de servicios y uno lateral con funcione deportivas”⁹, se tomó como parte de la propuesta de implantación del proyecto una distribución de acuerdo con las necesidades requeridas por la base militar.

⁹FRANCEL, Andrés, Historia arquitectónica de la escuela de cadetes de policía francisco de paula Santander,(2012),Colombia, Pág. 44.



1936

Casa del comandante rompe con la ley Tradicional de la arquitectura académica (simetría)



1937

SIMETRÍA – expresión de equilibrio y de imparcialidad – condiciones que querían proyectar el gobierno sobre la escuela



1938

Divergencia entre el poder administrativo Y el ejecutivo



1938

Zonificación – compuesta por un gran sector Simétrico de acceso y administración , otro posterior de servicios y un lateral con Funciones deportivas



1940

Amplias calles que buscaban funcionalidad Al integrar la circulación al interior De la escuela , planeada como una Ppequeña ciudad



1940

Gguardia – edificación racionalista su uso Permite que la consideremos heroica.

Su composición se basa en formas cuadradas Y tiende a la sencillez , a sintetizar los elementos Compositivos según la bahaus.



1943

Materiales constructivos : Pasa manos de tubo galvanizado de Do pulgadas , las columnatas internas, Las buhardillas , rejas , puertas , pisos y tejas De 1938

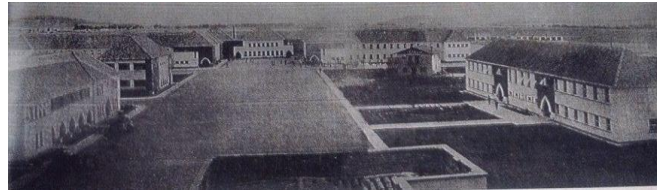


1943

En 1 943 se construyo su picadero , Su Canchas de futbol en 1940 – 100mt Atrás de la caballeriza pero luego fueron re ubicadas

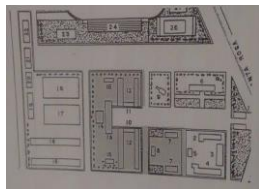


Pocas transformaciones durante su Primer decenio – las medidas para la seguridad Del parque automotor de servicio Estatal , en cuanto a reparaciones y combustibles Se genero hasta 1946



Finales de 1945 – se generan categorías Para otorgar medallas para incentivar de este modo Al ejercito lo cual conlleva a exigir Grado bachiller a los que querían pertenecer A la escuela.

Para 1974 se crea la Caja de vivienda militar , con la que Se siguió el proceso de mejoramiento de las condiciones De las fuerzas armadas para evitar las sediciones



La escuela motivo el desarrollo urbano del sur de la ciudad a ser pionera de la compra de los nuevos lotes habilitados por el plan de Brunner



Finales de 1945 – se generan categorías Para otorgar medallas para incentivar de este modo Al ejercito lo cual conlleva a exigir Grado bachiller a los que querían pertenecer A la escuela.

2. CARACTERIZACION E IDENTIFICACION DE LOS ASPECTOS QUE CONDICIONAN EL LUGAR.

2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto se localiza en el golfo de Urabá, costado sur-occidental de la cabecera municipal de Turbo (Antioquia). El golfo de Urabá limita con la cabecera municipal del municipio de Turbo por el norte, al este con San Pedro de Urabá y Apartadó y el departamento de Córdoba y, al oeste con el departamento del Chocó. La extensión geográfica donde se localiza el proyecto es denominada Punta de las Vacas

Ver imagen 1. Latitud norte: 8°05'35"N Latitud oeste: 76°43'42"O

Turbo ubicado en el golfo de Urabá, presenta clima tropical húmedo, de temperatura promedio 28°C, grandes fuente de grandes reservas hídricas (que abastecen de agua y energía la amplia zona del noroccidente del país) alta pluviosidad (se constituye como una de las regiones de mayor pluviosidad en el planeta; con 700.000 mm/año.) y de alta humedad relativa por presentar datos del 90%. Según el IDEAM el mes más lluvioso es octubre. Con 350mm/mes de promedio multianual.

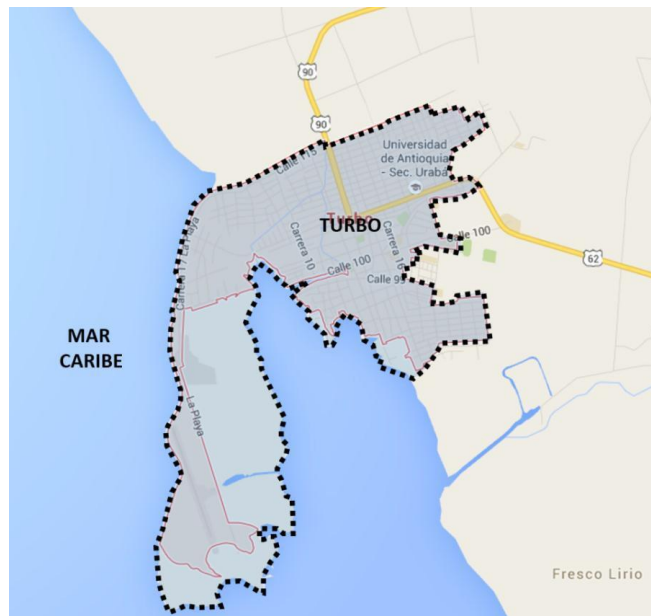


Ilustración 1, Turbo – Antioquia, Fuente: Google Earth

2.1.1 Descripción del área de influencia.

El capítulo presenta los aspectos geográficos, sociales y urbanos que describen cada una de las áreas a caracterizar.

El área de influencia se ha delimitado usando límites municipales por tanto a registrar corresponden a los aspectos del municipio tanto de suelo rural como urbano. El casco urbano de Turbo registra en el año 2000, 65.307 habitantes.¹⁰ En el aspecto social incrementa el dato poblacional el número de cadetes que ocupara el Centro de Entrenamiento de la Armada Nacional

2.1.1.1 Sistema vial.

En el aspecto vial se identifica la troncal principal, vías primarias, secundarias y terciarias; que el POT denomina vías de tipo V6 (3m), V5 (4m) y V4 (5,50m), sin embargo muestra el carácter jerárquico de la vía principal y deterioro en gran parte de la estructura, ausencia en la zona rural del municipio siendo una vía tipo V4 (5,50m). La vía principal presenta un perfil tipo V4.

La accesibilidad hasta la península Punta de las Vacas. A continuación se presenta en la imagen 2. Los tipos de vías del municipio.

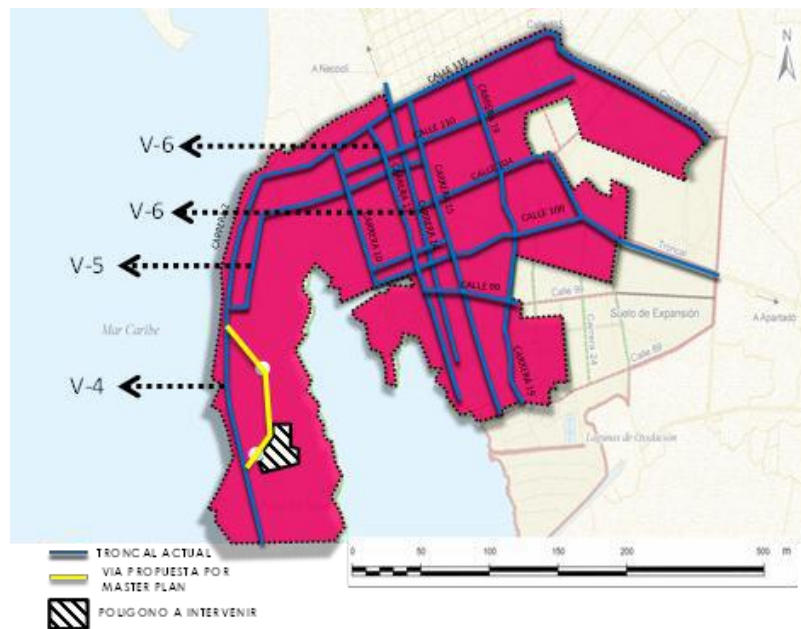


Ilustración 2, Analisis vial, Fuente: POT

¹¹ POT, Turbo, Antioquia, (2000), libro 4, acuerdo no. 015, julio 25 de 2000.

2.1.1.2 Sistema Ecológico: Área de Protección, Amenaza y Riesgo.

El aspecto ecológico se asocia a los recursos naturales a la fauna y la flora, los recursos naturales de la zona selvática son: madera del tapón del Darién y el agua (río Atrato y el Mar Caribe). Respecto a la flora se destacan los relictos boscosos de mangle constituyendo los aspectos de conectividad ecológica.

Turbo por estar ubicado en la zona cercana al parque nacional los Katíos en el municipio del Choco donde predomina la cobertura de bosque húmedo tropical, cuenta con una diversidad de especies nativas como: mangle bobo, mangle rojo, lotos, heliconias, arboles como robles, laurel y cedro que contribuye a este sitio un lugar atractivo para los visitantes, observadores y amantes de la naturaleza ya que estas especies poseen características armónicas en el paisaje natural del municipio.



Ilustración 3, Mapa rios y afectacion manglar , Fuente: POT

La imagen 3 grafica la conectividad ecológica del manglar en el sentido norte sur, con el Mar Caribe y la selva del Chocó, en el sentido Oeste Este el Mar Caribe y el Pacífico con el relieve continental de la cordillera occidental. Las especies de mangle identificados son: mangle bobo, mangle blanco, mangle rojo, mangle piñuelo mangle negro y mangle Zaragoza.¹¹

Como lo mencionamos anterior mente el recurso natural que más se destaca es el bosque de su fauna y flora la cual pertenece a una zona selvática en el golfo del Urabá antioqueño, en la que se destaca la diversidad de especies de manglares las cuales están en su mayor parte en las bocas del rio Atrato y la península Punta de las Vacas.

CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES.

Considerando las determinantes del lugar se tiene en cuenta tres aspectos:

1. Los árboles y demás vegetación ayuda al mejoramiento del clima a través de la evapotranspiración por lo cual han sido llamados acondicionadores naturales del aire.
2. Otro aspecto importante que podemos manejar con la arborización los cuales controlan los viento por obstrucción, por conducción, por desviación y por filtración. El efecto y el grado de control varían con el tamaño de especies, la forma, la densidad y la retención del follaje.

Con la utilización de la arborización creamos zonas verdes las cuales son usadas para la definición y articulación de los espacios generando resaltar el paisaje Los árboles y los arbustos forman vallas y coberturas en el paisaje que, junto con otros componentes arquitectónicos, son usados para encerrar, contener, ligar, agrandar, reducir y articular los espacios exteriores.

¹¹ www.parquesnacionales.gov.co/manglares de Colombia.



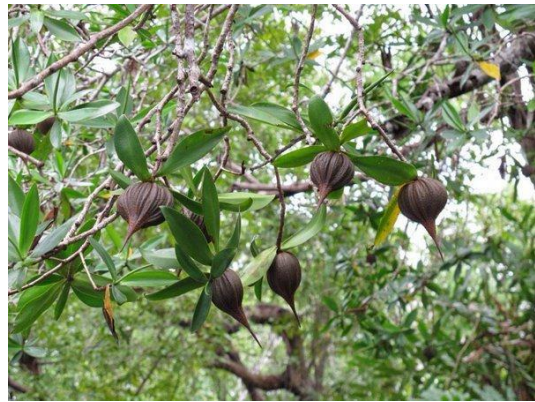
Mangle prieto o mangle negro



mangle blanco



Mangle Rojo



Mangle Piñuelo



Heliconia



loto

Ilustración 4, Especies de flora en el Urabá Antioqueño, Fuente: PDF Diagnostico y zonificación del ecosistema de Manglar del Urabá Antioqueño.

La fauna descrita en el atlas de Colombia se mencionan animales como: el pájaro ardilla, la cotinga, existen variedad de serpientes y lagartos, oso de anteojos y especies de agua como el manatí; especies diversas de cangrejos entre otros.

La caracterización de los aspectos urbanos se han referido inicialmente en el tipo de intervenciones que el plan de ordenamiento territorial de Turbo ha designado en el suelo rural y urbano. Al observar detenidamente este aspecto se analiza que el ecosistema del manglar se ve interrumpido y afectado por el área urbana de Turbo.

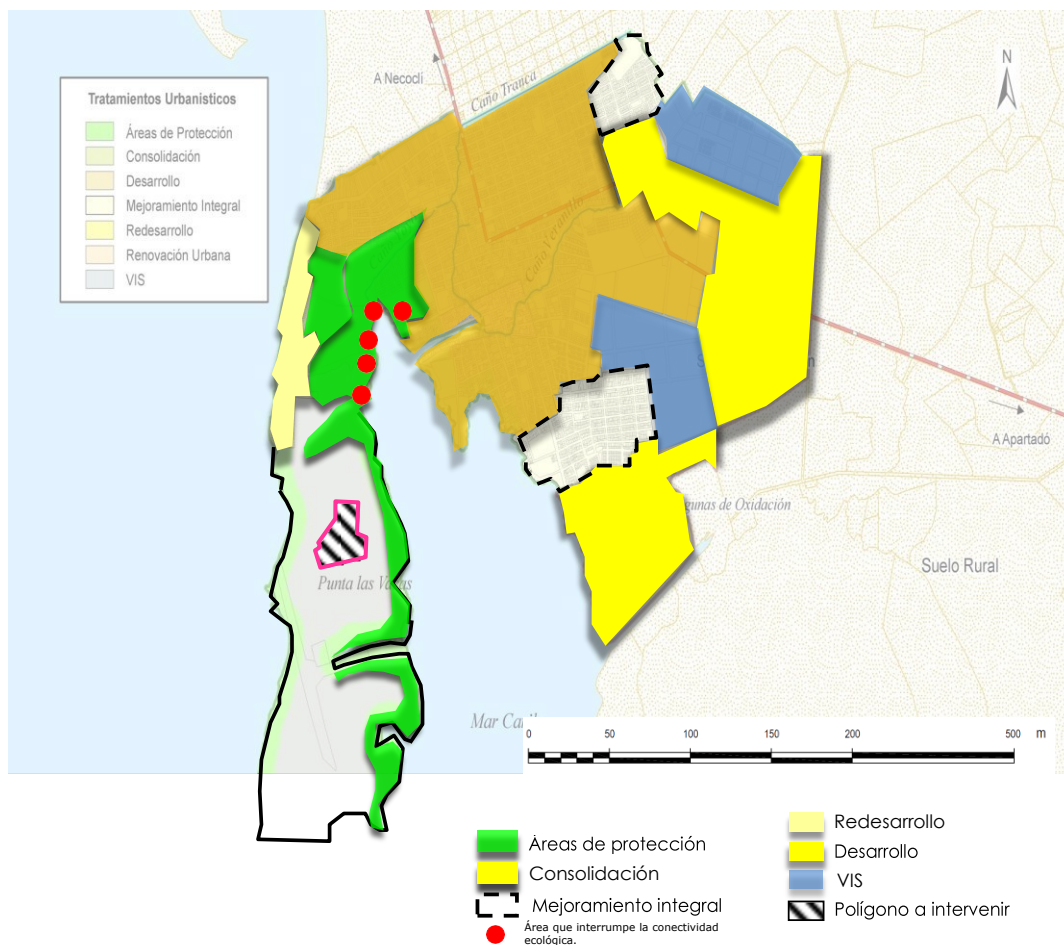


Ilustración 5, Análisis estructura ecológica, Fuente: POT.

LOS DATOS CLIMÁTICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA SON:

- Temperatura promedio: 28°C
- Humedad relativa: 90 %
- Altitud: 2 msnm
- Nivel de permeabilidad: Alta
- Extensión de Manglar: 6.258 Ha¹²

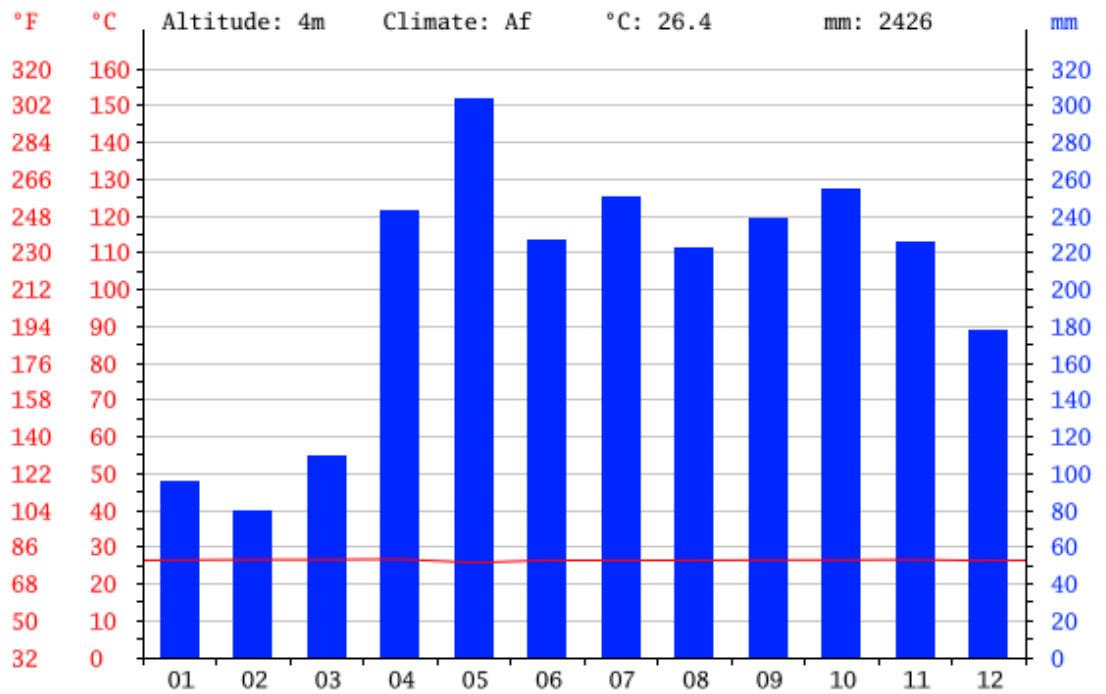


Tabla 2, tabla de pluviosidad, Fuente: www.es.climate-data.org, tabla de pluviosidad.

La red hídrica del municipio está determinada por afluentes del agua, del mar Caribe y, río Atrato. Se caracteriza por sus ciénagas, afluentes y caños que forman el río; por otro lado los suelos son planos por la ubicación costera del municipio y rodeados por extensas tierras de manglares.

El municipio hace parte de contexto del río Atrato en su cuenca alta, media y baja.

