

**FACULTAD DE URBANISMO Y ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE LA
PLATA**

**TRABAJO FINAL DE ESPECIALIZACION EN ARQUITECTURA Y
HABITAT SUSTENTABLE**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO SUSTENTABLE DEL PROYECTO
BODEGAS RUTA 169 GIRON**

Arq. SILVIA JULIANA VARGAS GALLARDO

LA PLATA, MARZO 2016

INDICE

1. INTRODUCCION

2. OBJETIVO E IMPACTO ESPERADO

3. MARCO JURIDICO

3.1 Contexto Internacional

3.2 Contexto Nacional

4. METODOLOGIA

4.1 El proyecto actual

4.2 Análisis del Lugar

4.3 Diagnostico

4.4 Propuesta

4.4.1 Sobrecalentamiento

4.4.2 Enfriamiento

4.4.3 Ahorro energético en iluminación

4.4.4 Recolección de aguas lluvias

4.4.5 Urbanismo

5. RECOMENDACIONES GENERALES

6. CONCLUSIONES

7. BIBLIOGRAFIA

8. ANEXOS

1. INTRODUCCION

La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello se aprovechan las condiciones climáticas de su entorno para transformar los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente.

Este porcentaje puede variar en función de los horarios de utilización, de las posibilidades del microclima local, de los condicionantes urbanísticos y de la optimización de la envolvente del edificio, llegando a cubrirse durante determinados periodos del año y del día, prácticamente todas las necesidades de acondicionamiento climático con un adecuado empleo de los recursos arquitectónicos.

Asimismo, es importante mencionar que el ser humano pasa la mayor parte de su vida dentro de edificaciones, y es dentro de ellas donde se consume gran parte de la energía producida, que en términos globales llega cerca del 30% de toda la generación. Por esta razón es necesario que el sector de la construcción asuma responsabilidades en construir edificios que consuman cada vez menos energía y que sean eficientes y den soluciones innovadoras brindando confort a la edificación y menos desperdicio.

2. OBJETIVO E IMPACTO ESPERADO

Diagnosticar y evaluar los parámetros y factores bioambientales que influyen en el comportamiento ambiental a nivel bioclimático del proyecto Bodegas RUTA 169 Girón, a fin de sugerir herramientas de diseño pasivo que permitan hacer eficiente el consumo energético del edificio dentro de su ciclo de vida, teniendo en cuenta las condiciones de bienestar y confort requeridas para desarrollar las actividades propias del proyecto de la bodega estudio.

Se espera que las herramientas de diseño pasivo sugeridas para el proyecto RUTA 169 Girón permitan hacer eficiente el consumo energético del edificio generando un cambio y logrando que se consuma la menor energía posible con el correcto uso de los recursos, y que al mismo tiempo presenten un ahorro económico y un equilibrio entre el confort para sus usuarios, su salud y el impacto con el medio ambiente.

3. MARCO JURIDICO

3.1 Contexto Internacional

- **Revolución de mayo 1968**

Profundas reflexiones sobre la disponibilidad de los recursos y problemas del medio ambiente. Aparecen términos como: eco desarrollo, medio ambiente y ecología

- **Conferencia de naciones unidas sobre el medio ambiente humano. Estocolmo 1972**

Aprobada durante la conferencia de las naciones unidas sobre el Medio Ambiente humano, introdujo por primera vez en la agenda política internacional la dimensión ambiental como condicionadora y limitadora del modelo tradicional de crecimiento económico y del uso de los recursos naturales.

El mayor logro de la conferencia fue la visión ecológica del mundo en la que se reconocía que “el hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea” con una acción que se ha acrecentado gracias a la aceleración de la ciencia y la tecnología, hasta el punto que los dos aspectos del medio humano, el natural y el artificial son esenciales para su bienestar”

La Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano, realizada en Estocolmo en 1972, fue la primera conferencia global sobre el medio ambiente, en la que se decidió incluir conjuntamente los temas de desarrollo y los compromisos principales se contienen en la Declaración sobre el Medio Ambiente Humano, el Plan de Acción para el Medio Ambiente Humano y en la Resolución de Arreglos Institucionales y Financieros.

- **Comisión mundial de medio ambiente y desarrollo informe “nuestro futuro en común” o informe brundtland” 1987**

Este informe denominado “Nuestro futuro común” plantea la posibilidad de obtener un crecimiento económico basado en políticas de sostenibilidad y expansión de la base de los recursos ambientales. La esperanza de un futuro mejor depende de las acciones políticas decididas que permitan el adecuado manejo de los recursos ambientales para garantizar el progreso humano sostenible y la supervivencia del hombre en el planeta.

Por eso surgió como necesidad apremiante un nuevo concepto de desarrollo, un desarrollo protector del progreso humano hacia el futuro, el "desarrollo sostenible". al que definió como aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Llamo la atención sobre la urgente necesidad de encontrar formas de desarrollo económico que se sostuvieran sin la reducción de los recursos naturales ni daños al medio ambiente

- **Creación del IPCC 1988**

La organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) constituyen el Grupo Intergubernamental de expertos sobre cambio climático. La misión de este grupo es evaluar en términos exhaustivos, objetivos, abiertos y transparentes la mejor información científica, técnica y socioeconómica disponible sobre el cambio climático en el mundo.

- **Primer informe de evaluación del IPCC 1990**

Confirmó los elementos científicos que suscitan preocupación acerca del cambio climático. A raíz de ello la Asamblea General de las Naciones Unidas decidió preparar una convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC).

- **Segunda Conferencia Mundial de naciones Unidas, Realizada en Río de Janeiro, denominada “Cumbre de la tierra”. 1992.**

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, la comunidad internacional abordó el reto de articular un modelo de desarrollo global que, sin restar independencia a las decisiones nacionales, fuera capaz de trazar parámetros comunes para asegurar, conjuntamente con el desarrollo económico, el bienestar social y ambiental de la humanidad. Durante ese foro, se planteó el desarrollo sustentable como la única estrategia a seguir para asegurar un desarrollo ambientalmente adecuado y de largo plazo.

- **Segundo informe de evaluación del IPCC 1995**

Se puso a disposición de la Segunda Conferencia de las partes en la CMCC y proporcionó material para las negociaciones del Protocolo de Kioto derivado de la Convención.

- **Plan de acción internacional conferencia de la ONU sobre asentamientos Humanos en Estambul 1996**

Se abordan temas como el papel de los asentamientos humanos en el desarrollo sostenible, y por lo tanto, el papel que desempeña el sector de la construcción en términos de desarrollo sostenible. Subraya que el sector de la construcción y sus actividades son responsables de una cantidad sustancial de recursos a escala mundial, de la emisión de desechos y su injerencia en el desarrollo socioeconómico y la calidad de vida.

- **Protocolo de KYOTO 1997**

Estableció metas obligatorias para los países industrializados en relación con las emisiones y creó mecanismos innovadores para ayudar a estos países a cumplir esas metas. El objetivo de este protocolo es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida la interferencia peligrosa con el régimen climático.

- **Publicación del consejo Internacional para la investigación e Innovación en edificación y construcción (CIB) de la agenda 21 sobre construcción 1999**

Este documento facilita una descripción detallada de los conceptos, problemas y desafíos del desarrollo sostenible de la construcción.

- **AGENDA 21 Para la construcción sostenible en los países en desarrollo, en colaboración con el programa de las naciones unidas para el medioambiente. 2000**

Este documento representa un paso importante en la potenciación del papel de los países en desarrollo, ya que busca entender mejor los desafíos del desarrollo sostenible de la construcción y de formular estrategias de apoyo para la adopción de medidas que garanticen la contribución del sector de la construcción para el desarrollo físico de los países en desarrollo apoyado en los principios de la sostenibilidad.

- **Tercer informe de evaluación del IPCC 2001**

Consta también de tres informes de grupos de trabajo sobre la base científica, efectos adaptación y vulnerabilidad y Mitigación, así como el informe de síntesis en el que se abordan diversas cuestiones científicas y técnicas útiles para el diseño de políticas.

- **Cumbre Mundial sobre el desarrollo sustentable, Johannesburgo, 2002.**

La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, (Johannesburgo, Sudáfrica, 26 de agosto al 4 de septiembre del 2002) se celebró atendiendo a la convocatoria de Naciones Unidas, para efectuar una evaluación de la implementación de los acuerdos de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que se realizó en Río de Janeiro, Brasil, en 1992.

También pretendió responder a la preocupación de la comunidad internacional por frenar el deterioro ambiental que se registra a nivel global debido a los procesos insustentables, a la sobre explotación de los recursos naturales y a la necesidad de emprender el

compromiso del desarrollo sustentable, a través de la interacción de políticas económicas, sociales y ambientales.

- **Cuarto informe de evaluación del IPCC 2007**

Los temas examinados en este informe ofrecen una panorámica integrada del cambio climático y evaluar sus consecuencias medioambientales y socioeconómicas y de formular estrategias de respuestas realistas

- **Quinto informe de evaluación del IPCC 2013**

Proyecciones señalan que la temperatura de la superficie continuará aumentando a lo largo del siglo XXI.