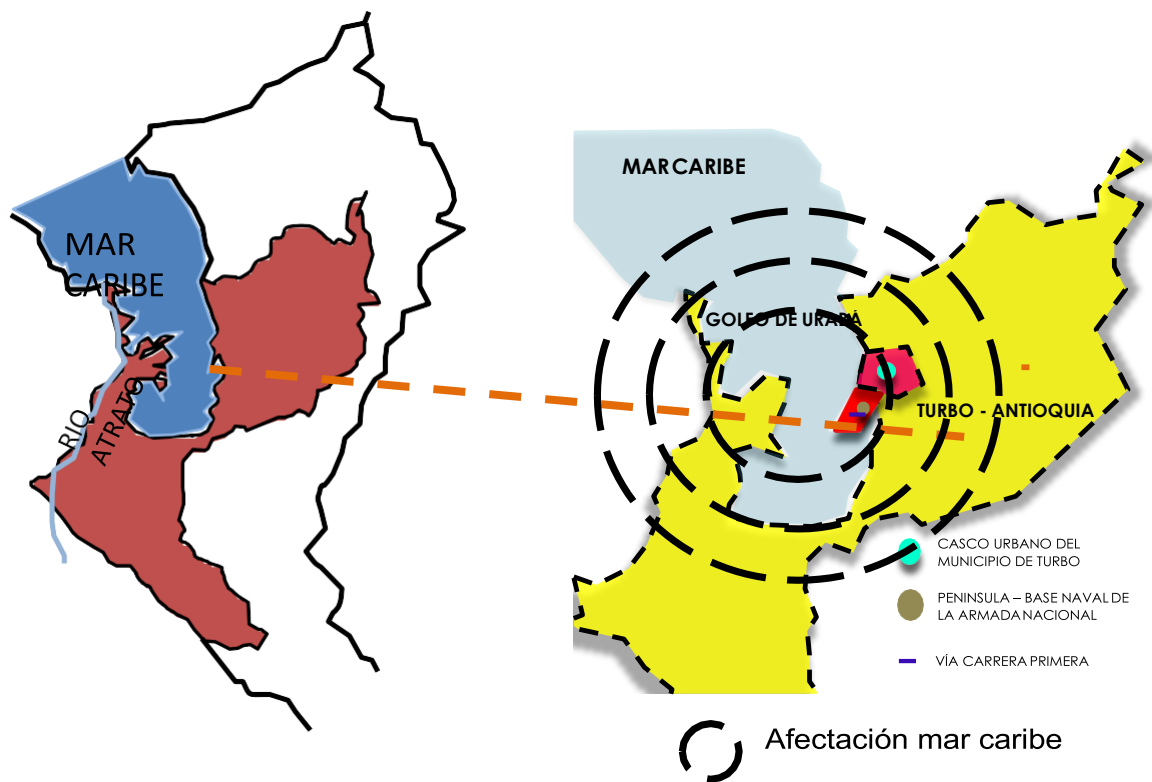


Ilustración: 6, Afectación del mar Caribe en la península Punta de las Vacas

Fuente: propia.

2.1.2. Descripción del área de estudio

El área de estudio delimitada por el componente geográfico denominado Punta de las Vacas, para el uso del Batallón Fluvial XVI. Latitud norte: 8°05'35"N Latitud oeste: 76°43'42"O.

El área de estudio, se identifica en, el anexo A mapa Área de Estudio (Península Punta de las Vacas) del municipio de Turbo; un área que presenta un alto nivel freático, puesto que en algunas épocas del año alcanza niveles de más de 50 cm, lo cual influye en las técnicas constructivas de elementos arquitectónicos.¹³

¹³ POT, Turbo, Antioquia, (2000), libro 4, acuerdo no. 015, julio 25 de 2000, Pág. 14.

2.1.2.1 Análisis del estado físico de las preexistencias arquitectónicas

En la península Punta de las Vacas, se delimita el área de estudio, ubicada la Base Militar de infantería de marina Turbo- Antioquia, en la actualidad ésta base cuenta con actividades de residencia, puerto marítimo, oficinas administrativas, dispensario de salud, comedores para los diferentes rangos militares, aulas de estudio y un aeródromo que no se encuentra en funcionamiento

debido a que la erosión costera afecto gran parte de la pista de aterrizaje. Es importante resaltar que las edificaciones actuales están en un estado de deterioro, y son suficientes para el funcionamiento de la base de infantería actual, pero no para del centro de entrenamiento internacional de infantería de marina, Turbo Antioquia, que se quiere realizar.

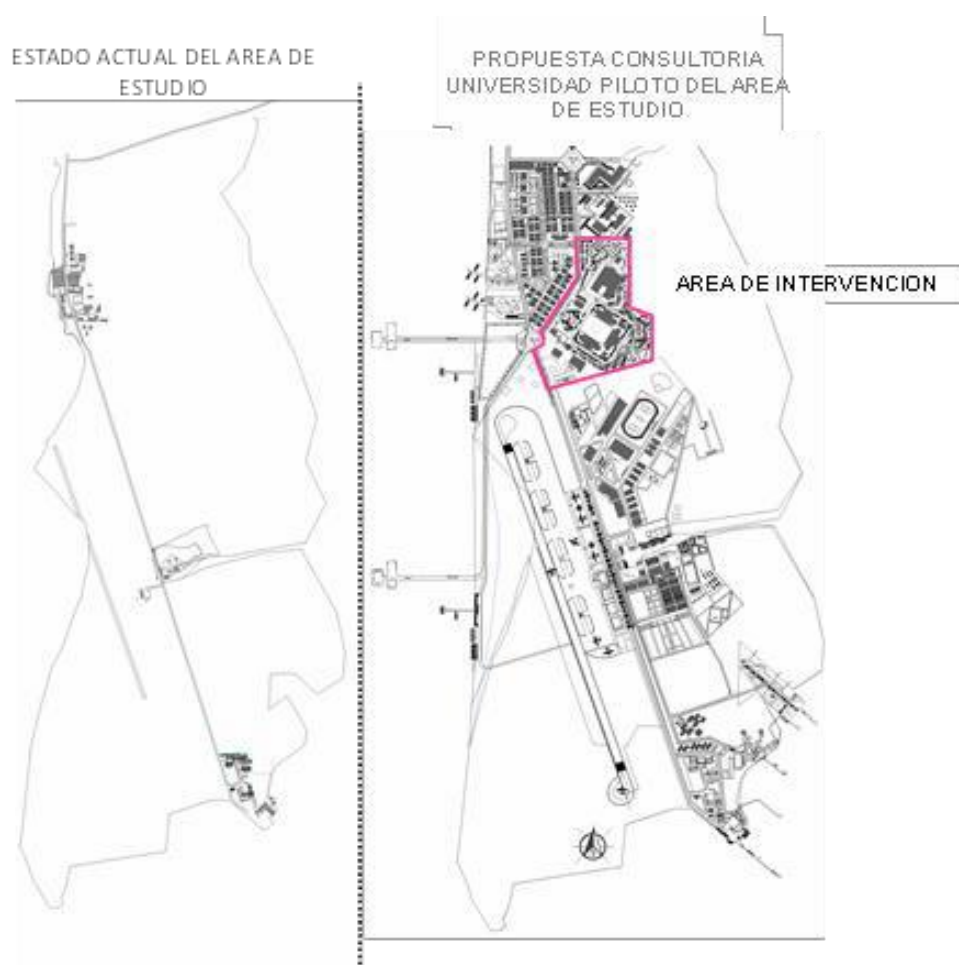


Ilustración. 7, Estado actual y propuesto Fuente: propia.

La infraestructura urbana y arquitectónica presenta un desarrollo austero frente a los avances pedagógicos adelantados por la Armada Nacional, el cual le otorga un punto privilegiado a nivel continental. Ante el área de desarrollo que permite el POT en el lote, este constituye un potencial fuerzas armadas. Para ellos se proyectó en el año 2015, un Master Plan acorde con la reglamentación municipal y militar. El área del Master Plan es de 1.671.205 m2, ordenada así:



Ilustración 8, Zonificación Master Plan, Fuente: propia.

La ubicación de los usos está planteada de manera estratégica por seguridad y protocolo de la Armada Nacional. En la zonificación de la propuesta del Centro Internacional de Entrenamiento de Infantería de Marina Turbo Antioquia, se han dispuesto según el reglamento de la Armada Nacional: la zona urbana para vivienda de oficiales y sub-oficiales en la zona norte al igual que los servicios y equipamientos para uso de la población civil y de los Cadetes de la Armada Nacional.

Al este de la península se ubica el batallón de infantería de marina y el centro de entrenamiento, al oeste el aeródromo, se localiza como nodo equidistante del Batallón y el Centro de Entrenamiento. Debido que por logística y rapidez deben situarse cerca; hacia el sur de la península ubican el área de buceo y el área de guardacostas.

Topografía: La zona presenta cotas máximas de 2.00 msnm según el plano del IGAC, la costa de la punta de las vacas donde se encontraría ubicado el centro de entrenamiento de la armada nacional tiene un gran problema de erosión afectando parte de la pista perteneciente al aeródromo Gonzalo Mejía y en algunos tramos de la carrera primera la cual atraviesa el terreno el cual ocuparía el centro de entrenamiento de la armada nacional.

Batimetría: En la zona de la punta de las vacas se recomienda no navegar en naves con calados mayores a 10 pies, se recomiendan distancias desde 4,5 millas hasta 1 millas a tierra. Para el caso específico de la punta de las vacas se recomienda una distancia de 1,5 millas.

2.1.2.2 Sistema vial.

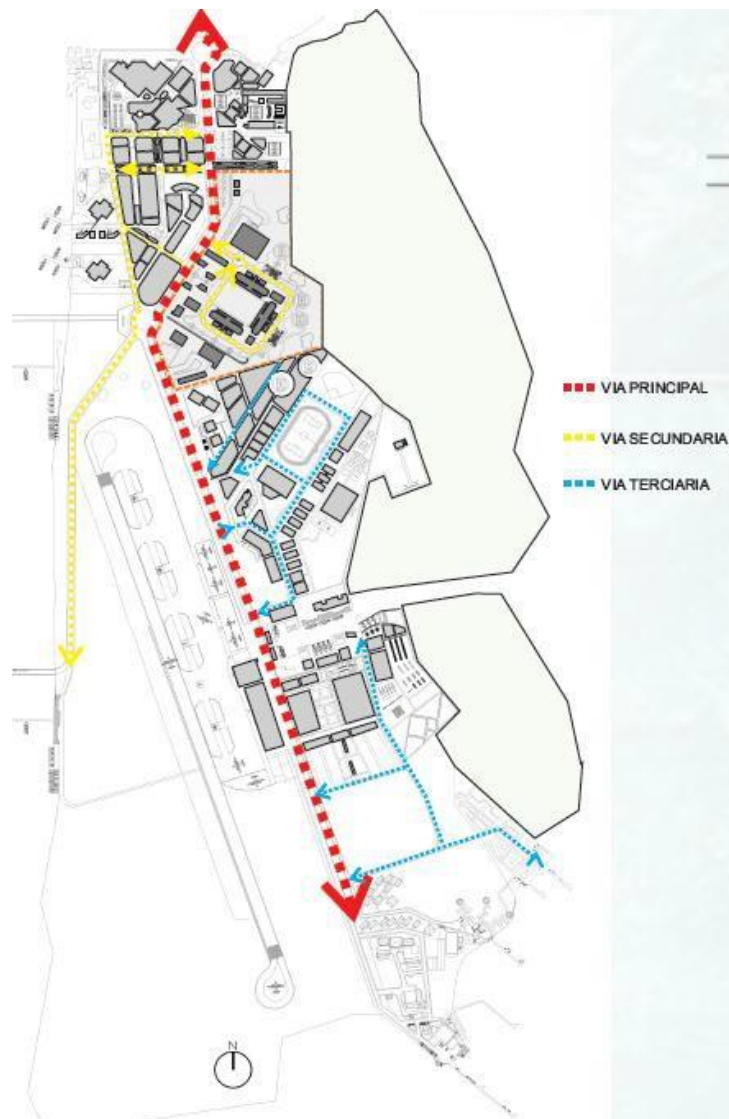


Ilustración: 9, Sistema Vial del Master Plan, Fuente: propia.

La movilidad se estructura con un eje principal, un eje secundario y vías internas a causa de las fases; vías primarias, secundarias, terciarias, en las cuales encontramos vías de tipo v6 (3m), v5 (4m) y v4 (5,50) y un sistema de ciclo rutas.

2.1.2.3 Estructura ecológica.

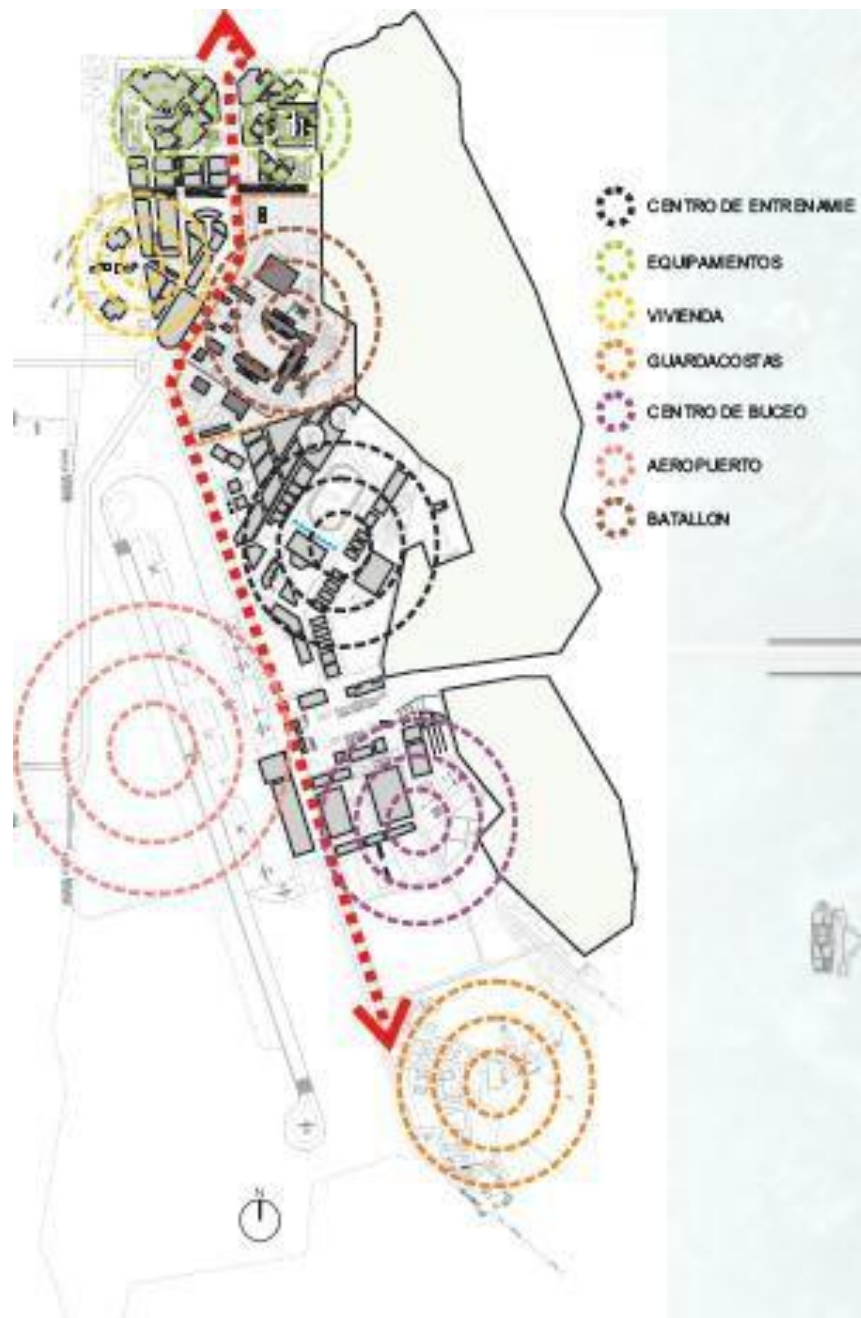


Ilustración: 10, Estructura Ecológica del Master Plan, Fuente propia.

En la península Punta de las Vacas se encuentra el 80% del manglar del municipio de Turbo.

2.1.2.4 Amenazas naturales

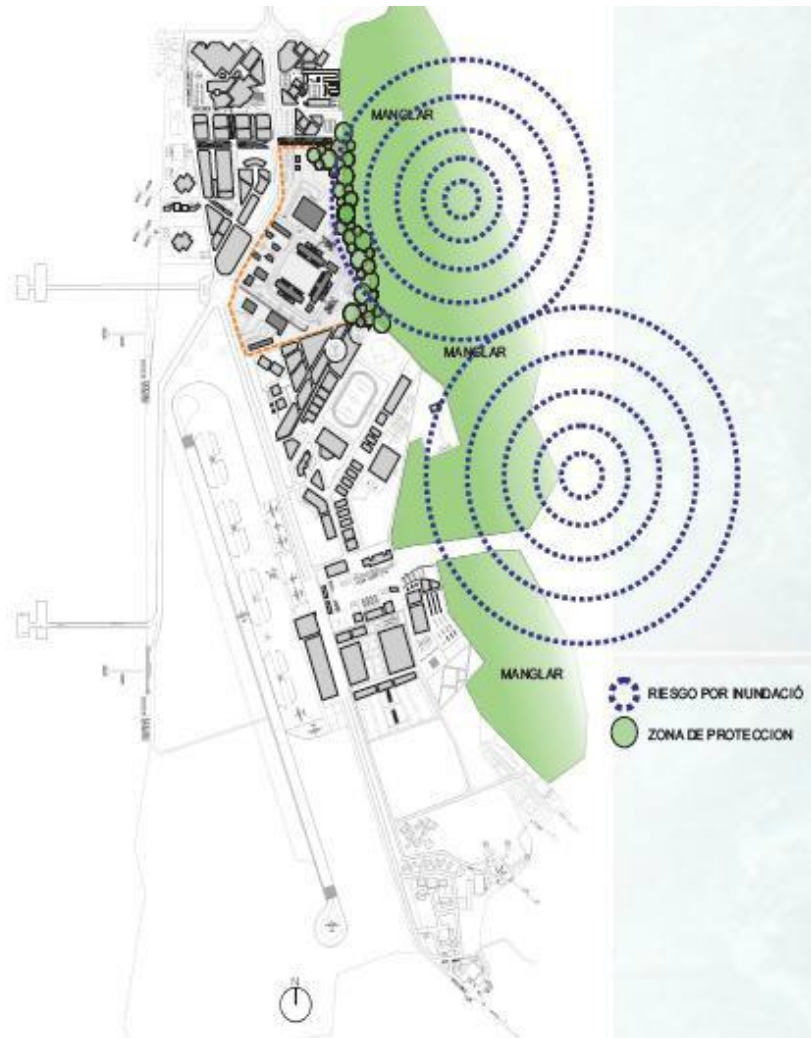


Ilustración: 11, Zonificación de amenazas naturales en el Master Plan, Fuente: propia.

El municipio cuenta con una extensión de manglar de 6.258 ha, el 89% de la que se encuentra en el Darién, esto quiere decir que el área de intervención está condicionado por un elemento que constituye un gran porcentaje de la estructura ecológica de la ciudad.

La península está rodeada en su mayoría de mar, teniendo afectaciones de erosión costera en su parte oeste y de inundación en su lado este.

2.1.3 Descripción del área de intervención.

El proyecto de Bioclimática para el Batallón Fluvial de Infantería de Marina en Clima Tropical, se desarrolla a partir de un programa arquitectónico, históricamente proyectado para la implantación de batallones militares y las necesidades específicas de la Armada Nacional Colombiana. Se ubica en el predio de la base naval del municipio de Turbo, localizado en el Golfo de Urabá, a orillas del mar caribe.

En el grafico apreciamos que en la periferia oriental del área de intervención encontramos amenaza de inundación alta, que arroja otra determinante para generar en la implantación un área de protección en el perímetro de esta zona el cual mitigue el impacto sobre el área de reserva del manglar y genere aislamiento, que permita ubicar los volúmenes arquitectónicos lo más retirados posible de la amenaza de inundación.