3.2 Contexto Nacional

- **Ley 23 de 1973**

Código de recursos naturales y de protección al medio ambiente “ley ambiental”. Esta normativa se desarrolló a partir de la Convención de Estocolmo de 1972, cuyos principios se acogieron en el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, el cual se constituyó en uno de los primeros esfuerzos en Iberoamérica para expedir una normatividad integral sobre el medio ambiente

- **Constitución Política De 1991**

Como producto de la nueva Constitución Política, la protección medioambiental se elevó a la categoría de derecho colectivo, y fue dotada de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos a través de las acciones populares o de grupo.

- **Ley 99 de 1993**

En desarrollo de los nuevos preceptos constitucionales y de acuerdo con la conferencia de las Naciones Unidas sobre medio Ambiente y Desarrollo de Rio de Janeiro, se expidió esta ley y se conformó: Sistema Nacional Ambiental (SINA), Ministerio de Medio Ambiente como su ente rector. Con esa normativa quiere dársele a la gestión ambiental en Colombia una dimensión sistemática, descentralizada, participativa, multiétnica y pluricultural.

- **Ley 143 de 1994**

Establece el régimen de las actividades de generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de la electricidad.

- **Ley 164 De 1994**

Se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” hecha en New York el 9 de mayo de 1992.

- **Ley 388 De 1997, ley de ordenamiento territorial**

Establece los objetivos del desarrollo territorial entre los cuales se encuentra el establecimiento de mecanismos que permitan la defensa del patrimonio ecológico, garantizar la protección del medio ambiente y el mejoramiento de calidad de vida de los habitantes.

- **Ley 629 de 2000**

Colombia ratificó el protocolo de Kioto mediante esta ley el cual se aprueba la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

- **Ley 365 de 2005**

Se estableció el marco jurídico institucional para la administración, la conservación, el uso, el aprovechamiento sostenible y la preservación en cantidad y calidad de los recursos hídricos existentes en el país. Se consolida un sector edificador eficiente y competitivo (DNP, 2005: 256) El departamento Nacional de Planeación considera impostergable la promoción de construcciones verdes o sostenibles que permitan el ahorro de energías utilizando fuentes alternativas, el reciclaje del agua para usos domésticos, la creación de sistemas adecuados de ventilación natural en climas cálidos, el máximo aprovechamiento de la iluminación natural y la utilización de materiales reciclables y de bajo impacto ambiental.

- **Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) o Colombia Green Building Council**

Fundado en febrero de 2008 como una organización sin ánimo de lucro, es una red de personas, empresas y entidades que promueve la transformación de la industria de la construcción para lograr un entorno responsable con el ambiente y bienestar de los colombianos. Su visión es ser el organismo de referencia en cuanto a la construcción sostenible a nivel nacional y protagonista del mundo. Fomentando la utilización de sistemas de certificación y normalización de mercados verdes para la construcción.

- **Plan de Acción Sectorial de Mitigación al cambio Climático (PASm)**

El CCCS ha venido apoyando al gobierno por invitación del Ministro de Vivienda Ciudad y Territorio, en la implementación del Plan de acción Sectorial de Mitigación del Cambio Climático, sector Vivienda y Desarrollo Territorial. Este plan adoptado en septiembre, hace parte de la estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono.

- **Guía para la Construcción Sostenible en el uso eficiente de agua y energía en edificaciones**

En mayo y noviembre se radicó los aportes y comentarios al proyecto de decreto que fomentará la eficiencia energética y disminuirá el consumo de agua en todas las nuevas edificaciones en las 4 principales ciudades del país a partir de 2016.

- **Proyecto de Ley 46/14 Política Nacional de Construcción sostenible**

Se monitorea permanentemente el tránsito por el Congreso de iniciativas como este proyecto de ley, por medio del cual se establecerán los lineamientos para la formulación de la Política Nacional de Construcción Sostenible.

- **CONPES Política Nacional de Construcción Sostenible**

Desde el 2011 el CCCS ha apoyado al Departamento Nacional de Planeación (DNP) en la estructuración de un documento CONPES Política de Construcción Sostenible, buscando minimizar los efectos negativos sobre el ambiente generados durante el ciclo de vida de las edificaciones y aumentar el bienestar económico y social de sus usuarios.

- **Política de Eco urbanismo y Construcción Sostenible de Bogotá**

Plan de Acción que la política contempla para su implementación. Se busca la iniciativa que incluye un Código de Construcción Sostenible, derivado de un marco regulatorio.

- **Sello Ambiental Colombiano para Edificaciones Sostenibles**

En marzo de 2010 se inició la formulación de este Sello con el Liderazgo del Ministerio de Ambiente el ICONTEC y el trabajo conjunto de empresarios y universidades. A marzo de 2011 la formulación del sello ha avanzado en un 60%. Este porcentaje se traduce en que se están consensuado casi en su totalidad los siguientes temas: aspectos e impactos ambientales, riesgos, localización ahorro y uso eficiente del agua e impactos durante la construcción.

Este primer sello se enfocará en establecer los lineamientos para el diseño y construcción de edificaciones. El sello que actualmente se desarrolla denominará Sello Ambiental para Diseño y construcción de edificaciones No Residenciales.

- **Decreto 1285 de 2015**

El objeto del presente decreto es establecer lineamientos de construcción sostenible para edificaciones encaminados al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y al ejercicio de actuaciones con responsabilidad ambiental y social. En este decreto se establece por primera vez la competencia en materia de construcción sostenible.

- **Resolución 549 de 2015**

Mediante el cual se adopta la Guía para el desarrollo de agua y energía en edificaciones.

4. METODOLOGIA

4.1 El proyecto actual

- Localización:

El proyecto se encuentra ubicado en la zona industrial (Rio de Oro) ubicada en la comuna 4, denominada occidental en la ciudad de Bucaramanga, Una urbe de clima cálido ubicada entre los $0,5^{\circ} 42' 34''$ y $08^{\circ} 07' 58''$ de latitud norte y los $72^{\circ} 32'$ de longitud oeste, sobre una meseta con una superficie de 30.950km^2 , circundada por un anillo ambiental conformado de escarpas y valles que comunican a escasos kilómetros con otros municipios de considerable importancia como lo son Floridablanca, Piedecuesta y San Juan de Girón los cuales por su cercanía y su profunda relación componen el área metropolitana del departamento de Santander al noreste del país en la región andina. El lote se encuentra en las coordenadas $7^{\circ} 8' 51.81''\text{N}$ y $73^{\circ} 9'5.47''\text{O}$

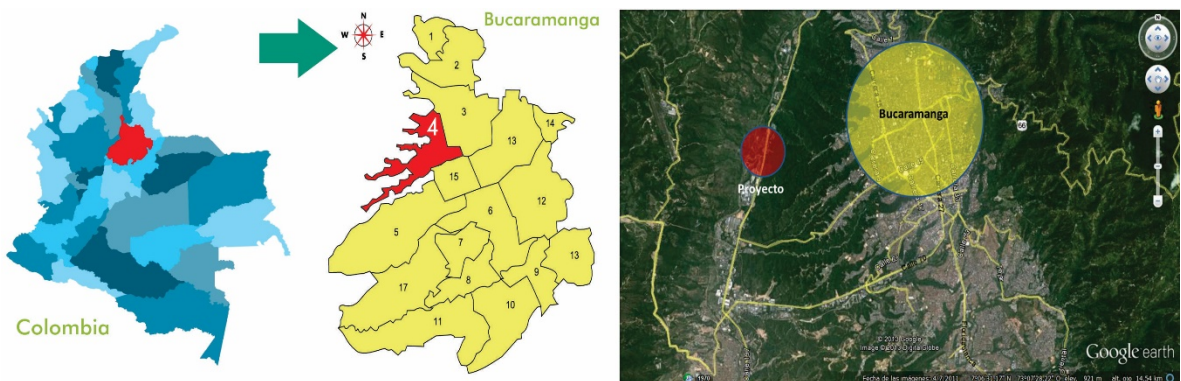


Figura 1. Fuente: elaboración propia

- Implantación del Proyecto:

RUTA 169 es un proyecto de Bodegas, que cuenta con dos tipos de bodega; 17 unidades de 490.07 m² y 493.29 m² y 44 unidades con áreas de 588.54 m², 592.52 m² y 592.75 m², para un total de 61 unidades. Las bodegas están distribuidas en tres pisos, en el primer piso se localiza el área de almacenaje, el área de servicios y en el segundo y tercero se encuentran las oficinas y los servicios sanitarios.