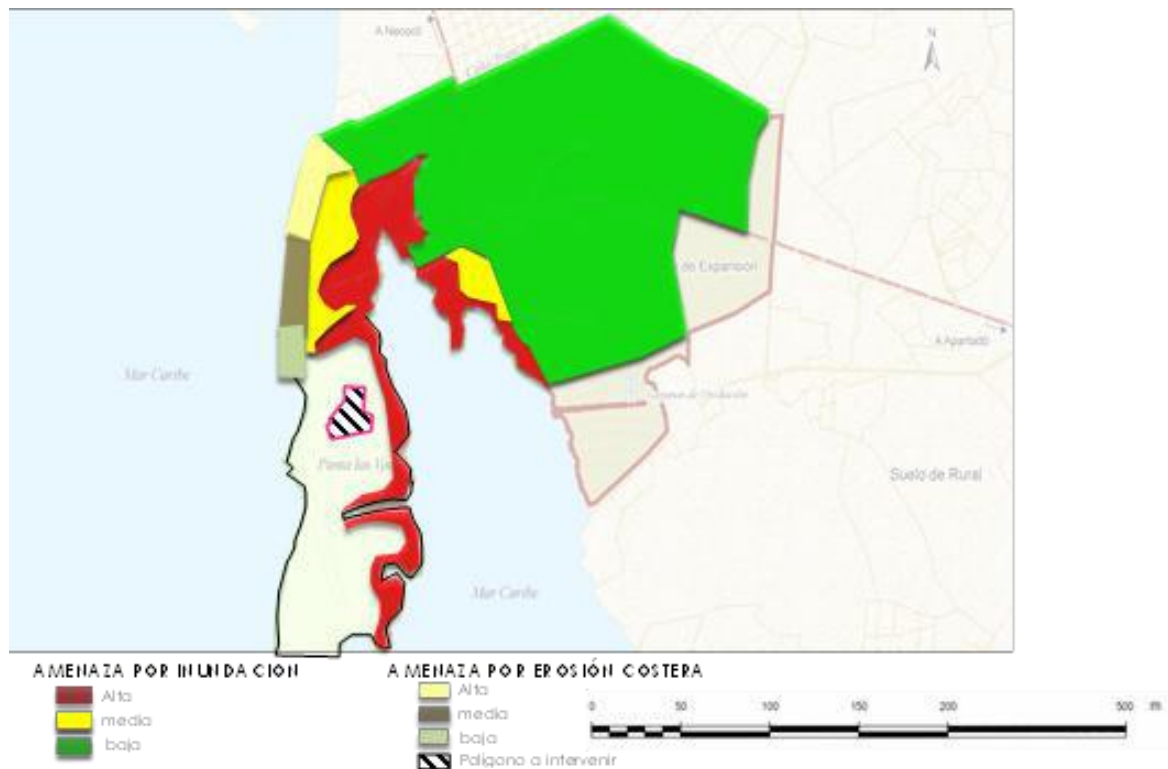


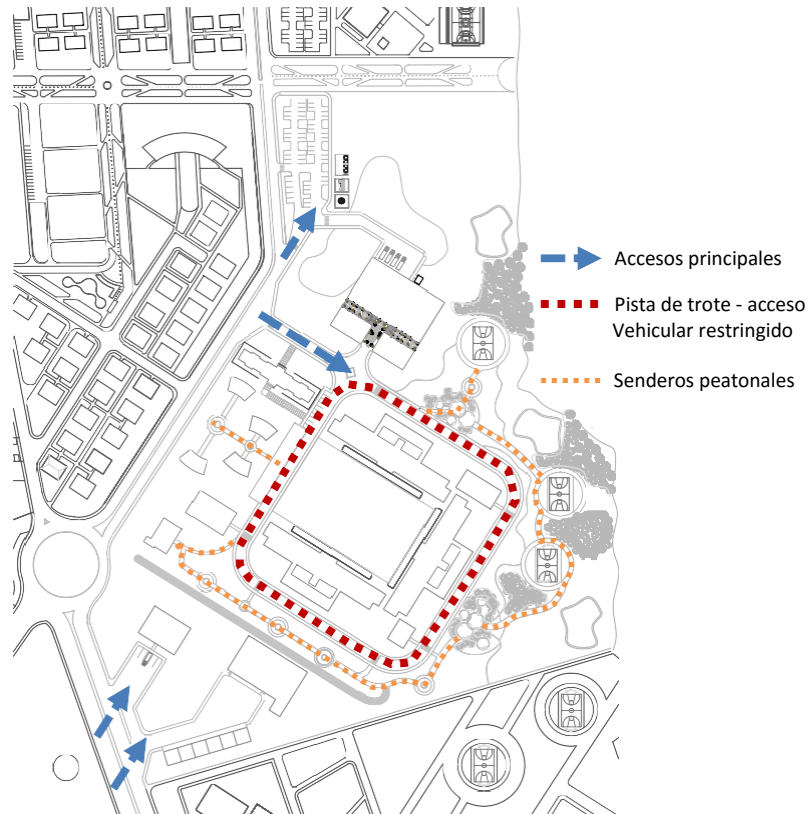
Ilustración: 12, Erosión e inundación, Fuente: POT.

2.1.3.1 Accesos y movilidad del proyecto

En el área de intervención es afectada por dos puntos de posible accesibilidad según las directrices del master plan, y la función del proyecto, cuenta con dos accesos por la vía propuesta en el Plan maestro; el principal que conduce al área administrativa, a la zona de comedor y P.T.A.R. con bahía de parqueadero para cargue y descargue, el secundario se encuentra en zona sur del lote con la amplitud necesaria

para la maniobra de carros pesados. La infraestructura de movilidad está compuesta por senderos peatonales, y pista de trote con acceso vehicular restringido.

El área que se delimita para el diseño del batallón fluvial se determina por el Master Plan, aproximadamente 12 hectáreas, en el cual se desarrolla el proyecto, batallón fluvial de infantería de marina en clima tropical, bioarquitectura y paisaje.



ilustracion: 13, Accesos y movilidad del proyecto, Master Plan, Fuente: propia.

3 ESTUDIO DE LA PROPUESTA URBANA PARA EL ÁREA DE ESTUDIO

3.1 PROPUESTA -CONSULTORÍA UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA. MASTER PLAN.

La propuesta de diseño del Master Plan realizado por estudiantes de la universidad Piloto de Colombia en el año 2015 presenta 3 zonas según la imagen “Proyecto Centro

Internacional Turbo – Antioquia” en formato PDF entregado por el programa de Arquitectura de la U.P.C.



Ilustración: 14, Propuesta del master plan, Fuente: Propia.

CUADRO DE AREAS

El área del Master Plan, esta conformado por un total de 8 zonas para el desarrollo de la Base Naval de Infantería, de los cuales 1 de estos corresponde a el área delimitada para el BATALLON FLUVIAL.

AREA	M2
Reserva forestal	557.000
Equipamientos	50.100
Aeródromo	241.670
Vivienda	93.310
Servicios complementarios a La vivienda	44.820
Buceo	38.434
Centro de entrenamiento	16.550
Batallón XVI (Polígono a intervenir)	110.703

Ilustración: 15, Cuadro de Áreas (Master Plan), Fuente propia.

La estructura ecológica del Master Plan, la constituyen las áreas de conservación y reserva, las áreas de

riesgo y vulnerabilidad y el aspecto hídrico constituido por el manglar y el mar Caribe.



Ilustración: 16, Estructura ecológica del master plan, Fuente: propia.

El perfil urbano del Master Plan se prefigura en un esquema de interpretación así:



Ilustración: 17, corte urbano master plan, Fuente propia.

Lo que permite concluir que presenta un perfil homogéneo con algunos elementos jerárquicos como la torre de control del aeródromo.

3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN EL MASTER PLAN.



Ilustración: 18, Ubicación del proyecto en el master plan, Fuente: propia.

Se localiza en la zona 2 del Master Plan, sobre la vía principal a 500 metros lineales del acceso, con un área de conservación y reserva de 395.374 m² lo que obliga a generar un retroceso de 30 ml en el área mínima y 60 ml en el área máxima; los cuales corresponden a 39.840 m².

La relación con la actividad de la coordenada norte es con equipamientos dotacionales, lo que exige generar una relación de volumetría con el límite norte; la relación con el lindero sur es el Centro de Entrenamiento, en el sur oeste limita con el aeródromo, el Batallón tiene relación directa de recibimiento, almacenamiento y entrega de municiones y armamento. En la coordenada noroeste limita con la zona de vivienda para oficiales y suboficiales.

El concepto de la implantación es urbanismo bioclimático que Ester Higuera en su libro Urbanismo Bioclimático, dice que éste “debe adecuar los trazados urbanos a las condiciones singulares del clima y el territorio, entendiendo que cada situación geográfica debe generar un urbanismo característico y diferenciado con respecto a otros lugares. menciona que el urbanismo bioclimático genera las siguientes características.”¹³

Los principios generadores del urbanismo bioclimático según Ester Higuera son:

A cada lugar una planificación mediante:

1. Un trazado viario estructurante que responda a criterios de soleamiento y viento local (jerarquía y sección transversal).
2. Calles adaptadas a la topografía, buscando las orientaciones óptimas de soleamiento y viento local.
3. Zonas verdes adecuadas a las necesidades de humedad y evaporación ambiental, (en superficie, conexión y especies vegetales apropiadas).
4. Morfología urbana de manzanas que generen fachadas bien orientadas y una adecuada proporción de patios de manzana según el clima.
5. Parcelación que genere edificios con fachadas y patios bien orientados.
6. Tipología edificatoria diversa y adecuada a las condiciones del sol y viento del lugar.

Los cuales se retoman como criterios de implantación desarrollados de la siguiente manera.

3.2.1 Elementos que se mantienen del MASTER PLAN.

Como propuesta del área estudio se valoran los siguientes principios ordenadores, evaluando los antecedentes del diseño urbano de la base Naval denominado plan maestro el cual fue elaborado por la Universidad Piloto de Colombia (2015), se conserva los siguientes

tres puntos: el primero la vía que conecta a la ciudad de Turbo con el área urbana del batallón, segundo, la vía principal del Master Plan, tercero el área que se delimita para el diseño del batallón fluvial, como se muestra en la imagen 19.

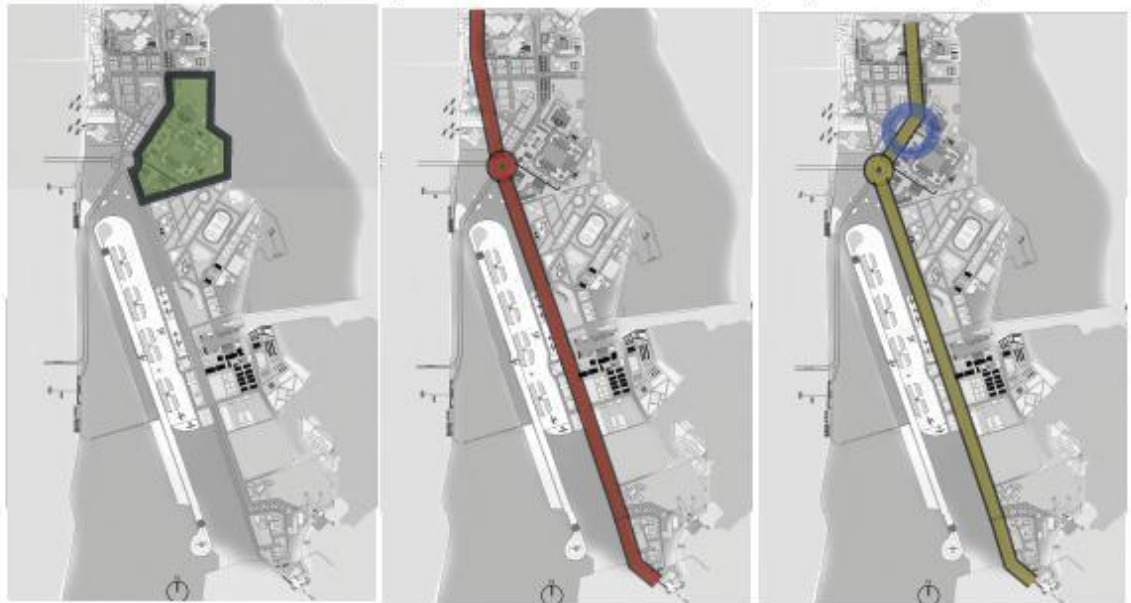


Ilustración: 19, Principios ordenadores del Master Plan, Fuente: propia

El área que se delimita para el diseño del batallón fluvial se determina por el Master Plan, 11 hectáreas aproximadamente, en el cual se desarrolla el proyecto, Bioclimática,

para el Batallón Fluvial de Infantería de Marina en Clima Tropical como se puede observar en la imagen 20, demarcada por la línea punteada.

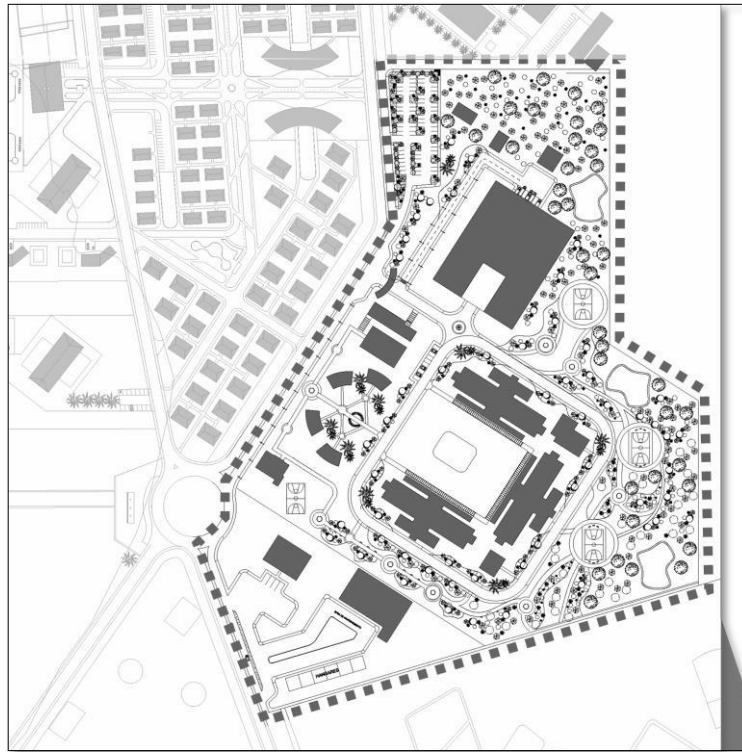


Ilustración: 20, Área de intervención, Fuente: propia

3.3 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN.

CRITERIOS TRÓPICOS

- **ÁREA DE CONSERVACIÓN DEL MANGLAR.**

Considerando la importancia que tiene el área natural de manglar se dispone una zona que tiene la intención de disminuir el impacto sobre esta, por lo que se plantea un retroceso, en el que se diseña un espacio público con recorridos urbanos tomando como modelo la arquitectura palafítica, la cual permite

percibir el paisaje en dos tipos de escenarios, épocas de sequía y en épocas de lluvia, se puede observar en las imágenes 58, 59, 60 Y 61. Además se diseñan lagos que direccionen el agua para evitar inundaciones al interior de la zona urbana del batallón.

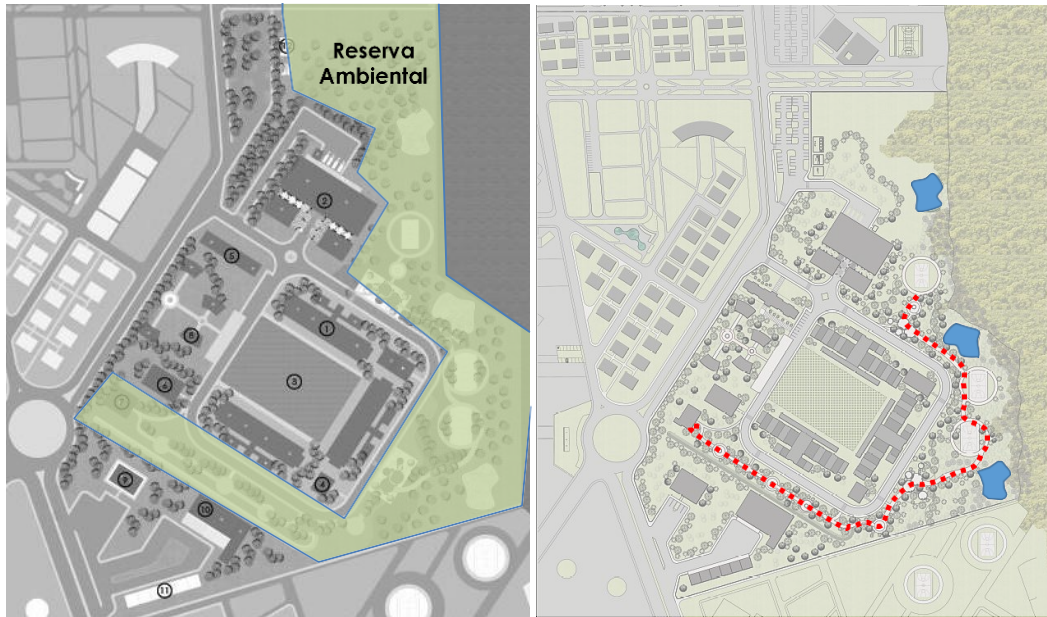


Ilustración: 21, Retroceso al área de reserva natural, Fuente: propia.

- DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS

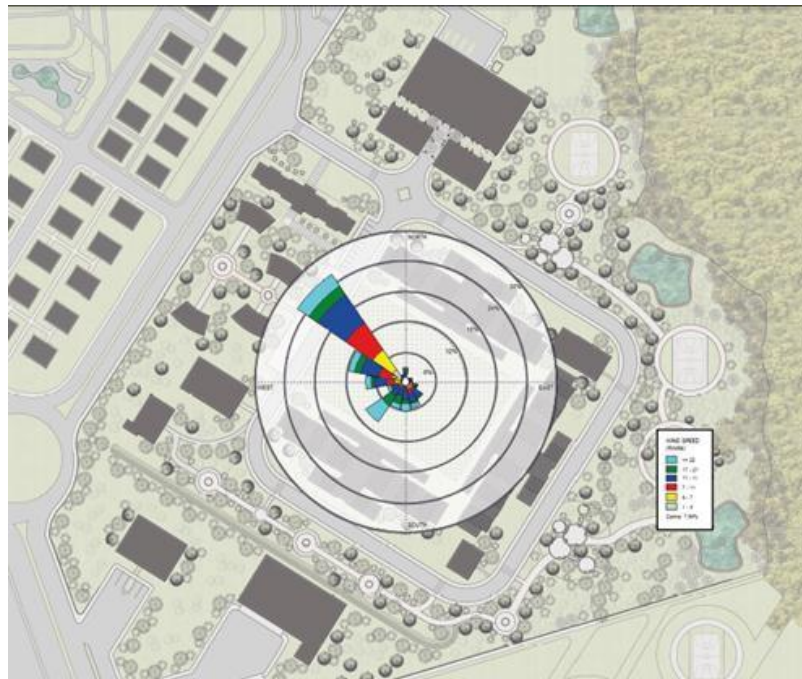


Ilustración: 23, Rosa de los vientos, Fuente: propia.

- INSIDENCIA SOLAR EN EL PREDIO.

Tenido en cuenta la asolación y los vientos predominantes que vienen del sur oeste y del noroeste, las edificaciones están rotadas 150° del Norte con respecto al Este.