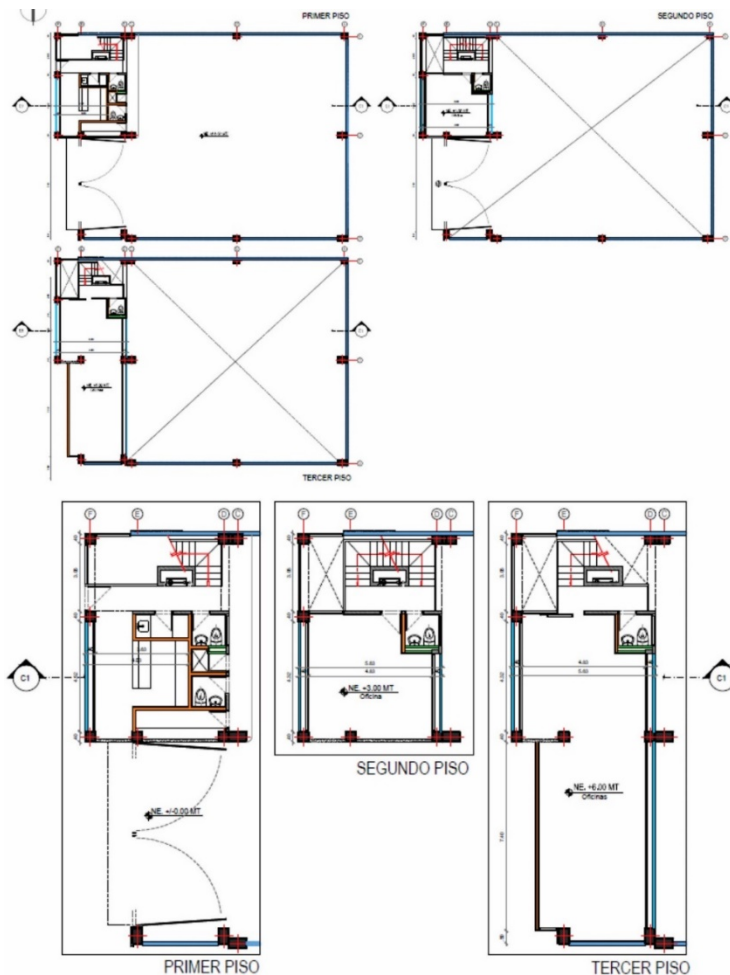


Figura 2. Fuente: elaboración propia

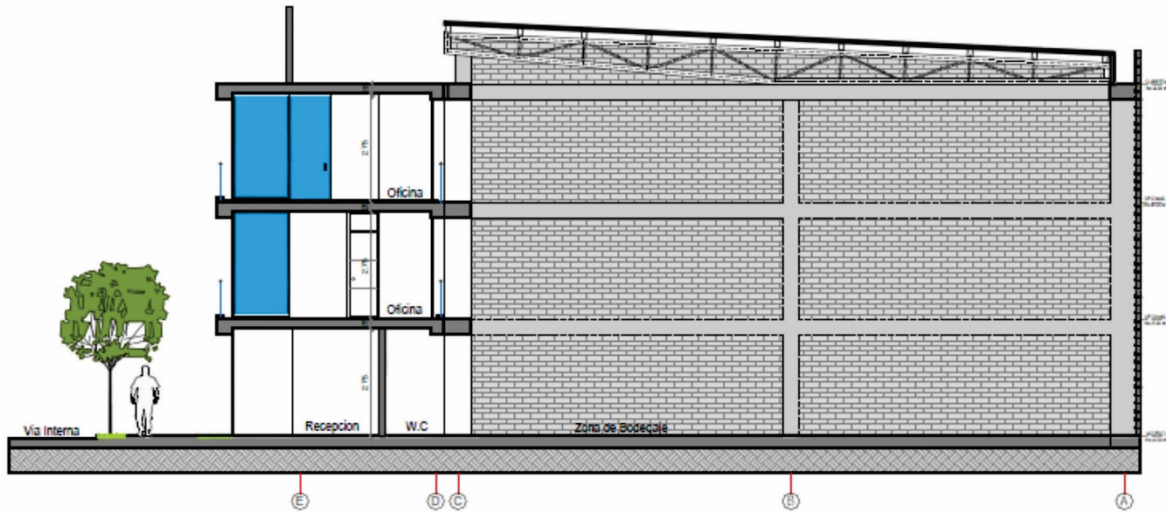


Figura 3. Fuente: elaboración propia

4.2 Análisis del Lugar

- ALTITUD Y GEOGRAFIA

El área urbana esta edificada sobre una cuenca con alrededores muy accidentados cuyas alturas extremas, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 777 msnm (metros sobre el nivel del mar) de altitud de la cabecera municipal. La altura del proyecto va de 637 msnm, hasta 651 msnm, Latitud: 7° 8' 51.81" N y Longitud: 73° 9' 5.47" O.

- TOPOGRAFIA

Lote de forma alargada con una vía principal paralela al ejenorte sur, una topografía relativamente plana y ligeramente inclinada hacia el norte y un talud hacia la quebrada próxima al lote, la cual pertenece a un relleno compactado que puede ocasionar situaciones de riesgo.

Presencia del rio de oro y la quebrada chapinero los cuales se encuentran en condiciones insalubres.

- ARIDEZ

Los resultados de los registros multianuales de aridez se muestran a continuación

Clasificación				
Índice de aridez	Características	I	II	III
< 0.5	Muy seco	Enero 0,6	Febrero 0,8	Marzo 0,9
0.5 < I < 0.8	Seco	Abril 1.15	Mayo 1.2	Junio 1.15
0.8 < I < 1.5	Adecuado	Julio 1.03	Agosto 0.88	Septiembre 0.69
1.5 < I < 2	Húmedo	Octubre 0.87	Noviembre 1.14	Diciembre 0.9
I > 2	Muy húmedo	Agosto 0.62	Septiembre 0.73	Octubre 0.85
		Noviembre 1.05	Diciembre 0.81	Enero 0.92
		Febrero 1.33	Marzo 1.35	Abril 1.26
		Mayo 1.32	Junio 1.19	Julio 1.12
		Agosto 0.84	Septiembre 0.58	Octubre 0.85

Tabla 1. Fuente: elaboración propia

Los meses donde se presenta mayor aridez son febrero, octubre y noviembre con valores entre 1.19 y 1.33 y los de menor índices son los meses de enero, agosto y diciembre con valores entre 0.6 y 0.84. Lo cual indica que se encuentra en un terreno árido seco.

- INFLUENCIAS DEL RELIEVE SOBRE EL MICROCLIMA

Sobre Girón se determina una influencia de la circulación general del Valle del Magdalena Medio, afectada por la acción del relieve sobre la temperatura, vientos y precipitación, que determina la presencia de una serie de microclimas en la cuenca; como tiene orientación Norte Sur, No recibe insolación uniforme en las dos vertientes durante todo el día, lo cual influye en la evaporación, transpiración etc.

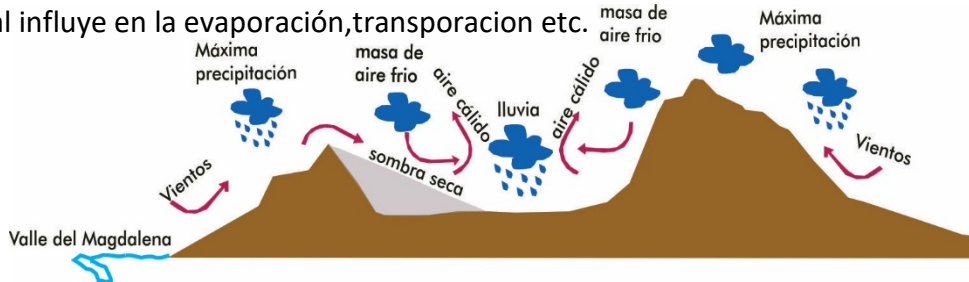


Figura 4. Fuente: elaboración propia

- NUBOSIDAD

El grado de nubosidad va entre el 6 y el 7%, Mínimo de 3.7% a 4%, Máximo de 7%

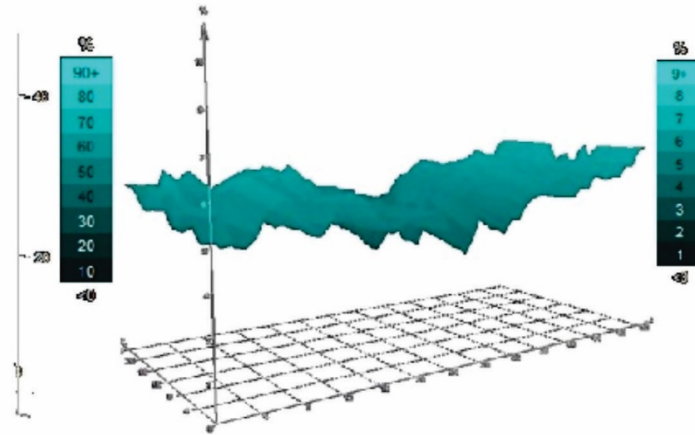


Figura 5. Fuente: elaboración propia

- VIENTOS

Los meses de mayor evaporación corresponden al periodo de enero y agosto con valores entre 20 y 21 m/s, el mes de menores evaporaciones es abril con un valor de 0.9. Estas velocidades se caracterizan por ser de tipo ventonitas o brisas muy débiles, la dirección muestra por la dirección del humo y las veletas se muevan lentamente o no alcanzan a moverse. Los valores de velocidad registrados se encuentran entre los más bajos del país. Se puede observar en la gráfica los que los vientos predominantes son del sureste y noreste.