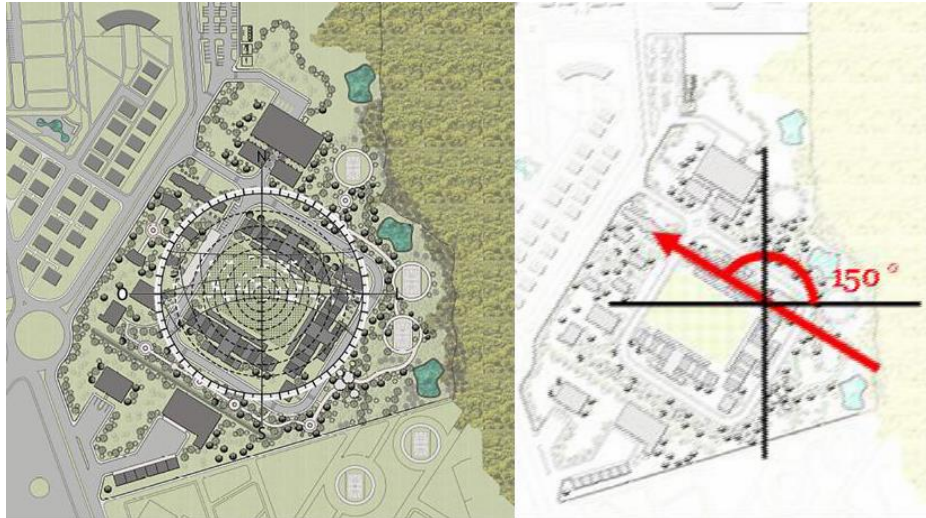


Ilustración: 24, Carta solar y rotación de las edificaciones, Fuente: propia

CRITERIOS ANTRÓPICOS

- LA RELACIÓN DEL ACCESO AL PROYECTO CON EL EJE VIAL DEL MASTER PLAN.



Ilustración: 25, relación del acceso al proyecto con el eje vial del master plan, Fuente: propia.

- LAS RELACIONES FUNCIONALES DEL ORGANIGRAMA ARQUITECTONICO.
- LA SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS, DE LOGÍSTICA Y DE ALOJAMIENTOS.

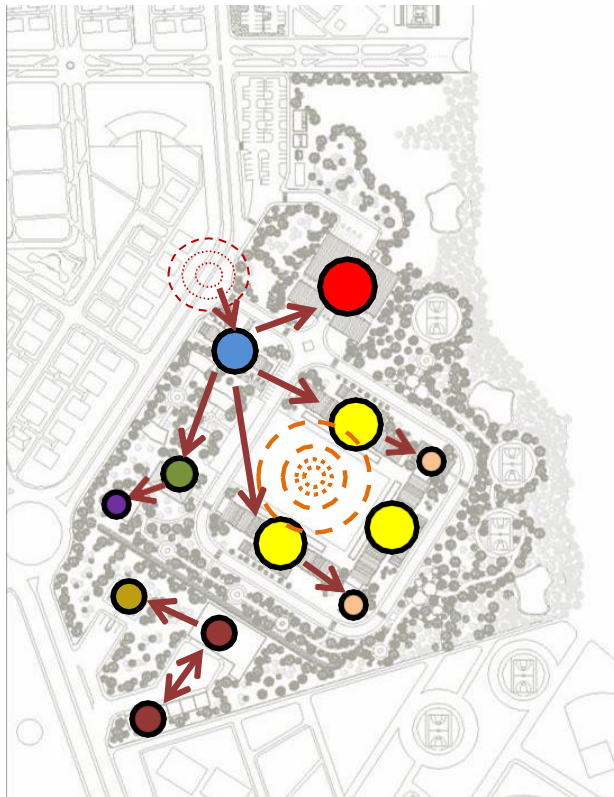


Ilustración: 26, relaciones funcionales del organigrama y las actividades del batallón, Fuente: propia.

- CONSERVACIÓN DE ESPACIOS DE CARÁCTER EMBLEMÁTICO.

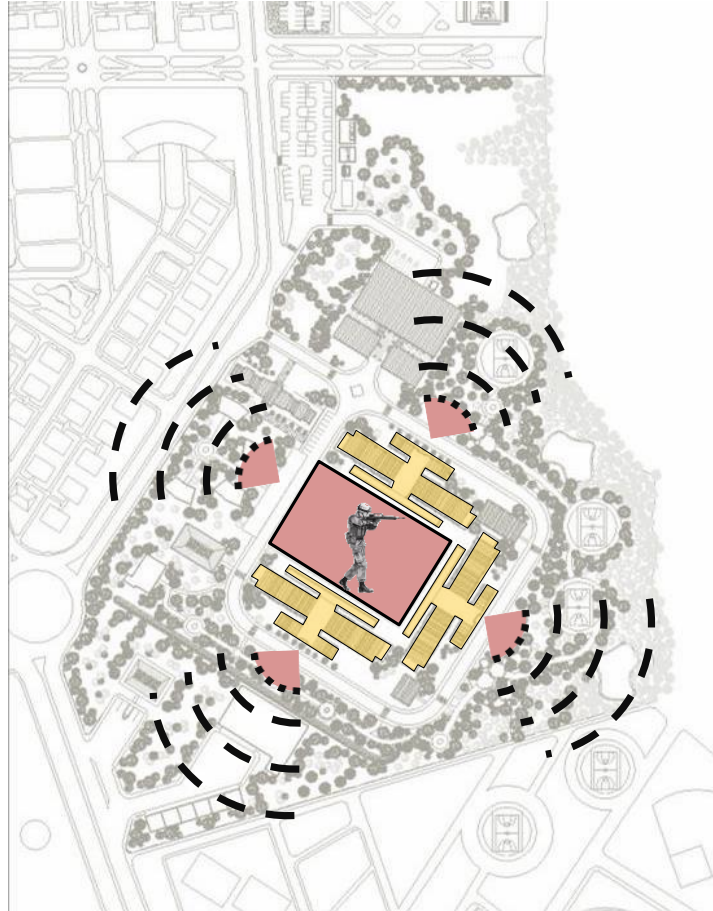


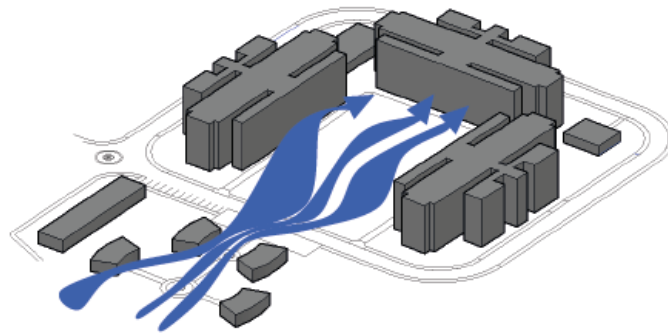
Ilustración: 27, conservación de espacios emblemáticos, Fuente: propia.

3.4 ESTRATÉGIAS URBANÍSTICAS.

- EFECTO VENTURI

Mediante la ubicación estratégica de los módulos de instrucción generamos un efecto Venturi el cual potencializa la canalización de los

vientos hacia las barracas que nos permiten el aprovechamiento al máximo de este fenómeno natural en estas.



EFFECTO VENTURI (DIRECCIONAR LOS VIENTOS)

Ilustración: 28, Efecto Venturi, Fuente: propia

- **DISPOSICIÓN DE LA FITOTECTURA.**

En vista de las condiciones del clima, la radiación solar, las altas precipitaciones, y la importancia del peatón, es necesario que el espacio público cuente con una arborización de porte mediano y alto, que generen zonas de sombra y microclimas que

contribuyan con el confort térmico del usuario, como se observa en la implantación imagen 31 que la fitotectura está dispuesta estratégicamente para generar sombra en las horas de la mañana y tarde.



DISPOSICION DE FITOTECTURA (NORTE A SUR)

Ilustración: 29, Disposición de la fitotectura, Fuente: propia.

• MICROCLIMA

Debido a las condiciones del clima a la radiación solar, las altas precipitaciones y la importancia del peatones, es necesario que el espacio público cuente con una arborización de porte medio y alto que genere zonas de sombra y creen

micro climas que establezcan la temperatura, eleven la humedad y absorba el polvo para contribuir al confort térmico del usuario, por medio de la disposición de la arborización de norte a sur para generar sombra en las horas de la mañana y la tarde.

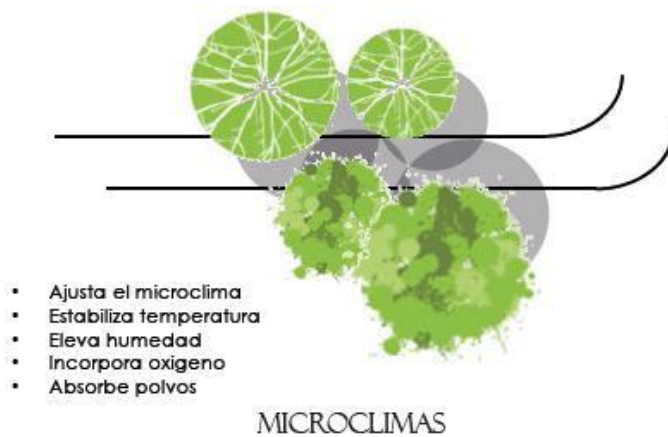


Ilustración: 30, Microclima, Fuente: propia.

El uso e implementación de vegetación de porte mediano y alto en el espacio público resalta la importancia del peatón en el diseño urbanístico donde se generan zonas de sombra que aportan a la creación de micro climas que contribuyen al

confort térmico del peatón. Es importante conservar el mayor porcentaje área de espacio público como zonas verdes que aporten a la reducción de la radiación solar sobre las circulaciones.

3.5 IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.



Ilustración: 31, Implantación del proyecto, Fuente: propia.

Se continúa en los diseños elaborados en el 2015, del master plan que se prolonga desde el acceso a través de toda la península, y es el eje de distribución de los usos del suelo ordenados en la propuesta del master plan, y el área de intervención (proyecto batallón fluvial).

Con la intención de proteger y conservar la zona de reserva natural de manglar y disminuir el impacto sobre esta se propone un retroceso en el área mínima de 30 metros y 60 metros en el área máxima.

El área de intervención está dividida en dos partes, la de mayor extensión está dedicada a la vivienda de los infantes de marina, y a todos sus usos complementarios como, comedor, módulos de instrucción, zonas de esparcimiento, cámara de infantes y demás servicios.

En la otra parte está ubicada la zona de transportes y bodega de armas y munición con un acceso exclusivo para descarga y maniobra.

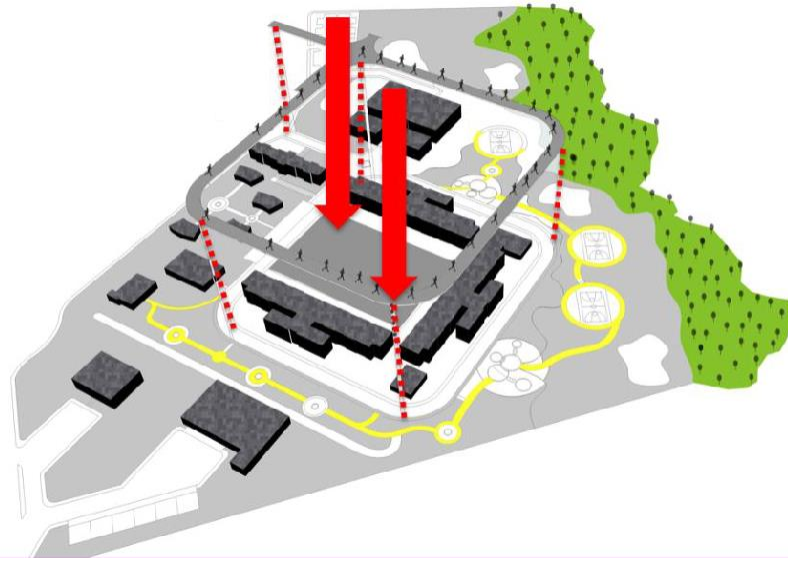


Ilustración: 32, Movilidad vehicular y peatonal del proyecto, Fuente: propia

3.5.1 Zonificación del batallón en el área de intervención.

El proyecto, se estructura teniendo en cuenta la importancia del área de reserva natural, y la relación de actividades necesarias para el batallón de la Armada Nacional,

obteniendo como resultado la relación y funcionalidad de espacios para llevar a cabo la zonificación del proyecto, como se muestra en la imagen 29.

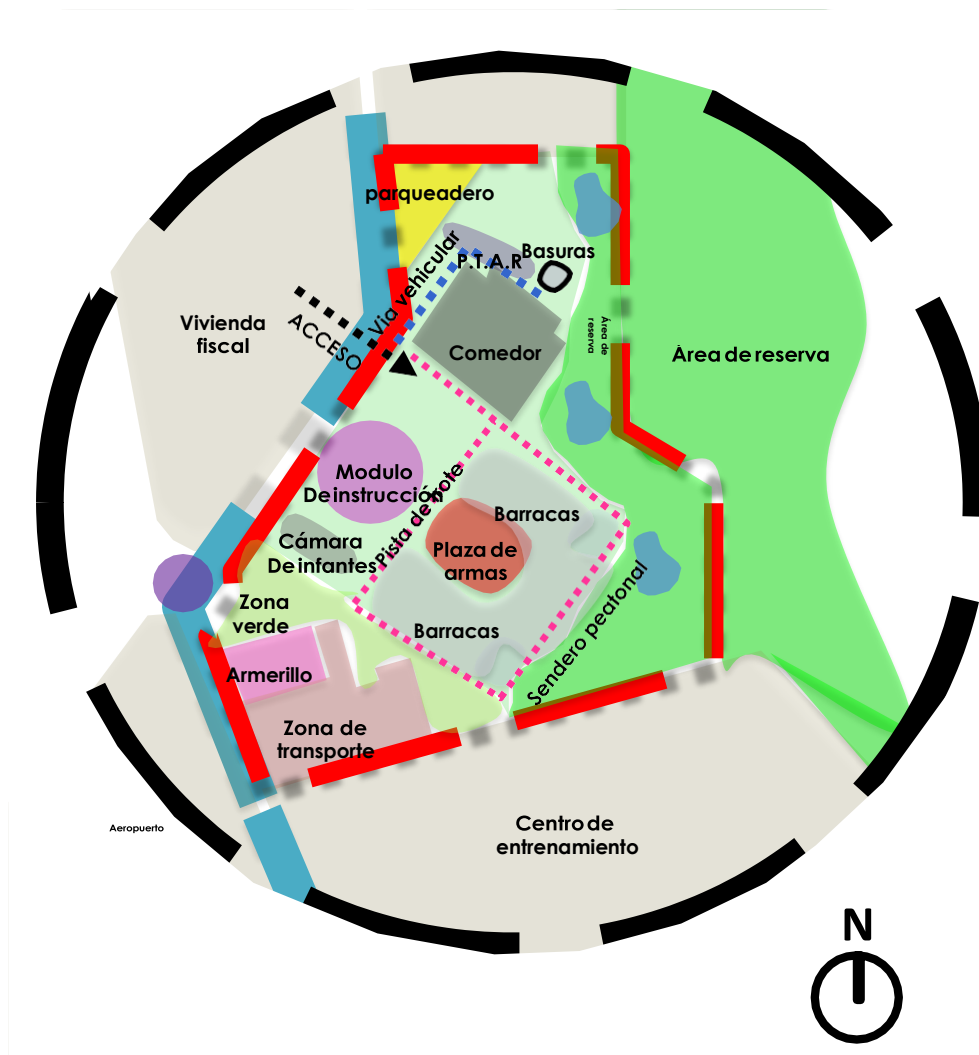


Ilustración: 33, Zonificación del proyecto, Fuente: propia

El diseño de la implantación se desarrolla a partir de un acceso vehicular y peatonal principal que distribuye a un área administrativa donde se encuentran ubicados, el almacén de intendencia, el edificio de comando, kiosco para infantes de Marina, y módulos de instrucción con un acceso inmediato a la plaza de armas, la cual se encuentra ubicada de manera jerárquica y central, en seguida de ésta están localizados los alojamientos para los infantes de

marina (barracas), con una serie de equipamientos de servicios funcionales y necesarios para todas sus actividades diarias. (Zonas de servicio). Alrededor de éstas hay una pista de trote con posibilidad de vía vehicular restringida.

Al costado norte se encuentra ubicado el comedor, dispuesto de manera estratégica con acceso vehicular para la carga, descarga de insumos y retiro de basuras; En el

sector nororiental del proyecto se diseña un área de reserva urbana propicia para la recreación y el esparcimiento de los infantes, con lógica ambiental, generando una zona de bajo impacto, aprovechando los escenarios naturales del lugar; En la zona sur occidental del lote se

encuentra el área de logística, con un acceso totalmente independiente con cercanía al aeropuerto y al centro de entrenamiento, debido a que estos lugares tienen relación directa con las actividades realizadas en esta zona; está compuesta por el taller de mantenimiento, hangares, y Armerillo.

3.5.2 Organigrama de relación funcional de espacios arquitectónicos

La investigación indaga sobre los diferentes planteamientos arquitectónicos para batallones en Bogotá en la Escuela de Cadetes Francisco de Paula Santander,¹ entre ellas la centralidad de la plaza de armas, relaciones de espacios por su función como la plaza, el comedor, los dormitorios y los servicios. El área de logística está dispuesta dentro del batallón con acceso totalmente independiente a este; teniendo en cuenta estos aspectos se desarrolla un organigrama para cada uno de las actividades realizadas en el batallón.

El organigrama se desarrolla a partir de dos cuerpos principales, el acceso que comunica directamente el espacio público y a los cuatro cuerpos secundarios: el primero el comedor en seguida la área destinada a la planta de tratamiento de aguas residuales y basuras. El segundo el parqueadero, tercero la zona administrativa tiene una conexión indirecta a cada una de las actividades del batallón, cuarto la plaza de armas tiene una conexión

inmediata con los alojamientos e indirecta con las áreas de servicios complementarios. El segundo cuerpo principal es el área de logística con un acceso totalmente independiente en donde se desarrollan actividades como transporte, mantenimiento, descargue y almacenamiento de armas y municiones que se tienen en cuenta las determinantes y los criterios de diseño.

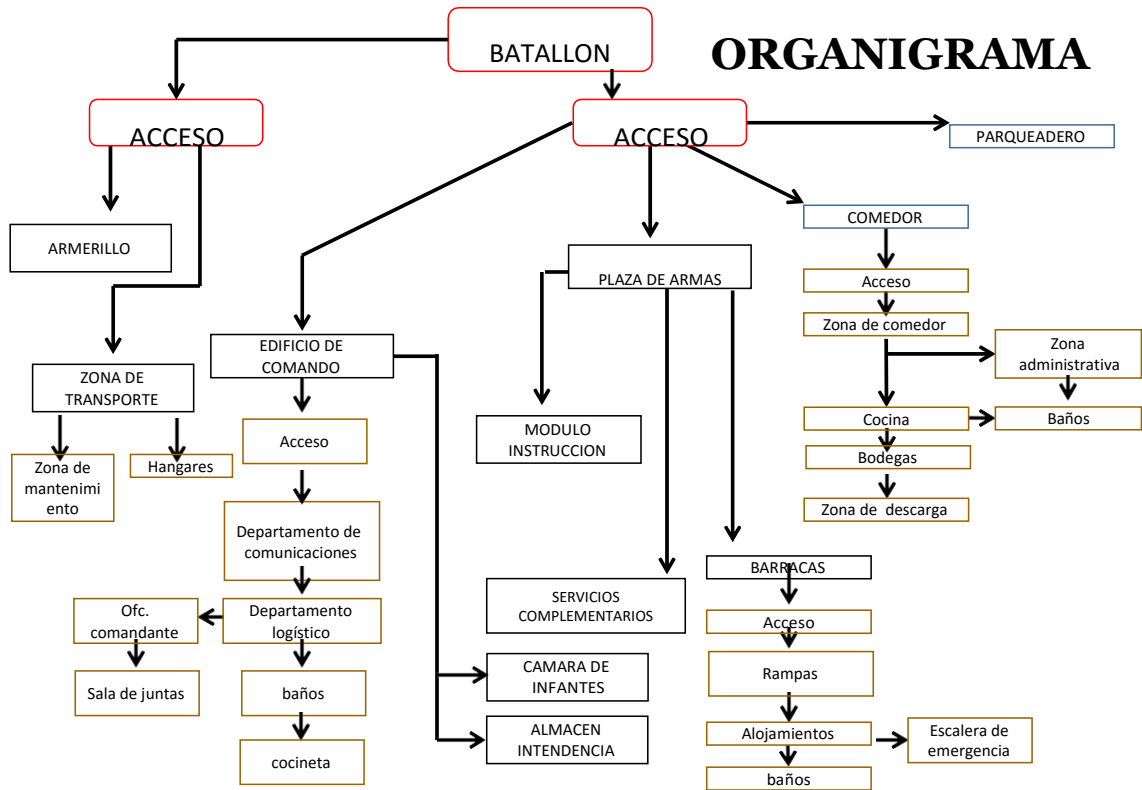


Ilustración: 34, Organigrama, Fuente: propia

3.5.3 Programa arquitectónico de áreas del batallón fluvial de infantería de marina en clima tropical.

A partir del estudio de los referentes analizados, se diseña el programa arquitectónico y posteriormente la zonificación que se evidencia en las imágenes, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 y 43.de cada uno de los edificios.