ROSA DE LOS VIENTOS

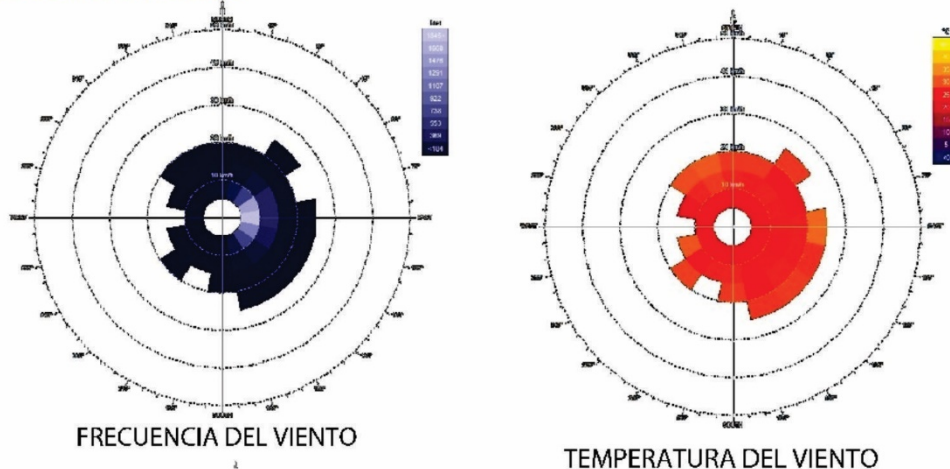


Figura 6. Fuente: elaboración propia

Como podemos observar en las gráficas de frecuencia del viento y temperatura del viento concluimos que la humedad del viento varía entre los 55% y los 95% demostrándonos que son vientos con altos grados de humedad. Los vientos predominantes tienen una frecuencia de 184 horas en ciertos periodos la frecuencia aumenta por el este, noreste y sur este. Los vientos provenientes del sur estas temperaturas de 25°C y hasta 35°C por el este y el nor-oeste y sur-oeste.

- HUMEDAD RELATIVA

En Girón el comienzo, la mitad y el final del año son estaciones secas, en los demás meses del año el clima es variable, lluvioso en algunas épocas. La precipitación media anual es moderada: 1215mm y es igual en todo el valle. El número de días de lluvia promedio anual es de 185. Los meses que presentan mayores días de lluvia según el registro son de agosto y Septiembre (20 y 19 días) y los meses de menores días de lluvia son enero y Febrero (10 y 11). Se analizan valores ligeramente mayores en los meses de mayo, octubre y noviembre. A partir de la información histórica, se estima la humedad relativa media multianual en 83% para la región.

- LLUVIAS

Se muestra un ciclo climático bimodal, donde se observa una temporada de lluvias intensas en los meses de marzo, abril, octubre y noviembre. Se aprecia de igual manera la existencia de un periodo de menor precipitación en los meses de mayo, junio y diciembre, sin embargo, existen niveles moderados de precipitación durante todo el año.

- RECORRIDO DEL SOL

Como observamos en la carta solar, por estar tan cerca a la latitud 0, el recorrido del sol es similar en todos los días del año, lo importante en esta latitud es cuidarse del sol de la tarde (oeste) y el sol de la mañana (este).

- En el solsticio de verano el sol sale a las 5:50, a las 11:50 con una altitud de 73,4 grados alcanza su mayor inclinación con respecto a la horizontal, siendo esta de aproximadamente 52,7 grados y se pone a las 17:50.

- En el solsticio de invierno el sol sale a las 6:50, a las 11:54 con una altitud de 59,5 grados alcanza su mayor inclinación con respecto a la horizontal, siendo esta de aproximadamente 113,5 grados y se pone a las 17:24, esto nos indica que solo tendríamos irradiación solar sobre la fachada sur.

- En el equinoccio de marzo el sol sale a las 6:14 a las 11:44 con una altitud de 97.8 grados alcanza su mayor inclinación con respecto a la horizontal, siendo esta de aproximadamente -162,7 grados y se pone a las 17:44

-En el equinoccio de septiembre el sol sale a las 6:07 a las 12:07 con una altitud de 72,4 alcanza su mayor inclinación con respecto a la horizontal, s siendo esta de aproximadamente -128.9 grados y se pone a las 17:37.

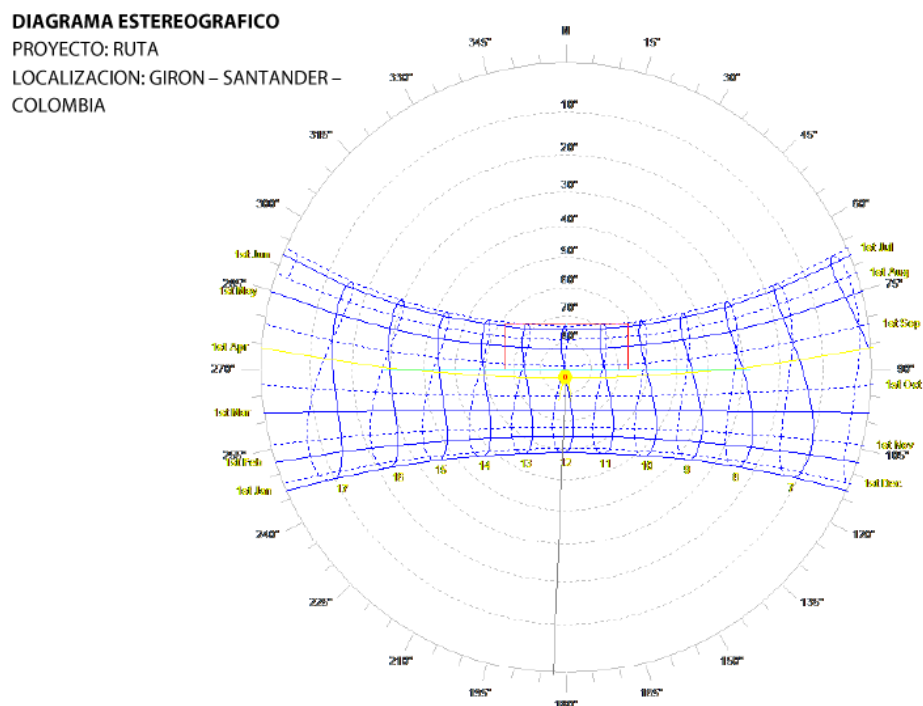


Figura 7. Fuente: elaboración propia

- **BRILLO SOLAR**

El brillo solar anual varía entre 94 y 163 horas / mes. El mayor brillo solar se presenta en los meses de enero, noviembre y diciembre (aproximadamente entre 133 y 181 horas/mes) y el menor en el mes de junio 94 horas/ mes.

- TEMPERATURA

TEMPERATURAS HORARIAS SEGUN MAXIMA MEDIA Y MINIMA MEDIA														
ESTACION:	GIRON													
FUENTE:														
													TEMP.MEDIA ANUAL:	25.0
													TEMP.NEUTRALIDAD:	25.35
													TMA	25.0
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	30.6
TEMP.MED.MAX	30.66	30.51	30.65	30.41	30.6	30.74	30.87	30.92	30.94	30.14	30.1	30.31	30.6	
TEMP.MED.MIN	18.93	19.44	19.73	19.9	19.93	19.51	19.02	19.26	19.46	19.62	19.5	18.98	19.4	
DIFERENCIA	11.7	11.1	10.9	10.5	10.7	11.2	11.9	11.7	11.5	10.5	10.6	11.3	11.1	

HORA	COEFICIENTES	TEMPERATURAS HORARIAS												PROMEDIOS		
		D-E-F	M-J-J	ANO												
1	0.46	24.3	24.5	24.8	24.7	24.8	24.7	24.5	24.6	24.7	24.5	24.4	24.2	24.3	24.7	24.6
2	0.32	22.7	23.0	23.2	23.3	23.3	23.1	22.8	23.0	23.1	23.0	22.9	22.6	22.8	23.1	23.0
3	0.19	21.2	21.5	21.8	21.9	22.0	21.8	21.3	21.5	21.6	21.6	21.5	21.1	21.3	21.6	21.6
4	0.08	19.9	20.3	20.6	20.7	20.8	20.4	20.0	20.2	20.4	20.5	20.3	19.9	20.0	20.4	20.3
5	0.02	19.2	19.7	19.9	20.1	20.1	19.7	19.3	19.5	19.7	19.8	19.7	19.2	19.3	19.7	19.7
6	0.00	18.9	19.4	19.7	19.9	19.9	19.5	19.0	19.3	19.5	19.6	19.5	19.0	19.1	19.5	19.4
7	0.06	19.6	20.1	20.4	20.5	20.6	20.2	19.7	20.0	20.1	20.3	20.1	19.7	19.8	20.2	20.1
8	0.15	20.7	21.1	21.4	21.5	21.5	21.2	20.8	21.0	21.2	21.2	21.1	20.7	20.8	21.2	21.1
9	0.26	22.0	22.3	22.6	22.6	22.7	22.4	22.1	22.3	22.4	22.4	22.3	21.9	22.1	22.4	22.3
10	0.44	24.1	24.3	24.5	24.5	24.6	24.5	24.2	24.4	24.5	24.2	24.2	24.0	24.1	24.4	24.3
11	0.79	28.2	28.2	28.4	28.2	28.4	28.4	28.4	28.5	28.5	27.9	27.9	28.1	28.1	28.4	28.2
12	0.91	29.6	29.5	29.7	29.5	29.6	29.7	29.8	29.9	29.9	29.2	29.1	29.3	29.5	29.7	29.6
13	0.97	30.3	30.2	30.3	30.1	30.3	30.4	30.5	30.6	30.6	29.8	29.8	30.0	30.2	30.4	30.2
14	1.00	30.7	30.5	30.7	30.4	30.6	30.7	30.9	30.9	30.9	30.1	30.1	30.3	30.5	30.7	30.6
15	0.98	30.4	30.3	30.4	30.2	30.4	30.5	30.6	30.7	30.7	29.9	29.9	30.1	30.3	30.5	30.3
16	0.94	30.0	29.8	30.0	29.8	30.0	30.1	30.2	30.2	30.3	29.5	29.5	29.6	29.8	30.1	29.9
17	0.91	29.6	29.5	29.7	29.5	29.6	29.7	29.8	29.9	29.9	29.2	29.1	29.3	29.5	29.7	29.6
18	0.87	29.1	29.1	29.2	29.0	29.2	29.3	29.3	29.4	29.4	28.8	28.7	28.8	29.0	29.3	29.1
19	0.83	28.7	28.6	28.8	28.6	28.8	28.8	28.9	28.9	29.0	28.4	28.3	28.4	28.6	28.8	28.7
20	0.80	28.3	28.3	28.5	28.3	28.5	28.5	28.5	28.6	28.6	28.0	28.0	28.0	28.2	28.5	28.3
21	0.75	27.7	27.7	27.9	27.8	27.9	27.9	27.9	28.0	28.1	27.6	27.5	27.5	27.6	27.9	27.8
22	0.70	27.1	27.2	27.4	27.3	27.4	27.4	27.3	27.4	27.5	27.0	26.9	26.9	27.1	27.4	27.2
23	0.64	26.4	26.5	26.7	26.6	26.8	26.7	26.6	26.7	26.8	26.4	26.3	26.2	26.4	26.7	26.6
24	0.57	25.6	25.7	26.0	25.9	26.0	25.9	25.8	25.9	26.0	25.6	25.5	25.4	25.6	25.9	25.8

Tabla 2. Fuente: elaboración propia

Según la anterior gráfica, la temperatura de Girón promediada durante el año 2014 fue de 25°C, habiéndose registrado el máximo valor en el mes de Septiembre (30,94°C), mientras que el mínimo se registró en el mes de Enero (18,93°C). Con la media histórica la temperatura mínima se presenta en las horas de la mañana y oscila entre 22 y 23,39°C, la temperatura asciende de los 26,89 y 28°C entre las 12:00pm y las 5:00pm y comienza a descender de los 28,89 y 28,8 entre las 6:00pm y las 12 de la media noche. Predominan condiciones de clima cálido, con temperaturas cuyos promedios mensuales tienen pocas oscilaciones en el transcurso del año, existiendo notorias diferencias en temperaturas del día y la noche, particularmente en los meses secos del año, sin que se presenten estaciones en el sentido estricto de la palabra, sino más bien, periodos de lluvia, alternando con épocas o periodos secos.

En la siguiente gráfica podemos apreciar el comportamiento durante las distintas horas del día, durante un año, como observamos se requiere en las primeras horas de la mañana una solución para calefacción y durante el medio día se requiere una solución para el enfriamiento ya que en esas horas la temperatura sube.

NECESIDADES BIOCLIMÁTICAS: C=CONFORT; F=FRIO(NECESIDAD CALEFACCION)																
METODO BRUCE NOVELL AMPLIADO																
ESTACION: GIRON TCON 25,35 TCMX 29,4 TCM 22,4																
HORAS	MES												TOTALES AÑO			
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	FRIO	CONF.	ENFRI.	
1	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
2	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
3	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	12,0	0,0	0,0	
4	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	12,0	0,0	0,0	
5	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	12,0	0,0	0,0	
6	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	12,0	0,0	0,0	
7	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	12,0	0,0	0,0	
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	12,0	0,0	0,0	
9	F	F	C	C	C	C	F	C	C	C	F	F	6,0	6,0	0,0	
10	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
11	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
12	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	C	C	0,0	3,0	9,0	
13	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	0,0	0,0	12,0	
14	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	0,0	0,0	12,0	
15	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	0,0	0,0	12,0	
16	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	0,0	0,0	12,0	
17	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	C	C	0,0	3,0	9,0	
18	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	C	C	0,0	10,0	2,0	
19	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
20	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
21	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
22	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
23	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
24	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0,0	12,0	0,0	
FRIO	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	TOT.F	78,0	% F.	27,1
CONF.	11,0	11,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	10,0	11,0	14,0	13,0	13,0	TOT.C	142,0	% C.	49,3
ENF.	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	4,0	4,0	4,0	TOT.E	68,0	% E.	23,6

Tabla 3. Fuente: elaboración propia

Al realizar el diagrama de givoni para esta zona, podemos analizar que un gran porcentaje del tiempo durante todo el año se está en un confort térmico, que las soluciones a trabajar en este clima son ventilación en su gran porcentaje, seguido de ventilación por refrigeración por evaporación. Teniendo en cuenta estos parámetros se realiza la propuesta.

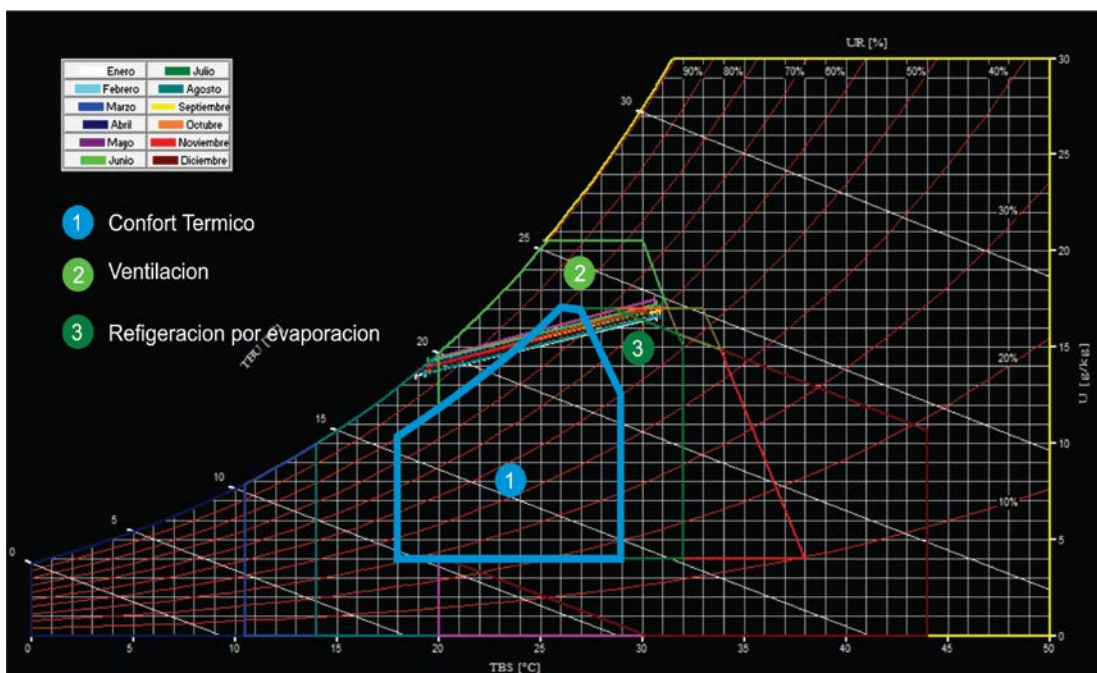


Figura 8. Fuente: elaboración propia

4.3 Diagnostico

- TOPOGRAFIA EN RELACIÓN A LOS VIENTOS

Próximo al lote en estudio se observa hacia el norte una montaña con una altura de 757 msnm, otra de 989msnm y otra a 883msnm por esta razón la calidad del flujo del aire proveniente del norte se ve reducido en gran medida. A su vez la ventilación proveniente del nor-oeste es bloqueada por la cordillera sobre el costado oeste con una altitud de 1062 msnm. Esto limita la captación de la ventilación de una manera óptima.