N°	AREA	M2
1	Barraca	1.798
2	Comedor	3.330
3	Plaza de armas	5.500
4	Servicios	620
5	Ed. Comando	556
6	Almacén de intendencia	540
7	Cámara de infantes	319
8	Módulos de instrucción	174
9	Armerillo	630
10	Taller de mantenimiento	1.374
11	Hangares	600
12	P.E.T.A.R	138
13	Pista de trote	3.970
14	Área de reserva natural	18.397
15	Guardia	10

Tabla: 3, áreas del área de intervención, Fuente: propia

3.5.4 Cuadro de áreas de la implantación

CUADRO DE AREAS URBANAS	
Área neta	112,096 m ²
Área urbanizable	84,697 m ²
Área construida	14,659 m ²
Área ocupada	20,941 m ²
Área cesión tipo A	29,598 m ²
Área cesión tipo B	6,227 m ²

Tabla: 4, Cuadro de áreas urbanas, Fuente: propia

3.6 DIAGRAMA DE RELACIONES Y DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS POR EDIFICACIÓN.

3.6.1 Taller de mantenimiento

Lugar donde hacen mantenimiento y reparaciones a los vehículos del batallón, tiene un área 1.374 m2.

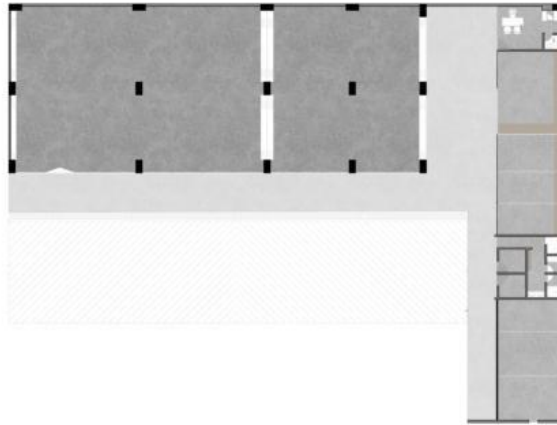


Ilustración: 35, Almacén de intendencia, Fuente: propia

3.6.2 Edificio de comando

Edificio de uso administrativo, con todos sus espacios iluminados y ventilados de forma natural, la

disposición de sus fachadas más cortas está en sentido Este – Oeste con un área de 556 m2.

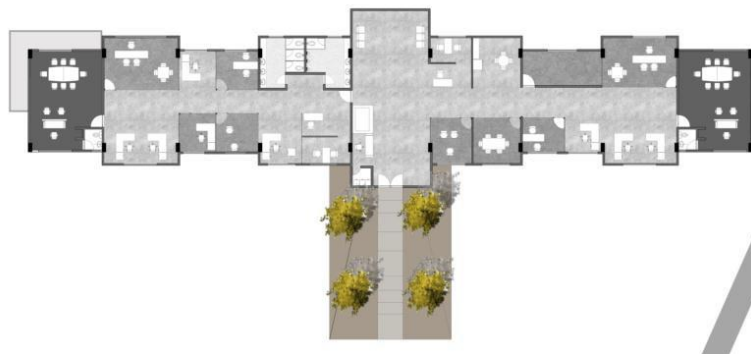


Ilustración: 36, Edificio de comando, Fuente: propia

3.6.3 Armerillo

La función del Armerillo es almacenar el armamento y la munición del batallón, por lo que debido a su uso, la edificación es de acceso restringido, y debe tener un aislamiento delimitado por un cerramiento; este cuenta con bodegas, depósitos y oficinas. Por su actividad no es necesario que sea ventilado e iluminado de forma natural, cuenta con un área de 630.

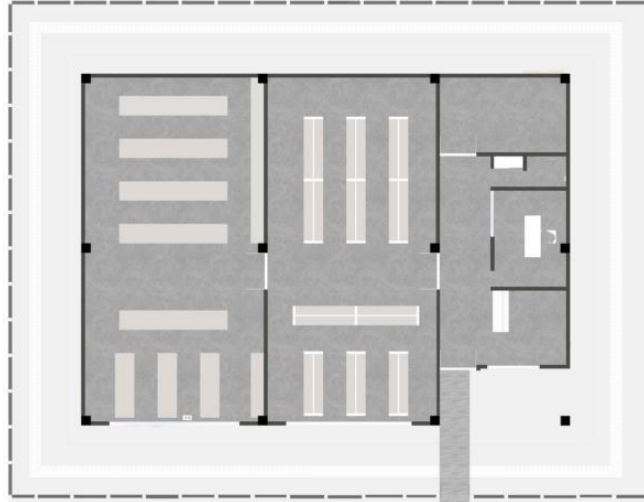


Ilustración: 37, Armerillo, Fuente: propia

3.6.4 Kiosco de infantes

Lugar para el esparcimiento de los infantes de marina con un área de 319 m².

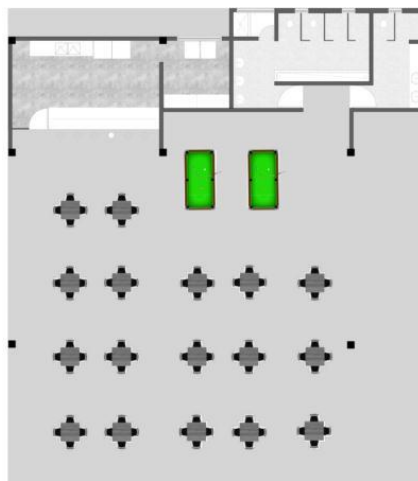


Ilustración: 38, Kiosco de infantes, Fuente: propia

3.6.5 Comedor

En el se encuentran las bodegas de almacenamiento, los cuartos de refrigeración, la oficina administrativa del comedor, el área de cocina, y el comedor para los infantes, los sistemas

bioclimáticos que se emplean allí son: efecto chimenea en el área de la cocina y en la zona del comedor planta libre, con un área de 3.330 m².

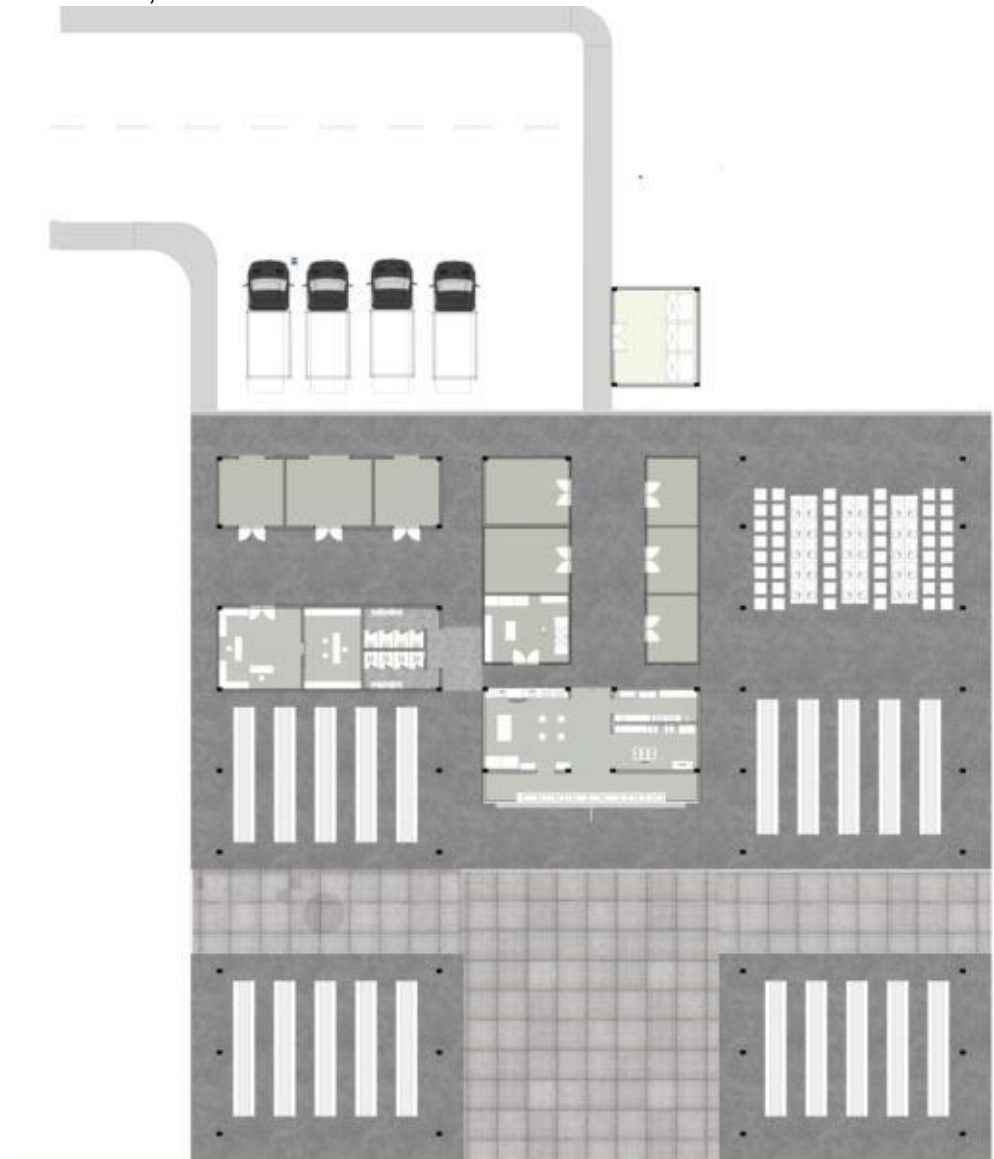


Ilustración: 39, Comedor, Fuente: propia

3.6.6 Almacén de intendencia

Es un lugar que necesita amplias bodegas, estas no requieren ser ventiladas de forma natural, sin embargo las zonas de atención al

usuario deben ser ventiladas e iluminadas creando confort hacia los usuarios, en el área de atención con un área de 540 m².

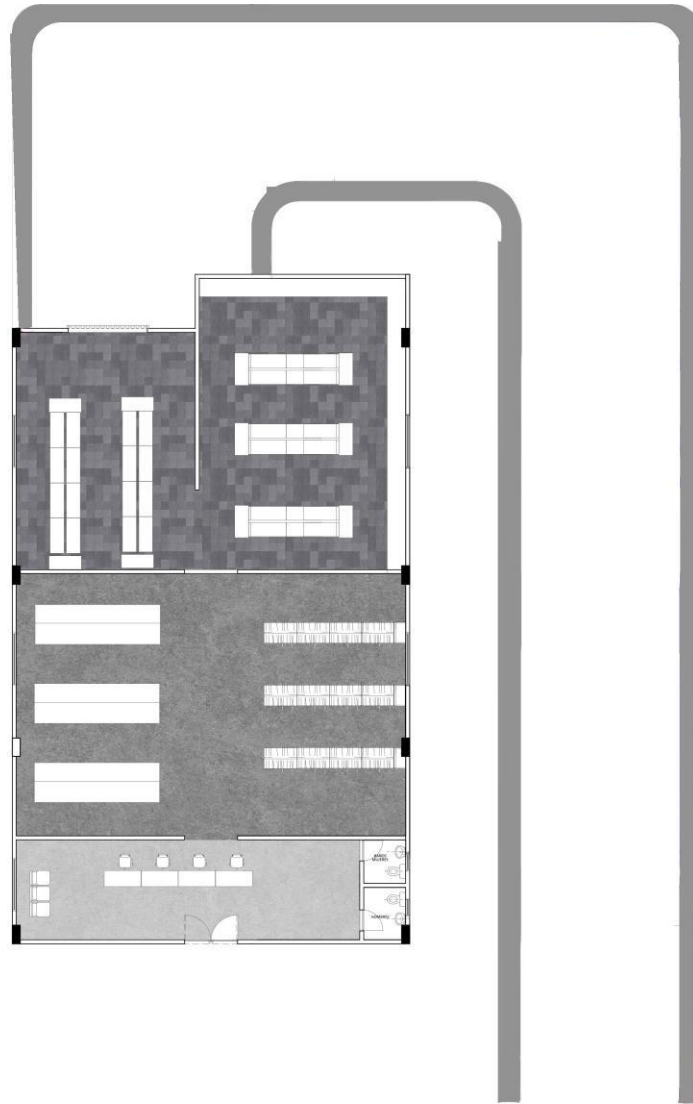


Ilustración: 40, Almacén de intendencia, Fuente: propia

3.6.7 De servicios complementarios.

2 edificaciones para el uso de peluquería, sastrería, Zapatería y Lavandería) cercanas a las barracas.



Ilustración: 41, edificios de servicios complementarios, Fuente: propia

3.6.8 Barracas

Son edificios que deben asociarse al concepto de bienestar, debido a su magnitud y a la cantidad de personas que habitan, es necesario que sean iluminados y ventilados de forma

natural adoptando como solución la bioclimática implementando sistemas como la ventilación cruzada, el efecto chimenea, la recolección de aguas lluvia e iluminación de forma natural.

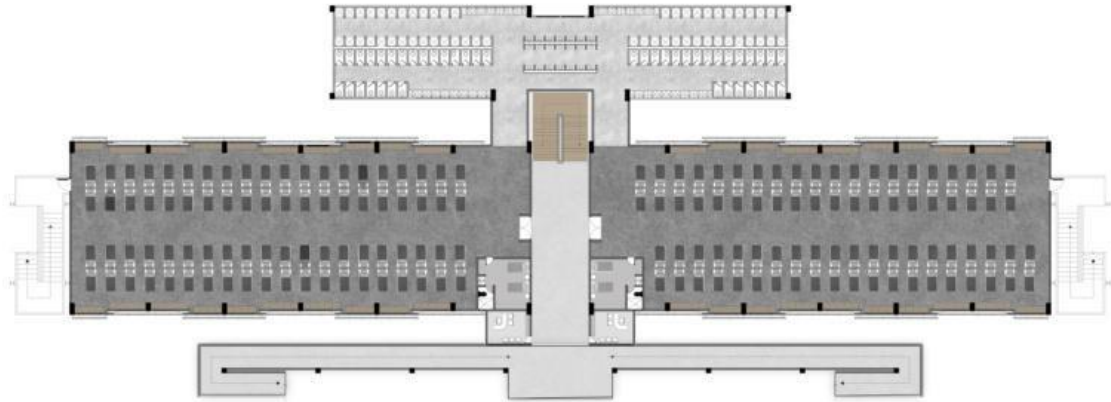


Ilustración: 42, Barraca, Fuente: propia

Los alojamientos están diseñados para 216 infantes por módulo, cada uno de estos módulos están equipados por un dormitorio para dos sub-oficiales de guardia, un área cerca al acceso para el almacenamiento de armas de dotación personal (armerillo), una

batería de baños, oficina administrativa; cada una de estas barracas está compuesta por 4 módulos de alojamientos para albergar 864 hombres, lo anterior se puede observar en la imagen 43.

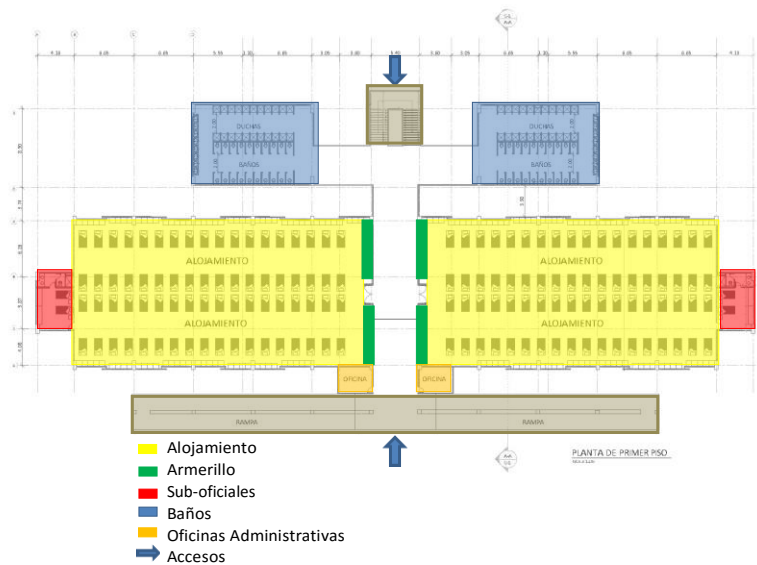


Ilustración: 43, Planta de primer piso barraca, Fuente: propia

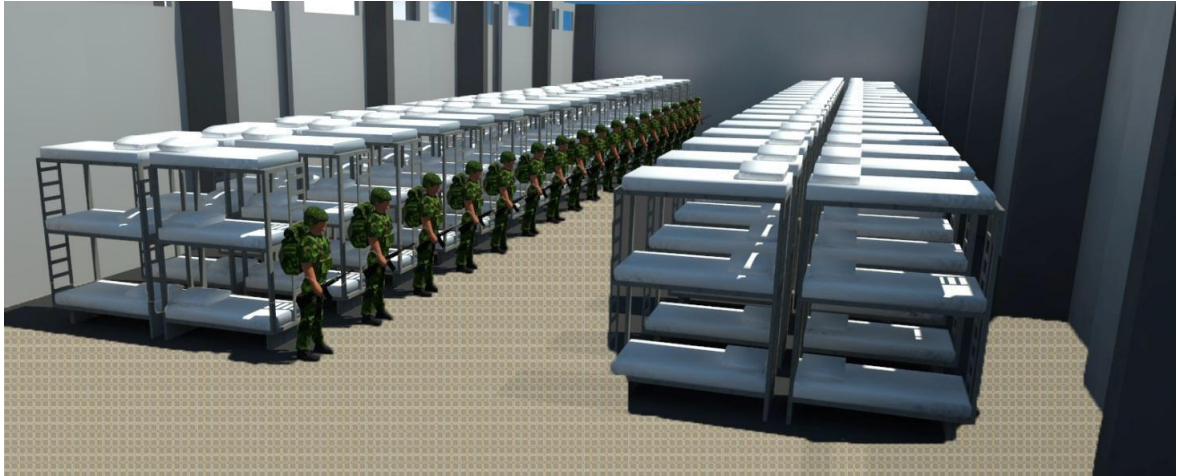


Ilustración: 44, Interior barraca, Fuente: propia

3.7 ORGANIGRAMA DE LA BARRACA.

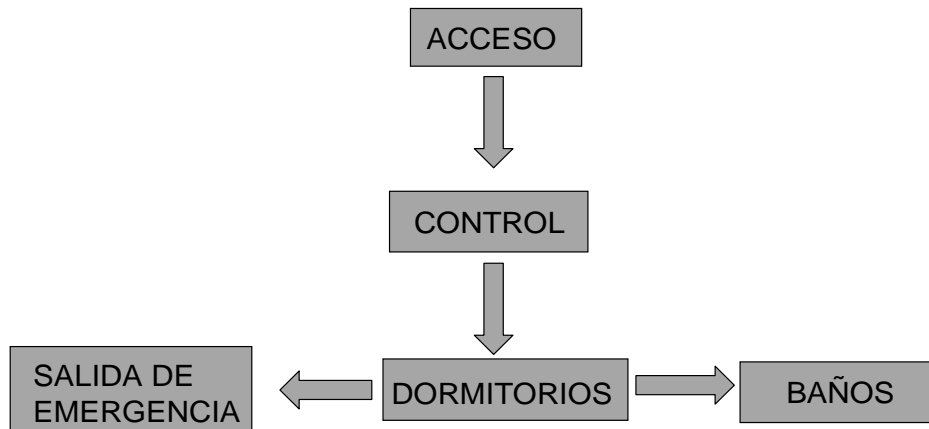


Ilustración: 45, Organigrama, Fuente: propia.