Pero por el este la montaña, aunque es de mediana altitud, está muy cerca y esta no permite que el viento ingrese en ningún momento por ese costado.

El sur-oeste y sur es la dirección predominante del viento, se observa por el sur una montaña de poca altitud 766msns que, aunque eleva los vientos permite su ingreso al lote.

Llegan vientos prominentes del norte y del sur pero los predominantes del este o sur-este no logran llegar a nivel del lote, se hará necesaria la canalización y captación de los vientos.

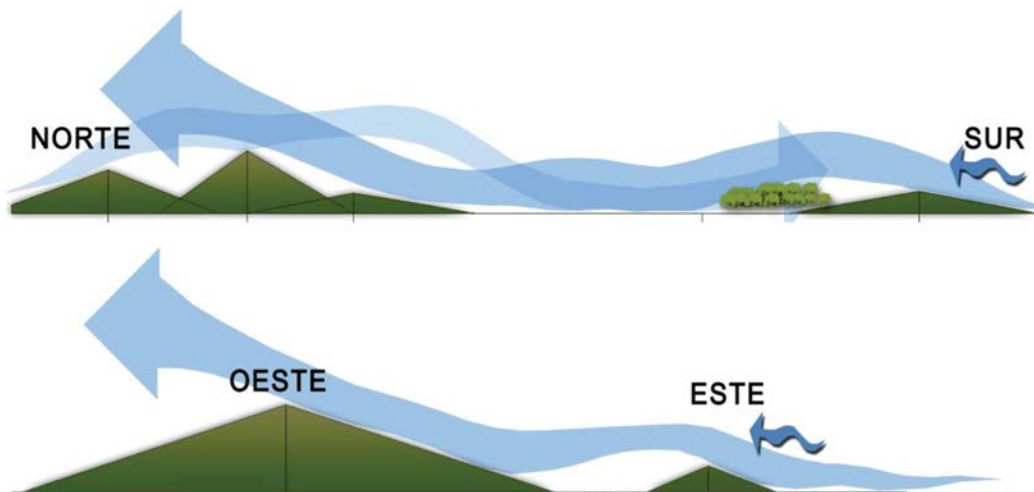


Figura 9. Fuente: elaboración propia

- TOPOGRAFIA EN RELACIÓN AL SOL

En cuanto a la radiación, por la acción del relieve, se recibe de forma directa sobre las fachadas principales al este y oeste del predio.

El relieve es beneficioso debido a que las montañas ubicadas por el costado este del lote tiene una altitud de 770 msnn, recibiendo el sol de la mañana que no es tan intenso y el de la tarde que es bloqueado en cierta medida por las montañas orientadas al este aunque solo al final de la tarde entre 5:00pm y 5:15pm cuando la radiación no es tan intensa.

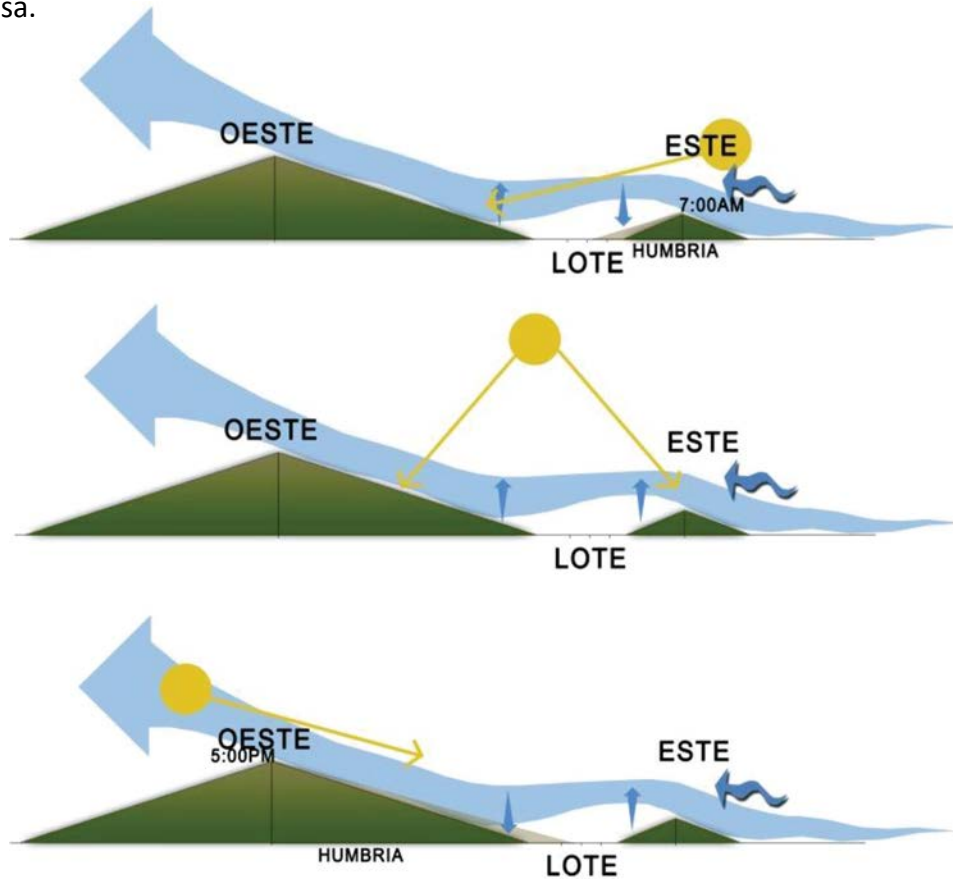
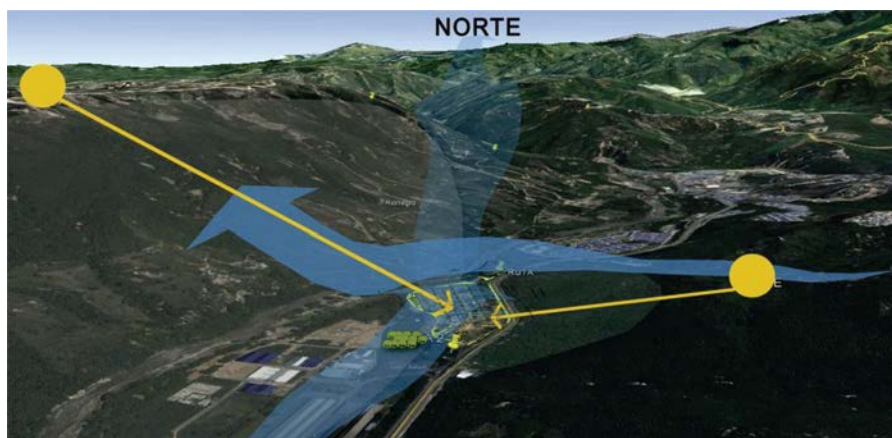


Figura 10. Fuente: elaboración propia

- VIENTO Y SOL

La siguiente imagen muestra la incidencia del sol y de los vientos en el lote y en el proyecto a analizar.



- ORIENTACIÓN

La orientación del edificio es de 91 grados con respecto al norte, la cual no es la mejor orientación, ya que las aberturas del proyecto se encuentran recibiendo el sol directo en la mañana y en la tarde, lo cual genera un sobre calentamiento en estas fachadas, generando costos económicos, al intentar generar una temperatura confortable al interior de la edificación.

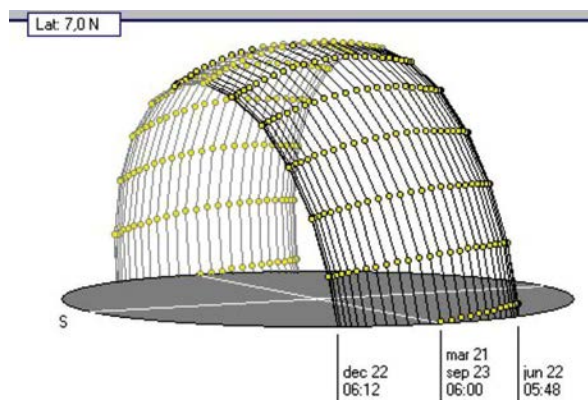


Figura 11. Fuente: elaboración propia

- ANALISIS DE LOS ANGULOS SOLARES EN EL PROYECTO

Con la finalidad de analizar la incidencia de sobrecalentamiento analizaremos la incidencia del sol en las fachadas con aberturas.

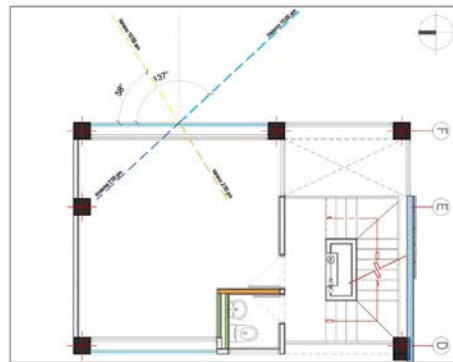
En la siguiente gráfica se muestra el recorrido del sol en latitud 7°N, en diferentes momentos del año, con el fin de dar una idea 3D de dicho recorrido.



Como se puede observar en esa latitud el recorrido del sol es similar todos los días del año por su cercanía al Ecuador. Todos los días el sol sale y se oculta a una hora similar.

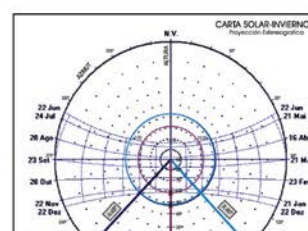
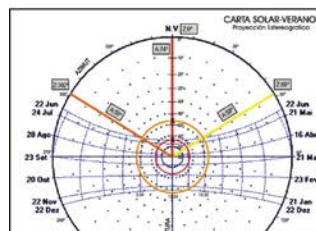
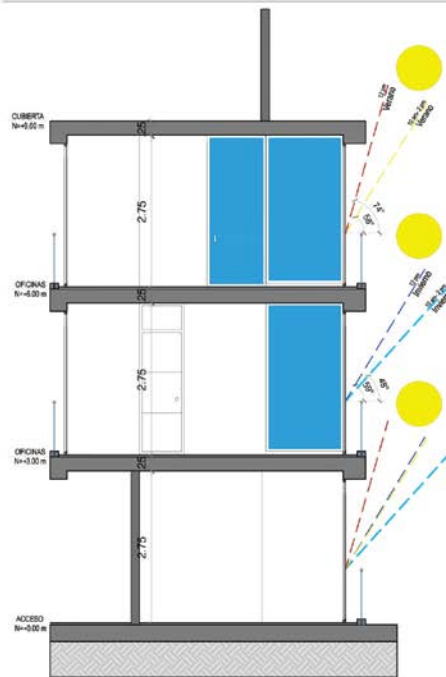
En la siguiente gráfica se implantan al proyecto los ángulos de acimut en las horas de 10am, 12pm y 2pm para latitud 7 se observa como la fachada principal se ve afectada por el sol durante todos los momentos del año, por tal razón es importante crear mecanismos de protección solar que esto generaría un incremento en las temperaturas internas de la bodega.

PLANTA



CORTE

PROYECCIONES



La orientación más favorable para el proyecto es hacia el norte, es decir las aberturas de fachada deberían estar hacia el norte con el fin de no generar sobre calentamientos al interior de la edificación por las aberturas planteadas, como vemos en las gráficas al no estar el proyecto orientado, las aberturas se ven afectadas durante las horas de mañana y tarde en los periodos donde la temperatura es más alta, se debe pensar en proteger estas fachadas, con el fin de minimizar el impacto.

Figura 13. Fuente: elaboración propia

4.4 Propuesta

La propuesta se basa, en proponer soluciones pasivas que disminuyan el impacto del diseño actual. Como analizamos el uso, la edificación es una bodega de almacenamiento, en la cual se cuenta con un espacio para oficinas, los objetos que se van a almacenar no requieren especificaciones puntuales sobre temperatura de almacenaje, para lo cual el objetivo propuesto es generar confort en las oficinas que es donde se requiere personal, así las soluciones pasivas a desarrollar serían las siguientes:

- Actuaciones contra el Sobrecalentamiento en la bodega y en la parte urbana
- Actuaciones directas de enfriamiento
- Ahorro energético y Recolección de aguas lluvias

8.1.1 Sobrecalentamiento

Teniendo en cuenta la incidencia de los ángulos en el proyecto se propone crear unas pantallas en planta, que servirán para darle volumen al proyecto, pero a su vez para evitar la entrada del sol a ciertas horas del día. En la parte superior se diseña un alero que servirá de parasol.

Planta

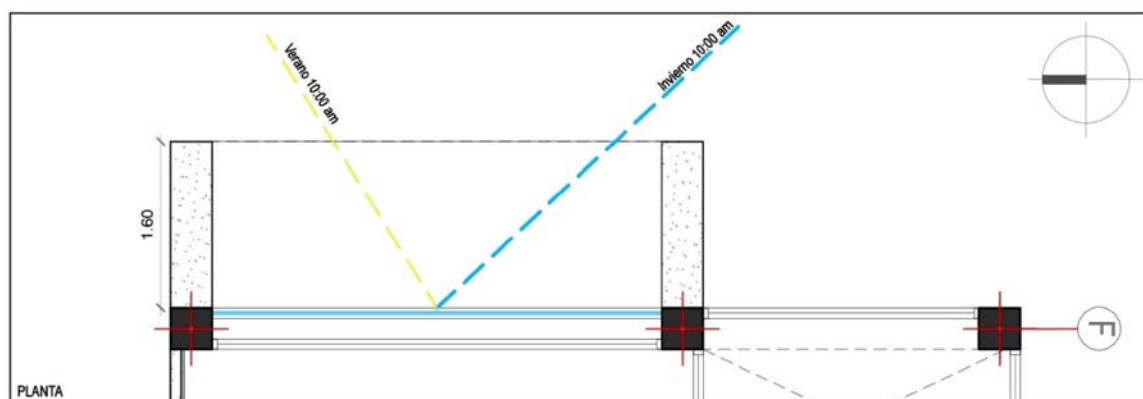


Figura 14. Fuente: elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra la proyección de los ángulos y como inciden en la pantalla propuesta. Al proyectar los ángulos de altura de verano, en el corte se muestra la protección solar que deberá ser de 1.60m. Así las pantallas serán de 1.6m y el volumen horizontal llamado alero será de la misma medida. Este alero empieza a proteger la edificación a las 10am tanto en verano como en invierno ya que a esa hora empieza a elevarse la temperatura y sale de confort. Por esta razón se retrocede la fachada para que el sol no entre directo.

Alzado

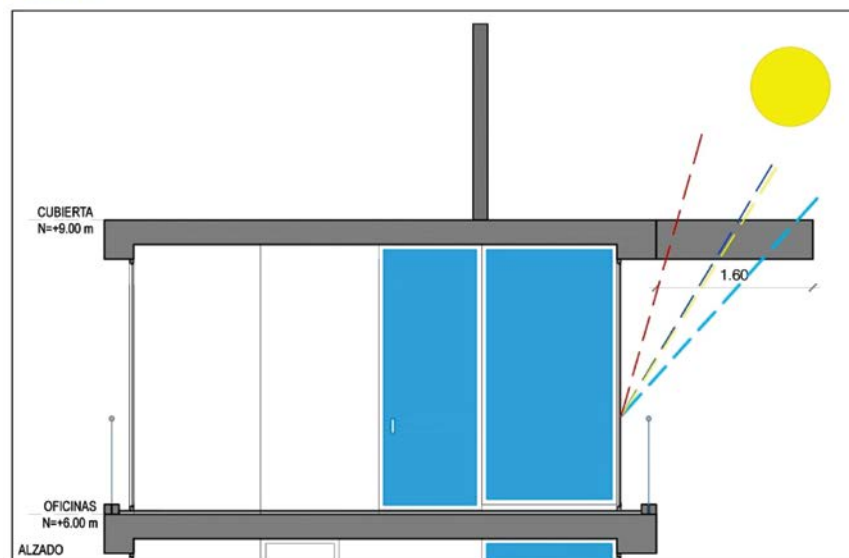


Figura 15. Fuente: elaboración propia

Se puede observar un cubo en la fachada que enmarca volumétricamente las oficinas, pero a su vez sirve para la protección de incidencia directa de los rayos solares. Los materiales planeados son concreto a la vista para darle carácter al volumen arquitectónico y a su vez sirve como masa térmica.



Con el fin de minimizar la radiación solar sobre el edificio para impedir el sobrecalentamiento se propone utilizar un vidrio aislado y unos paneles verticales móviles.

- Vidrio aislando y reflectante: Se obtiene mediante la aplicación sobre una de sus caras de óxidos metálicos a alta temperatura. Compuesto por dos cristales separados entre sí por una cámara de aire. Esto permite reducir la transmisión de calor. Funciona también como aislación acústica y no se empaña.