3.7.1 Cuadro de áreas.

DESCRIPCIÓN	M2
DORMITORIO	1.100
BAÑOS	304
ESCALERA DE EMERGENCIA	68
ESCALERA	30
OFICINAS DE CONTROL	18
CIRCULACIÓN	440

Tabla: 5, Cuadro de áreas (Barraca), Fuente: propia

3.7.2 Estrategias Arquitectónicas

Teniendo en cuenta que el nivel freático aumenta en invierno, las edificaciones se elevan 80 centímetros del suelo, para prevenir

inundaciones y generar un aislamiento térmico que permita la refrigeración natural de los edificios. Como lo muestra la imagen 38.

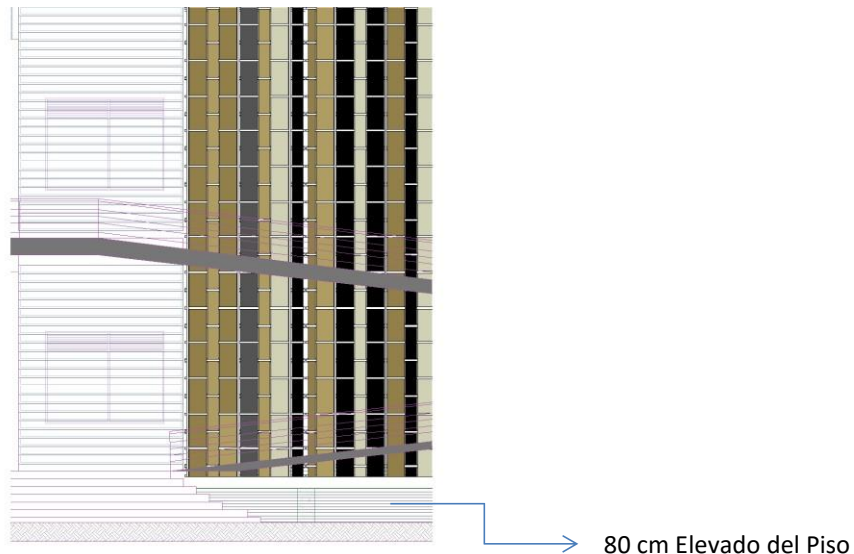


Ilustración: 46, barracas elevadas 80 cm del suelo, Fuente: propia

Otra estrategia para el aislamiento térmico adoptado en el proyecto es la implementación de muros con dilataciones y perforaciones que a su vez cuentan con una envolvente exterior que permite la ventilación

natural y la disminución de radiación solar al interior de los espacios aprovechando la dirección del viento en el terreno y la creación de cámaras termodinámicas.



Ilustración: 47, barraca, Fuente: propia

Estas estrategias generan una reducción importante en la utilización de sistemas artificiales de climatización de los edificios el cual genera un consumo energético

elevado y por otra parte un sobre costo en el funcionamiento del batallón.

3.8 ESTÉTICA.

Considerando los aspectos climáticos del lugar, y las exigencias de seguridad para los infantes de marina, se diseñan los alojamientos con muros dilatados y aberturas en la parte superior de éstos, logrando el mayor ingreso posible de aire, se

dispone una doble fachada, que disminuye la radiación solar al interior de la edificación, utilizando los colores de la armada nacional, sin embargo permite la entrada de la luz, y la ventilación natural.



Ilustración: 48, Fachada principal, Fuente: propia.

La cubierta está se diseña a partir de secciones dilatadas, de tal forma que permite la ventilación y la creación de termosifones que contribuyen con la refrigeración de los espacios internos. La cubierta tiene una inclinación estratégicamente dispuesta para la recolección de aguas lluvias, para el

suministro en sanitarios y actividades de riego. Por otra parte se adoptan para las cubiertas de las edificaciones, voladizos y aleros que generan sombra sobre los muros y las circulaciones adyacentes a los edificios.

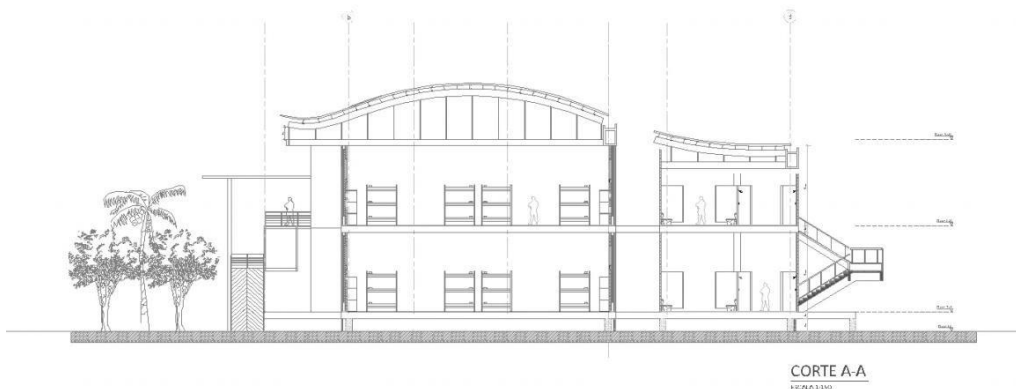


Ilustración: 49, Corte longitudinal, Fuente: propia.

3.9 ESTRUCTURA.

El sistema constructivo implementado en el proyecto, es mixto el cual está compuesto por columnas en concreto, de 40 cm x 1m y 40cm x 70cm; vigas y viguetas en IP, 0.24 cm x 6.25 cm placa en colaborante metaldeck de 0.25, los muros en

bloque de .15 traslapados y dilatados 20 cm para lograr una ventilación cruzada, una doble fachada en aluzinc, diseñada por Hunter Douglas para la controlar la radiación solar, como se observa en la imagen 50.



Ilustración: 50, Hunter Douglas, Fuente: Catalogo

Aprovechando las altas precipitaciones en el lugar, se propone implementar en la zona externa del comedor y en la plaza de armas, un piso flotante: son losas de

concreto tradicionales que están dilatadas 1 cm entre ellas, sobre un apoyo de concreto permitiendo la recolección de aguas lluvias al interior de éste.



Ilustración: 51, piso flotante, Fuente: FIBRIT.S.A.,

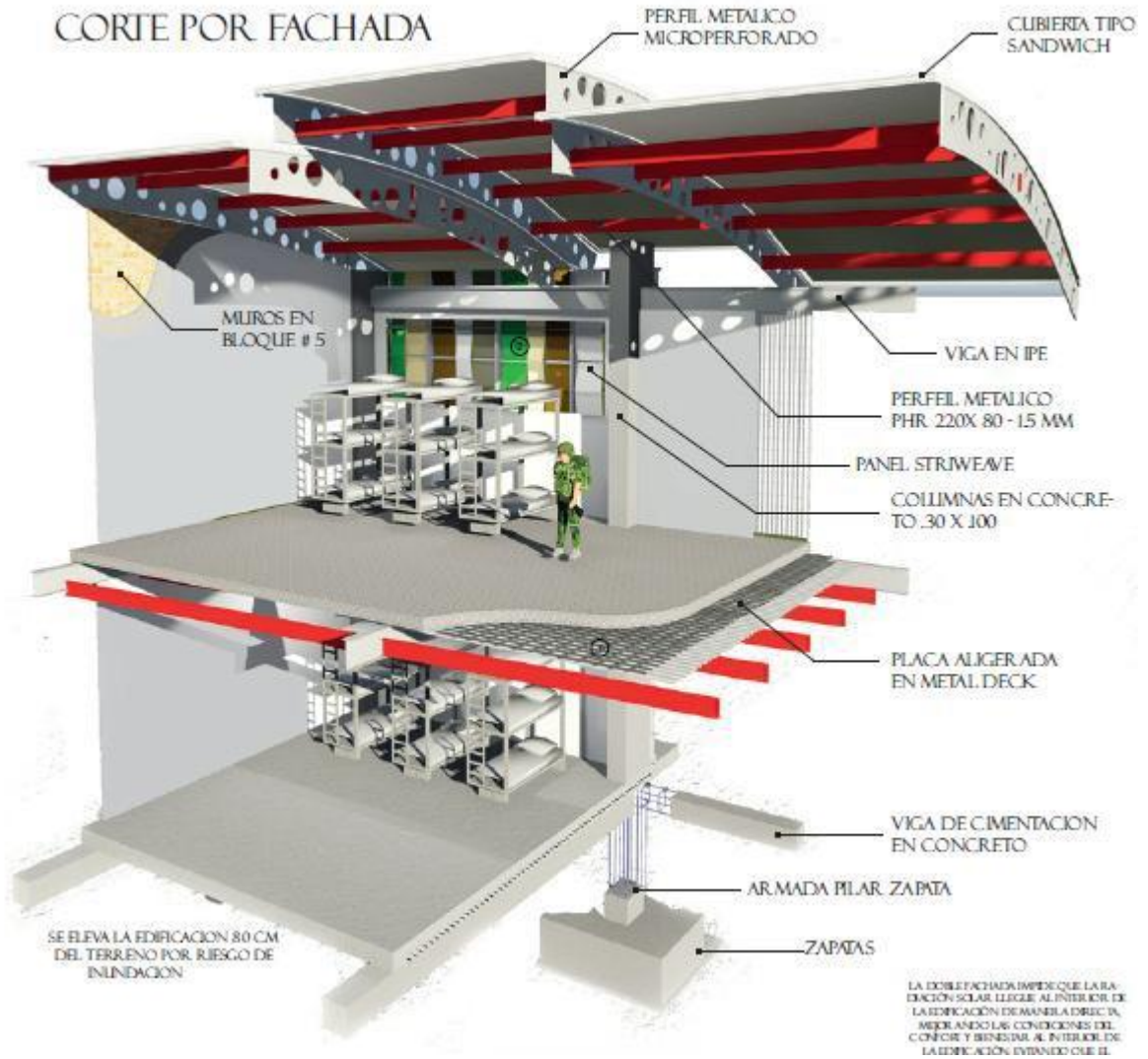


Ilustración: 52, Corte por fachada, Fuente: Propia.

Estas estrategias generan una reducción importante en la utilización de sistemas artificiales de

climatización de los edificios, generando un consumo energético menor.

3.10 PROPUESTA PARA CLIMA TROPICAL – BATALLÓN.

El Batallón Fluvial de Infantería de Marina en Turbo Antioquia está conformado por diferentes espacios arquitectónicos necesarios para la operación del mismo como comedor, alojamientos, oficinas, aulas de instrucción, armarillo, almacén de intendencia, taller de mantenimiento y servicios básicos.

El diseño está enfocado en generar un proyecto bioclimático que tiene como finalidad, dar respuesta formal frente a las características climáticas que presenta el lugar y generar espacios que optimicen las condiciones ambientales, implementando sistemas tecnológicos que aporten a la reducción de consumo energético y aprovechamiento recursos naturales para mitigar el impacto ambiental generado por las edificaciones. El proyecto se relaciona espacialmente por medio de conexiones peatonales y espacios públicos de transición y

permanencia que permiten la interacción entre las edificaciones y las actividades profesionales que se llevan a cabo al aire libre.

Un determinante ambiental importante para el diseño del proyecto, es la relación directa del área del batallón con el manglar que la demarca, por esto se toma la determinación de conservar y aprovechar el aporte paisajístico y biológico que brinda este, generando una ronda de protección que es delimitada por un sendero peatonal que forma parte del urbanismo del proyecto; donde también se diseñan tres lagos con la intención de direccionar las aguas por posibles inundaciones.

Se diseñan recorridos urbanos tomando como modelo la arquitectura palafítica (imagen 53) el cual permite percibir dos tipos de escenarios como lo es en épocas de lluvia y sequía (Imagen 53 y 55)



Ilustración: 53, Recorridos palafítico , Fuente: Revista Paisea.

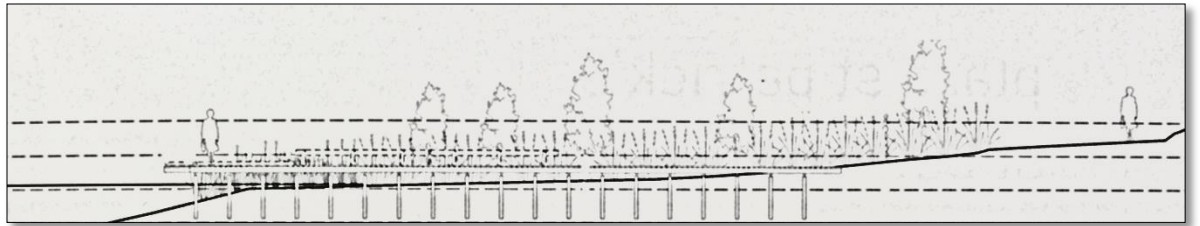


Ilustración: 54, Corte urbano, Fuente: Revista Paisea.



Ilustración: 55, espacios urbanos, Fuente: Revista Paisea..



Ilustración: 56, Recorridos urbanos del Batallón Fluvial de Infantería de Marina en Clima Tropical Fuente: Propia.



Ilustración: 57, Corte Urbano, Fuente: Propia.



Ilustración: 58, Recorridos palafíticos, (invierno), Fuente: Propia



Ilustración: 59, Recorridos palafíticos (verano), Fuente: Propia



Ilustración: 60, Recorridos urbano, Fuente: Propia



Ilustración: 61, Recorridos palafítico, Fuente: Propia

4. CONCLUSION

Por ultimo cabe mencionar que la bioclimática para el batallón fluvial Minimiza el impacto ambiental gracias a que reduce el consumo de energías artificiales, es capaz de aprovechar y optimizar los residuos y las aspectos climáticos del lugar, por medio de este brinda condiciones de bienestar y confort mejorando la habitabilidad del usuario, que tiene como fin la integración del objeto arquitectónico, hombre y entorno natural.

BIBLIOGRAFÍA

Arquitectura bioclimática , jean Louis izard , editorial Gustavo gili S.A,
Posellon 87-89

Arquitectura bioclimática extrema , luis de garrido , instituto monsa de
ediciones 2014

Arquitectura bioclimática y construcción sostenible , dapp , publicaciones
jurídicas , F.Javier neila González / Consuelo Acha Román

Arquitectura del ejército colombiano, Editorial planeta colombiana s.a, Bogotá,
Colombia, Coronel Daniel Alberto acosta Salazar

Arquitectura del ejército colombiano, Editorial planeta colombiana s.a, Bogotá,
Colombia, Coronel Daniel Alberto acosta Salazar

Atlas Climatológico de Colombia

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). "Colombia.
Proyecciones de población municipales por área". Internet:
([http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/
royeccionMunicipios2005_2009.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/ProyeccionMunicipios2005_2009.xls))

Historia arquitectónica de la escuela de cadetes de policía francisco de paula
Santander.

Introducción a la arquitectura bioclimática , editorial limusa S.A , Manuel
rodríguez viquirá / Luis Fernando guerrero baca.

Introducción a la arquitectura bioclimática. Universidad autónoma
metropolitana. 2001

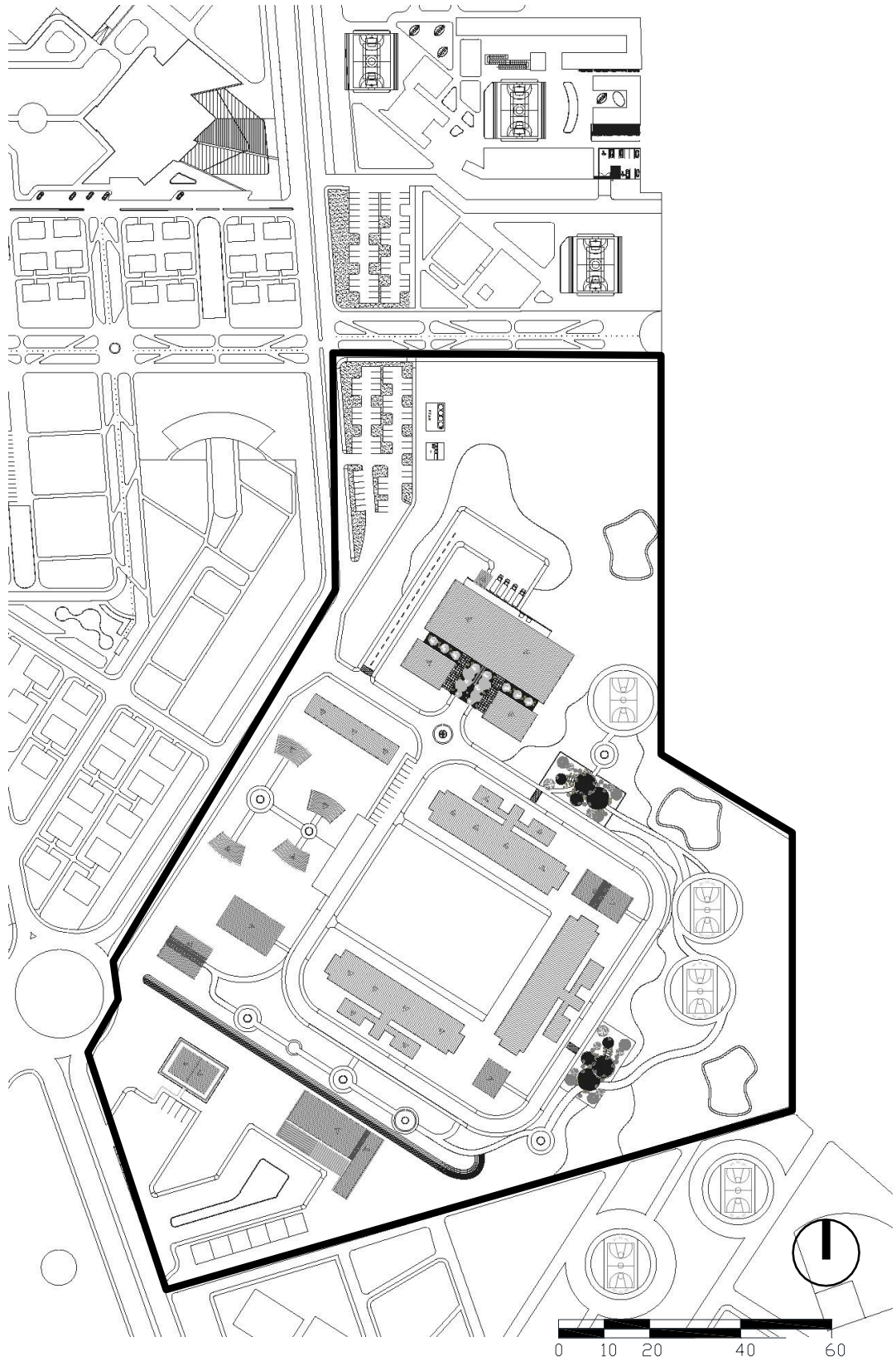
Libro, Historia arquitectura general Santander

Master plan, Universidad Piloto de Colombia (2015)

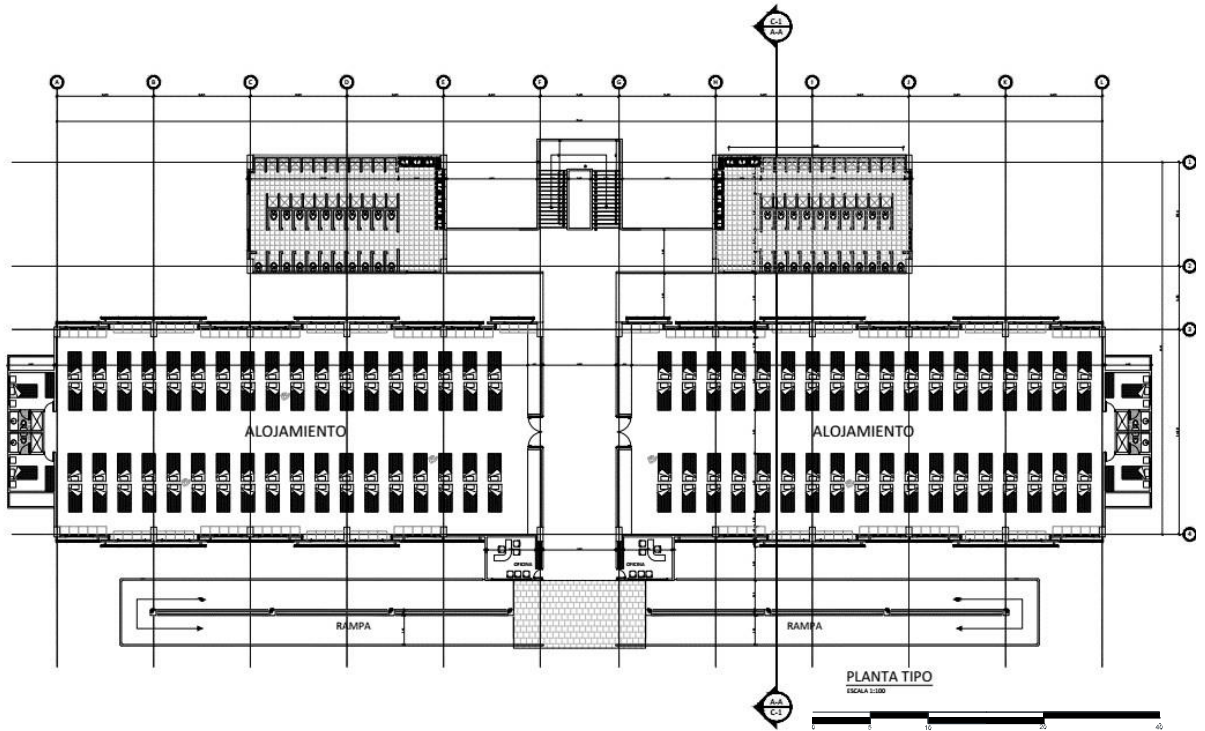
POT, TURBO-ANTOQUIA, ACUEDUCTO-JUNIO-25-2000, LIBRO4.

Urbanismo bioclimático , Ester higuera , editorial Gustavo gili , SL

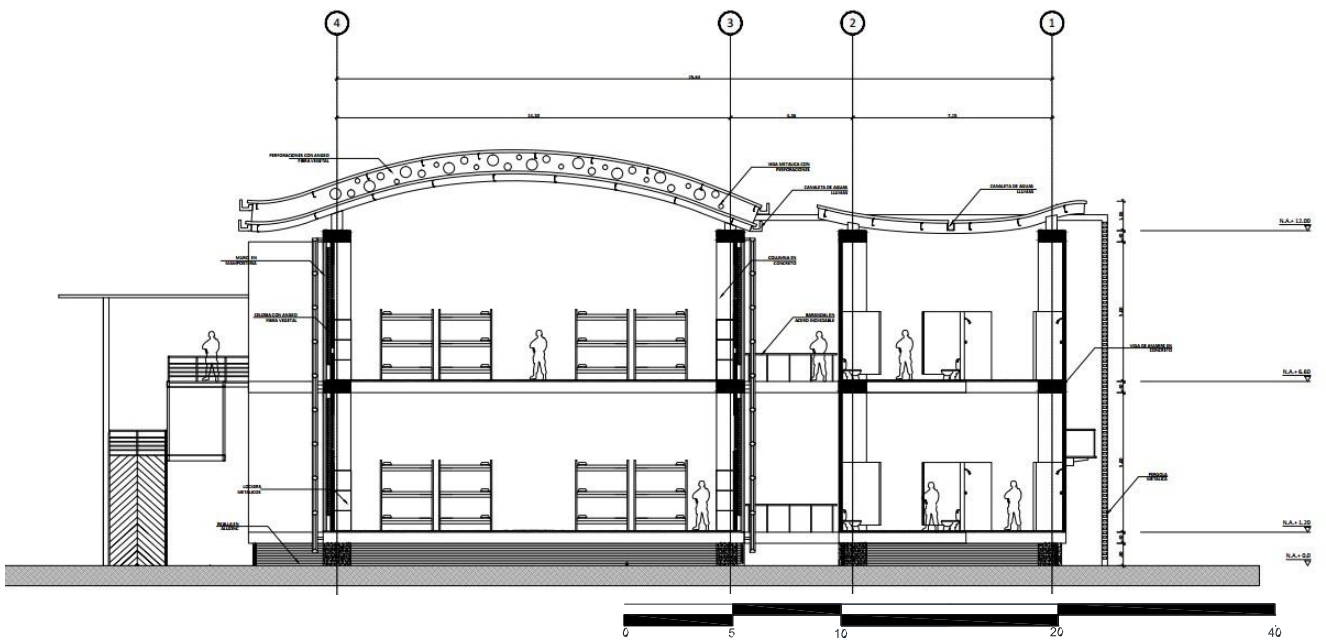
Un vitruvio Ecológico, principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible,
editorial Gustavo Gili.



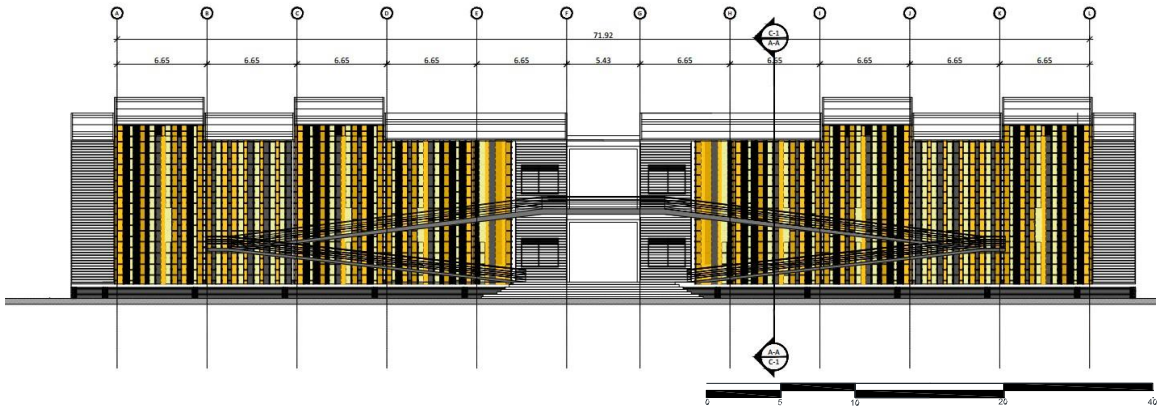
Anexo A. Implantación



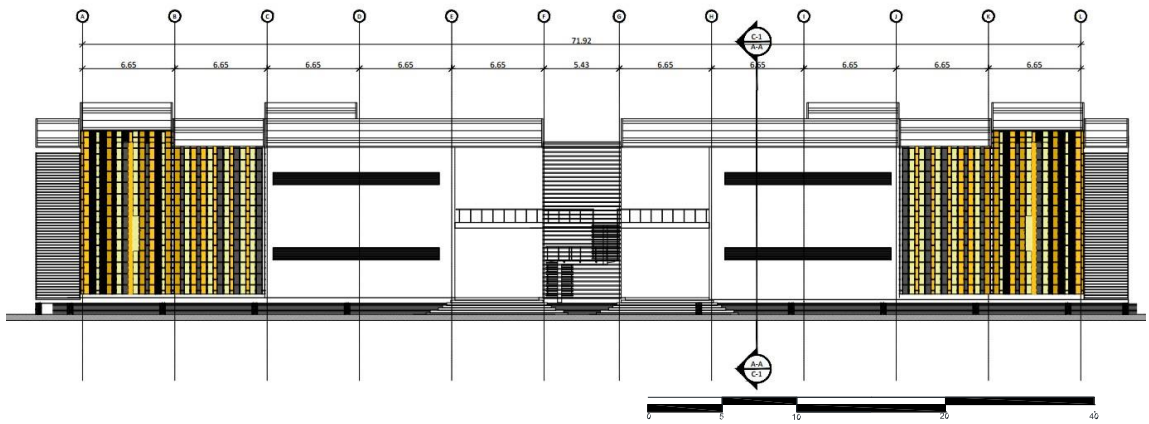
Anexo B. Planta primer piso (Barracas)



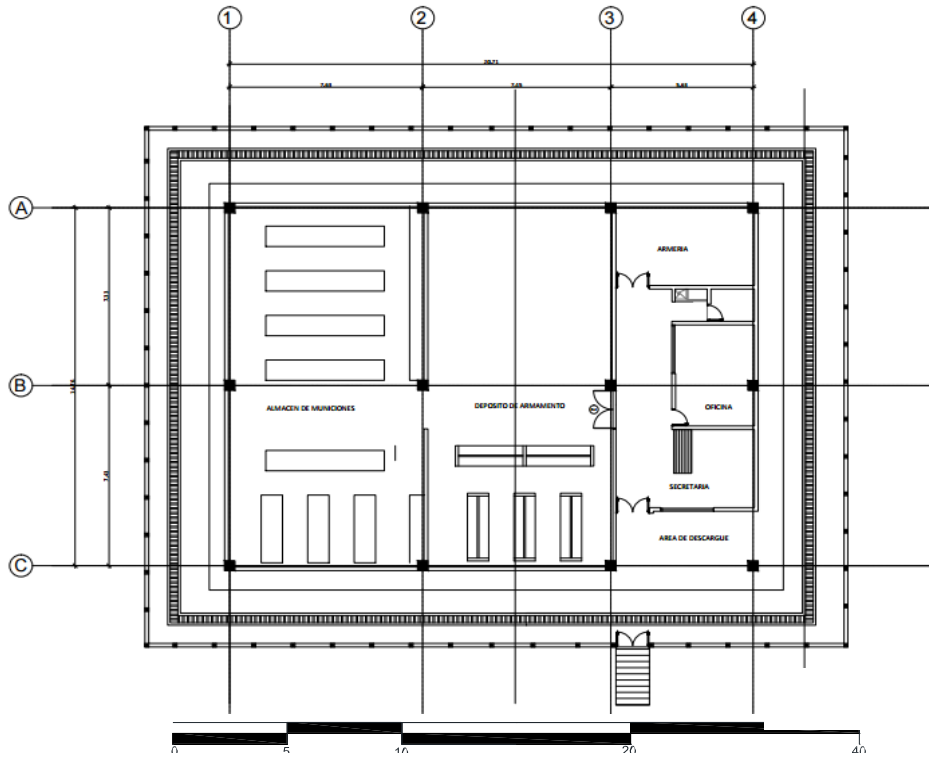
Anexo C. Corte A-A (Barracas)



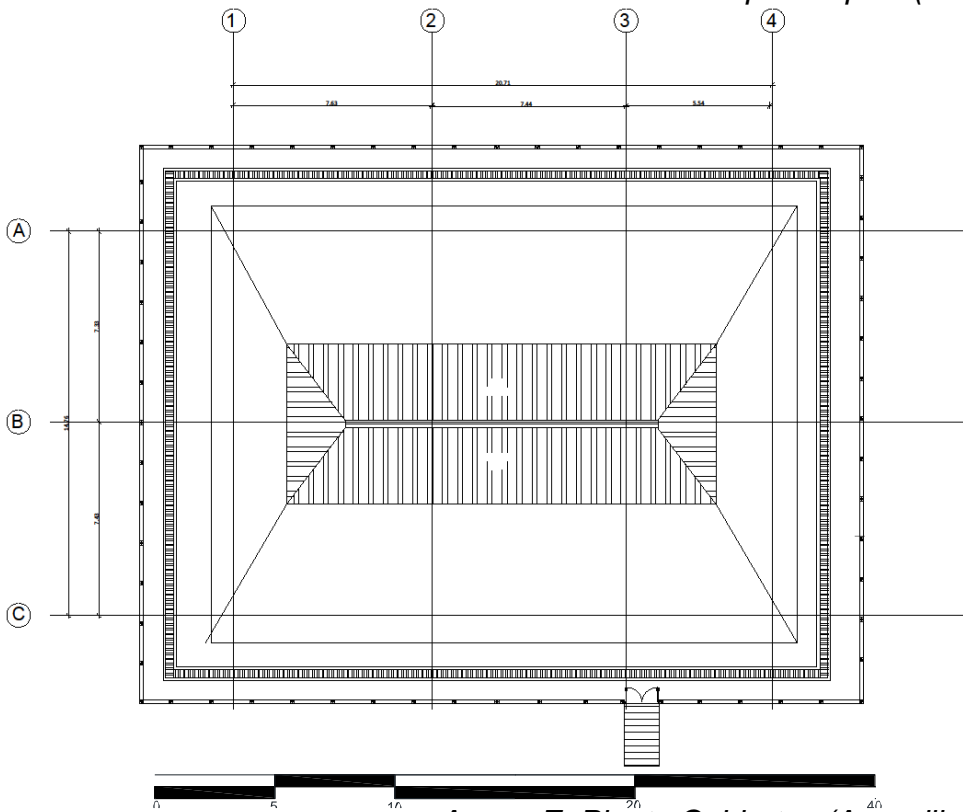
Anexo D. Fachada Norte (Barracas)



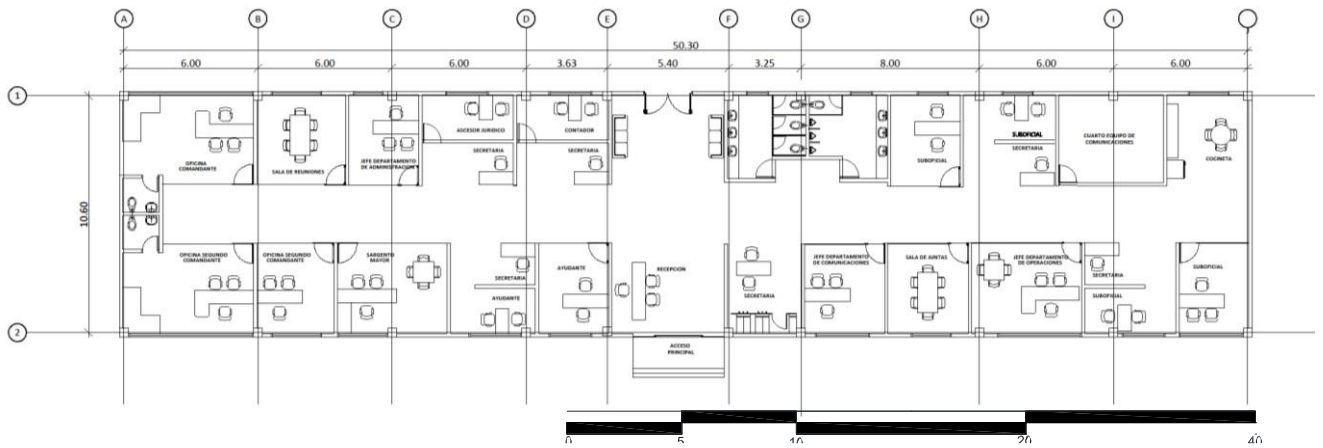
Anexo C. Fachada Sur (Barracas)



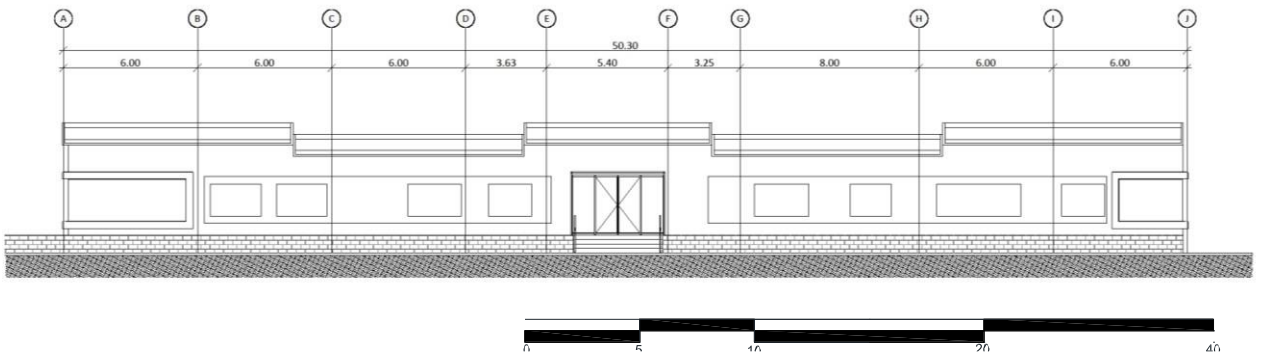
Anexo D. Planta primer piso (Armerillo)



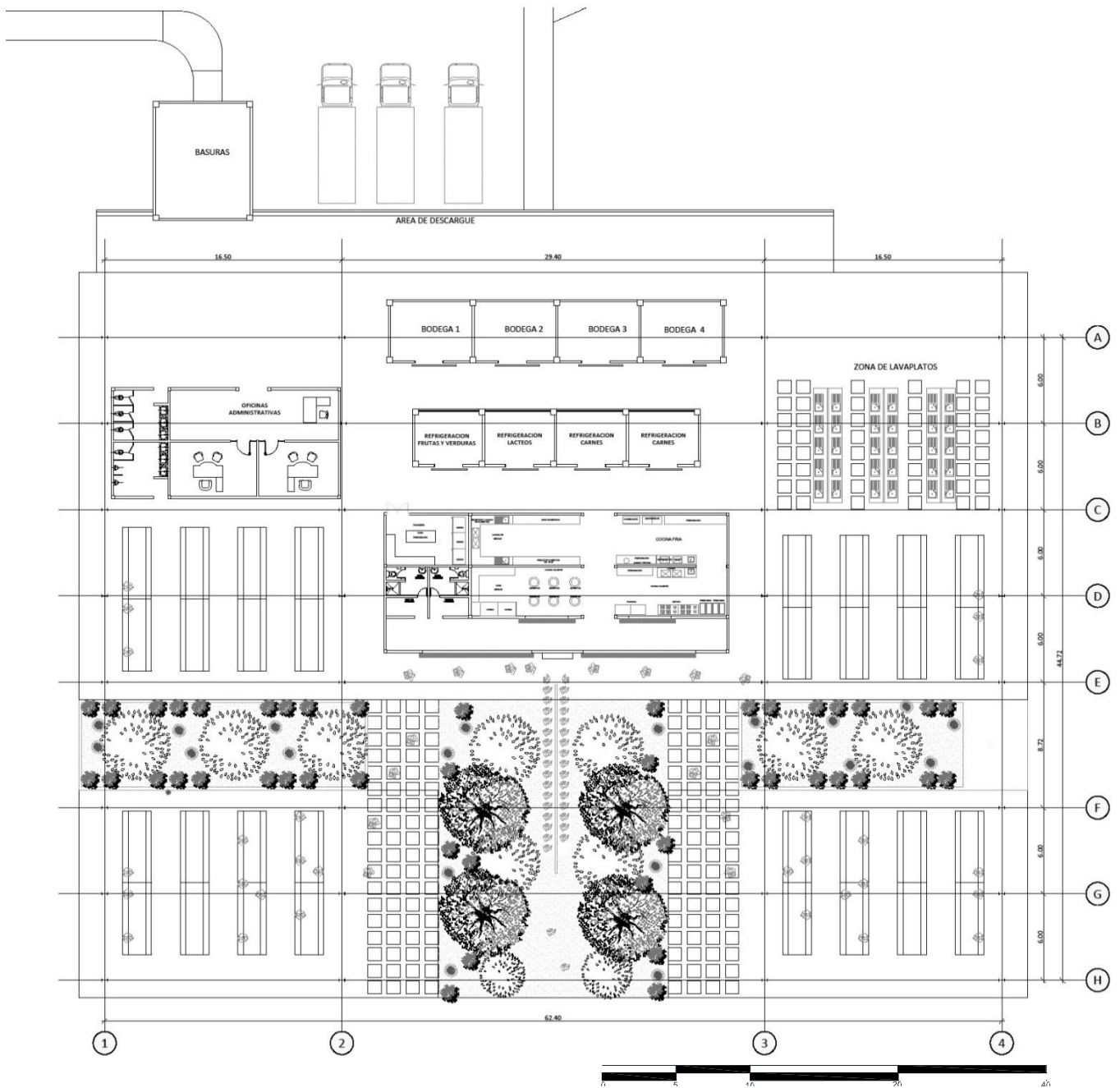
Anexo E. Planta Cubiertas (Armerillo)



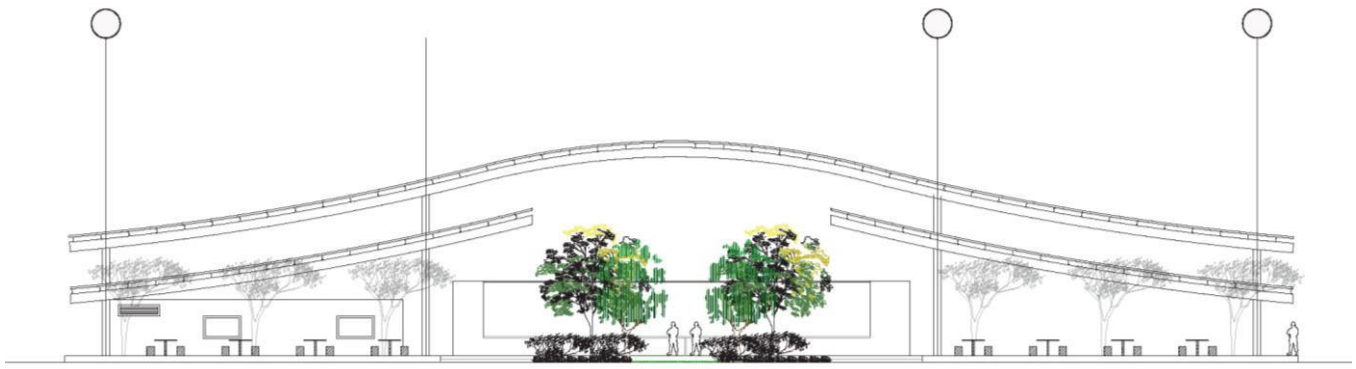
Anexo F. Planta primer piso (Ed. Administrativo)



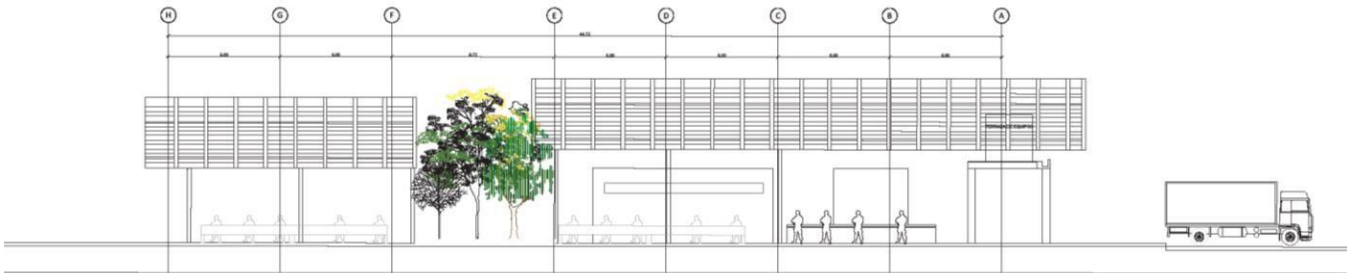
Anexo G. Fachada Norte (Ed. Administrativo)



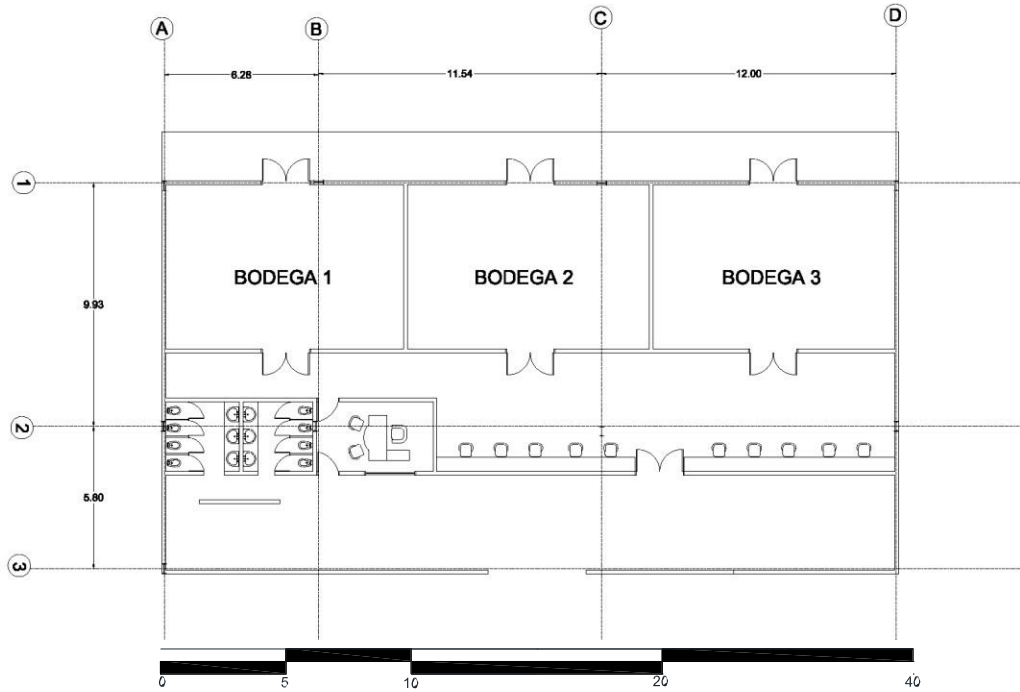
Anexo H. Planta Primer Piso (Comedor)



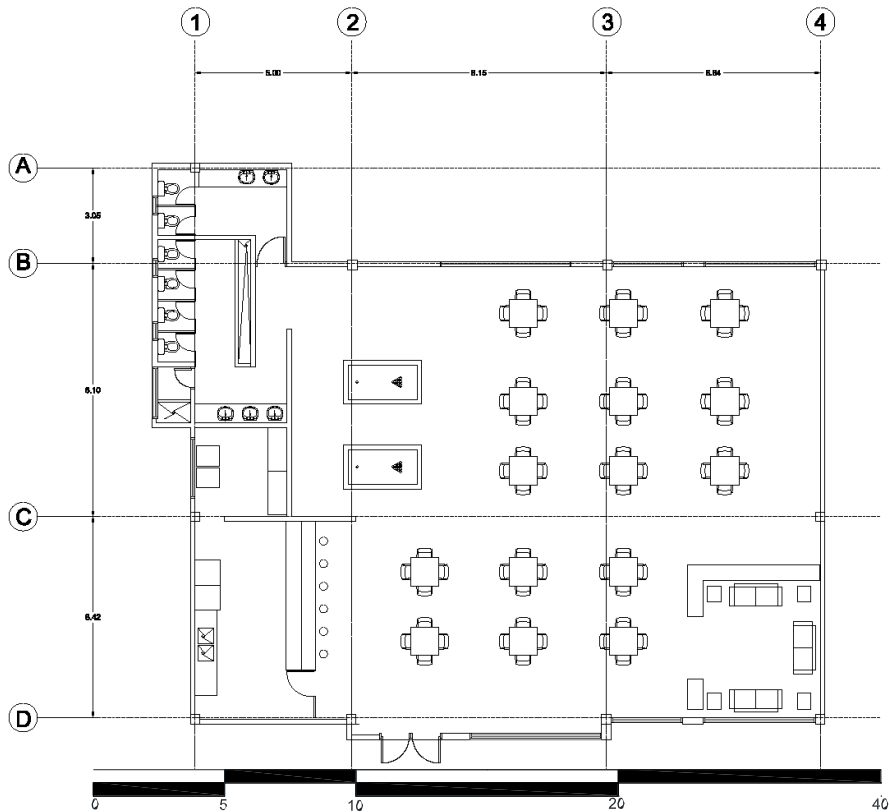
Anexo I. Fachada Sur(Comedor)



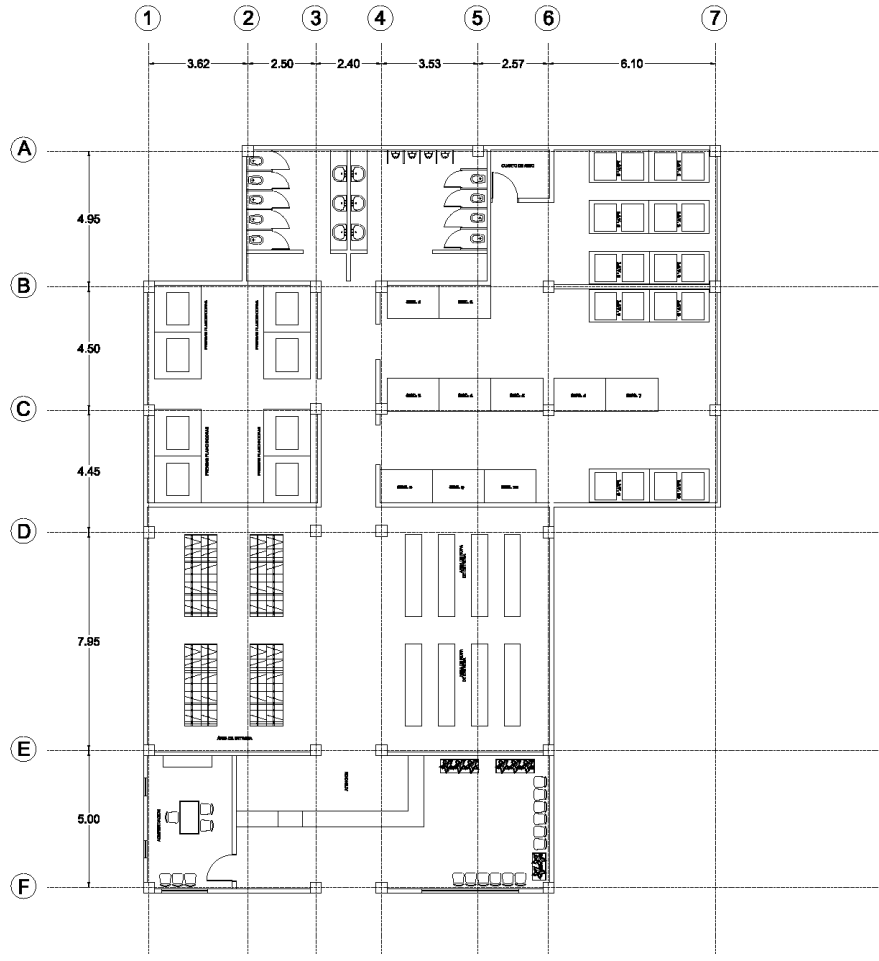
Anexo J. Corte Oriente(Comedor)



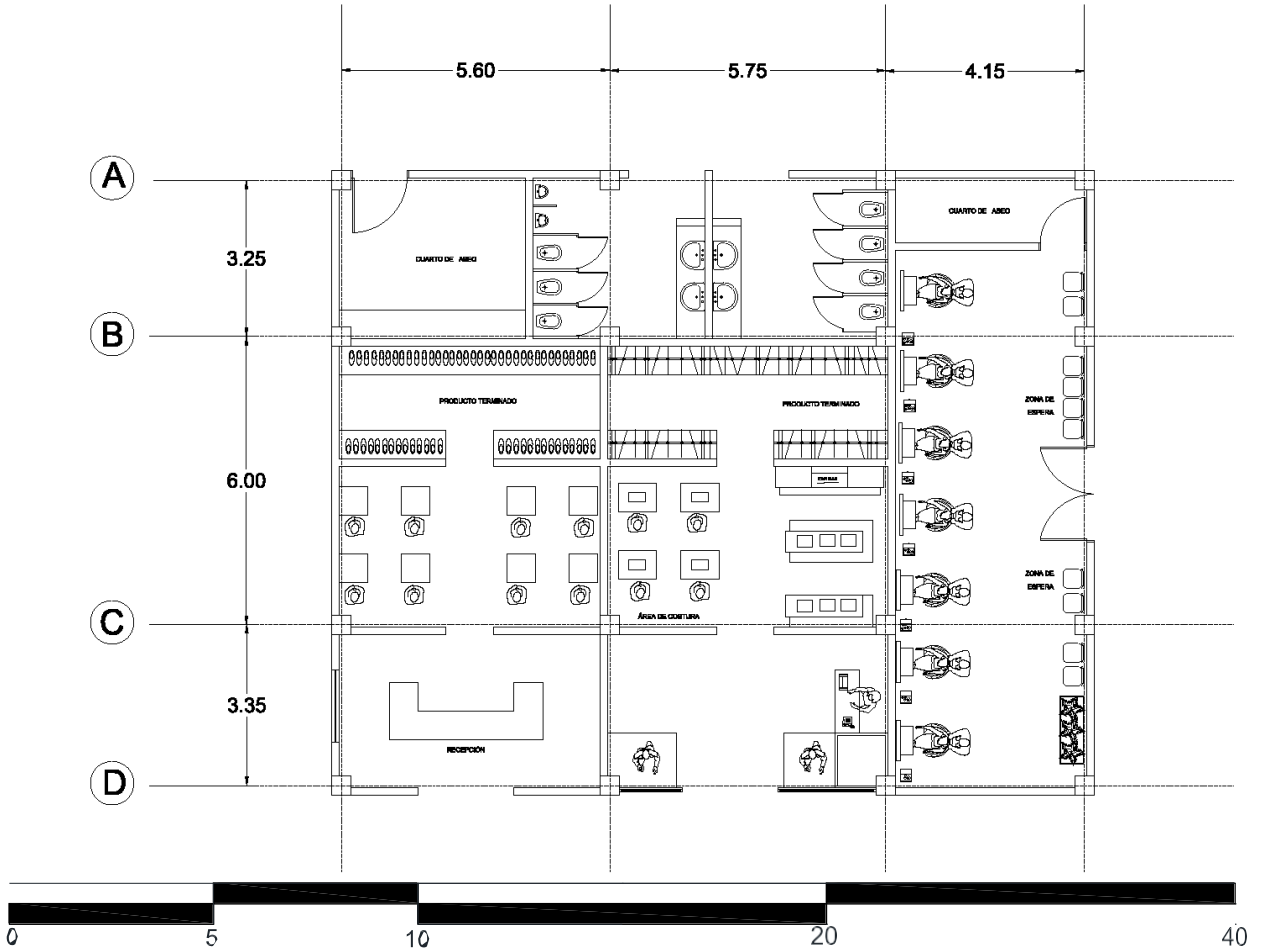
Anexo K. Planta primer piso (Almacén de intendencia)



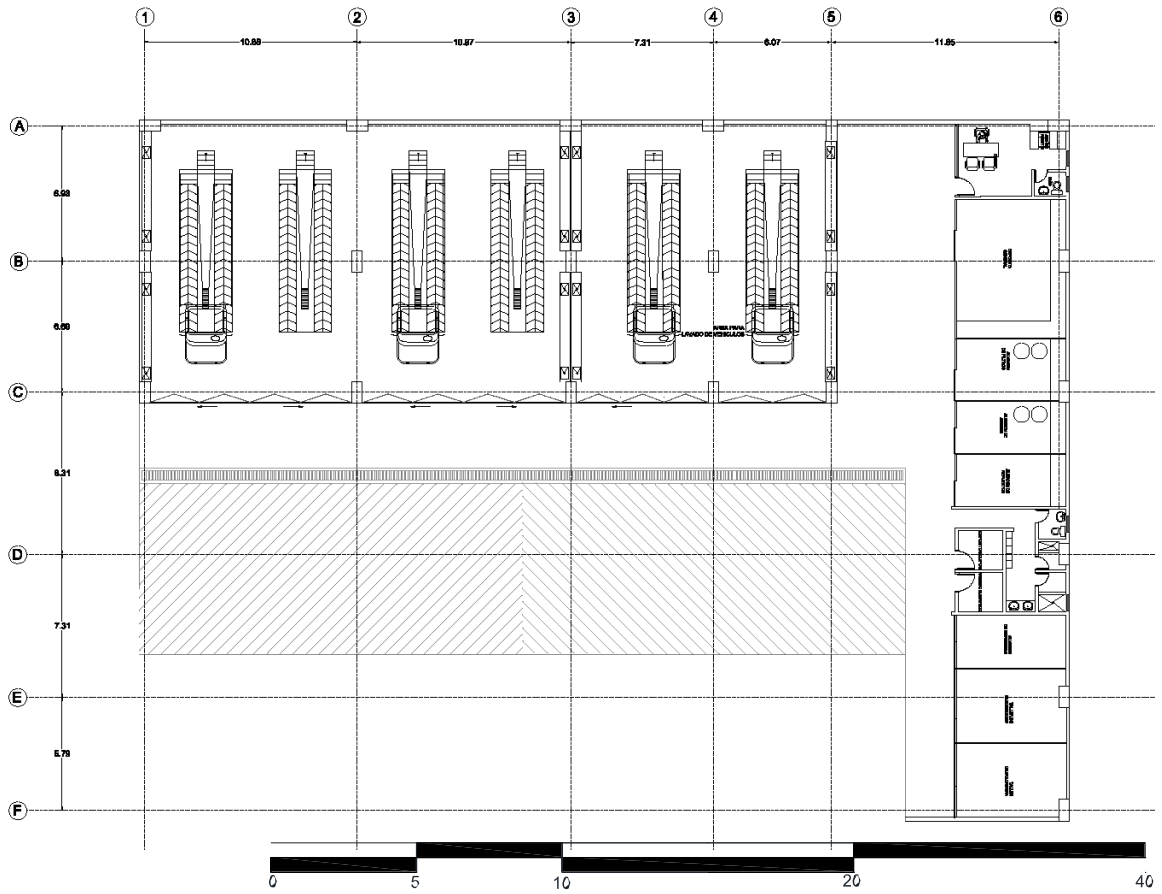
Anexo L. Planta primer piso (Cámara de infantes)



Anexo M. Planta Primer Piso (Lavandería)



Anexo N. Planta de Primer Piso (Sastrería)



Anexo O. Planta de Primer Piso (Taller de mantenimiento)