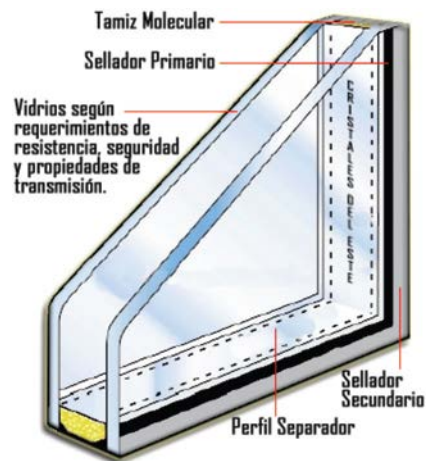


Figura 17. Fuente: http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-610538600-doble-vidriado-hermetico-panel-termoacustico-_JM#redirectedFromParent

- Paneles móviles: la idea de implementar estos paneles es minimizar el impacto de la radiación solar antes de las 10 am, que es el tiempo que la fachada no se encuentra protegida con los muros laterales ni el alero superior, la idea es que estos paneles sean móviles con el fin de que sean flexibles para el uso, la idea es que el usuario sea el que controla su confort, si la incidencia solar es muy fuerte mueve el panel para que no entre la radiación y si ya no tiene radiación solar directa lo mueve para tener iluminación natural.



Figura 18. Fuente: elaboración propia

- Vegetación sobre fachada: con el fin de minimizar el impacto de la radiación solar en la fachada se propone generar unos muros verdes sobre la fachada del punto fijo, con el fin de generar un ecosistema interno a la edificación.

8.1.2 Enfriamiento

Para generar ventilación natural, la idea es recircular el aire y para eso tenemos que garantizar la captación del aire, generar un recorrido y salida de este.

- Captación del aire: Se realiza a través de ventanas u otras aberturas diseñadas para tal fin. Para que el sistema de ventilación funcione correctamente es conveniente que permanezcan cerradas otras aberturas distintas a la canalización del movimiento del aire. La captación del aire puede hacerse por medio de rejillas. En este caso como vemos en la gráfica, el portón de acceso y el punto fijo servirán como captadores de aire por medio de rejillas inferiores con el fin de que el aire entre a la edificación.



Figura 19. Fuente: elaboración propia

- Recorrido del aire: Dependiendo de las diferencias de presión y temperatura existentes entre el exterior y el interior del edificio y entre las diferentes estancias del edificio pueden generarse movimientos de aire. Se plantea una ventilación cruzada, para garantizar el recorrido del aire se planea una chimenea solar la cual servirá para sacar el aire caliente generado por las diferencias de temperatura.
- Salida del aire: como se mencionó anteriormente la salida de aire se realizará por medio de una chimenea solar diseñada con persianas y en superficie con un color y material de alta absorción de calor, con el fin que el aire caliente salga de la edificación, y se genere una ventilación cruzada. Se dispone de aberturas en la parte superior orientadas al oeste para dejar salir el aire caliente, favoreciendo la ventilación de modo que el aire entre desde las zonas frescas y salga por las cálidas.

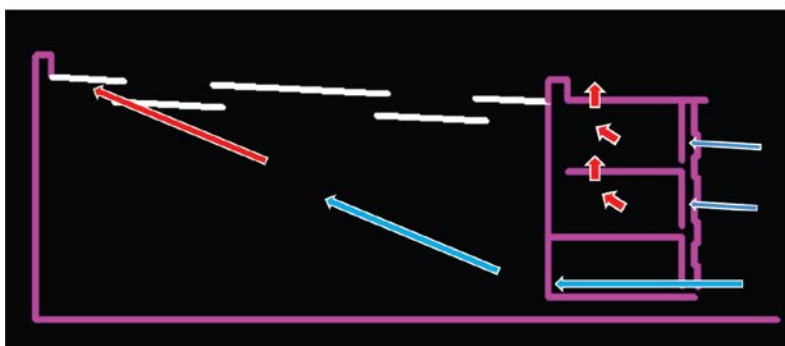


Figura 20. Fuente: elaboración propia

8.1.3 Ahorro energético en iluminación

La estrategia pasiva de ahorro energético en la edificación permite el aprovechamiento de los recursos ambientales exteriores para cubrir una necesidad energética básica, limitando

el consumo energético de fuentes no renovables debido a la reducción en el alumbrado artificial.

La calidad de luz natural es la más adecuada para el ojo humano. Mejora de la calidad y confort del ambiente luminoso interior. La iluminación natural es la mejor manera de iluminar los espacios habitados por su excelente calidad de luz, por la cantidad de energía luminosa que se puede disponer, y por sus propiedades direccionales o moldeadoras del espacio interior.

Ahora bien, se plantea el uso de la teja traslucida tipo sándwich Aislante ya que tiene ciertas especificaciones que permiten un ahorro óptimo en el consumo energético y aprovecha la iluminación natural. Dicho material está compuesto por un panel metálico para cubiertas, tipo sándwich, inyectado en línea continua con poliuretano expandido de alta densidad y ambas caras en lámina de acero galvanizada prepintada.

Con los planos suministrados por el diseñador eléctrico se realiza una nueva distribución de la iluminación en el espacio de la bodega, ya que al proyectar la teja traslucida tipo sándwich se pueden reducir las unidades de iluminación sin afectar los lux requeridos generando un ahorro económico.

En la siguiente grafica se hace el comparativo del diseño inicial y el diseño propuesto.

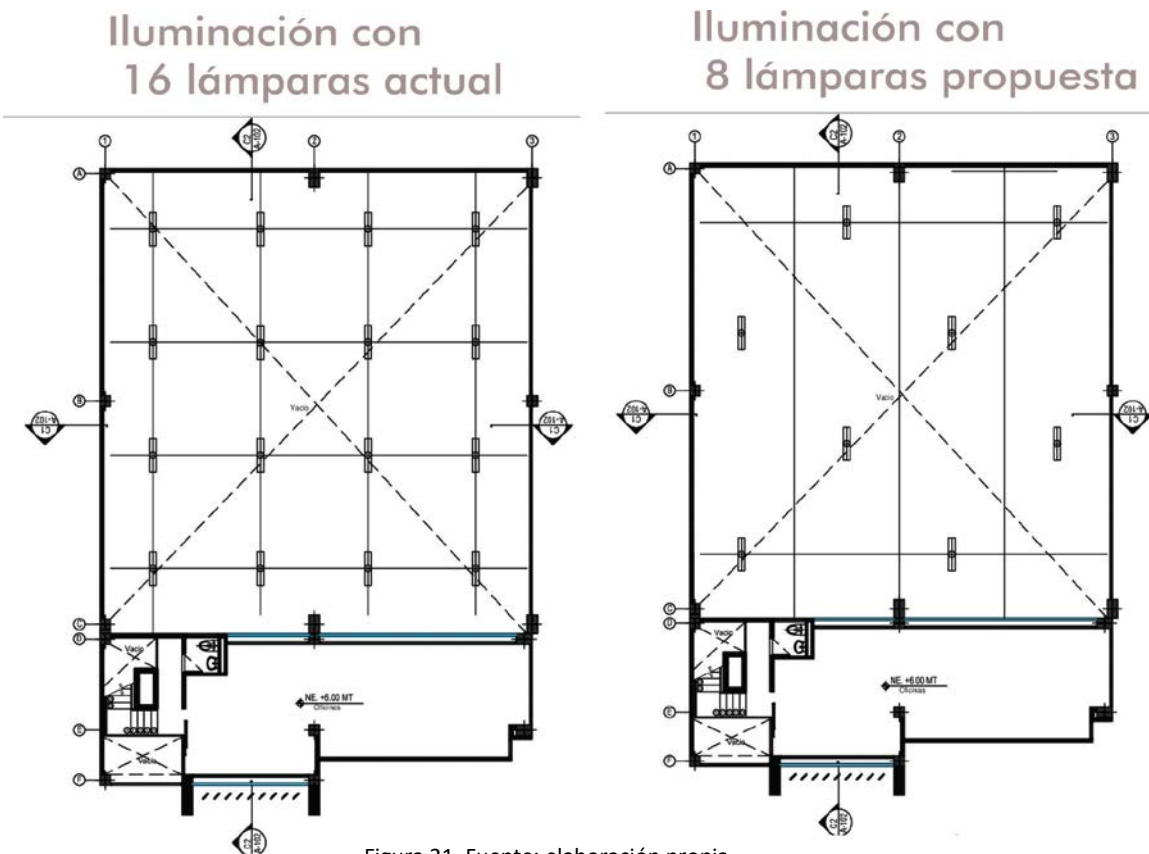


Figura 21. Fuente: elaboración propia

Como apreciamos en los diferentes diseños se reduce a la mitad las unidades de iluminación, pasan de 16 lámparas a 8 lámparas, esto gracias a la distribución de 3 líneas de teja translúcida

En la tabla siguiente se analiza económicamente el ahorro que se generaría con la nueva propuesta, como impacta económicamente el consumo de 8 lámparas de más.

lamp	watios * lamp	watios	kwatios-hora	kwatios-mes	valor kwatio	total mes	alumb publico 15%	ahorro mensual
8	120	960	11,52	299,52	\$465	\$139.277	\$20.892	\$160.168

Tabla 4. Fuente: elaboración propia

El ahorro mensual es de \$160.168 pesos colombianos al mes, y al año el ahorro económico de \$1.92.016 pesos colombianos, lo cual el sobrecosto de la teja translúcida se recuperaría con el ahorro económico mes a mes.

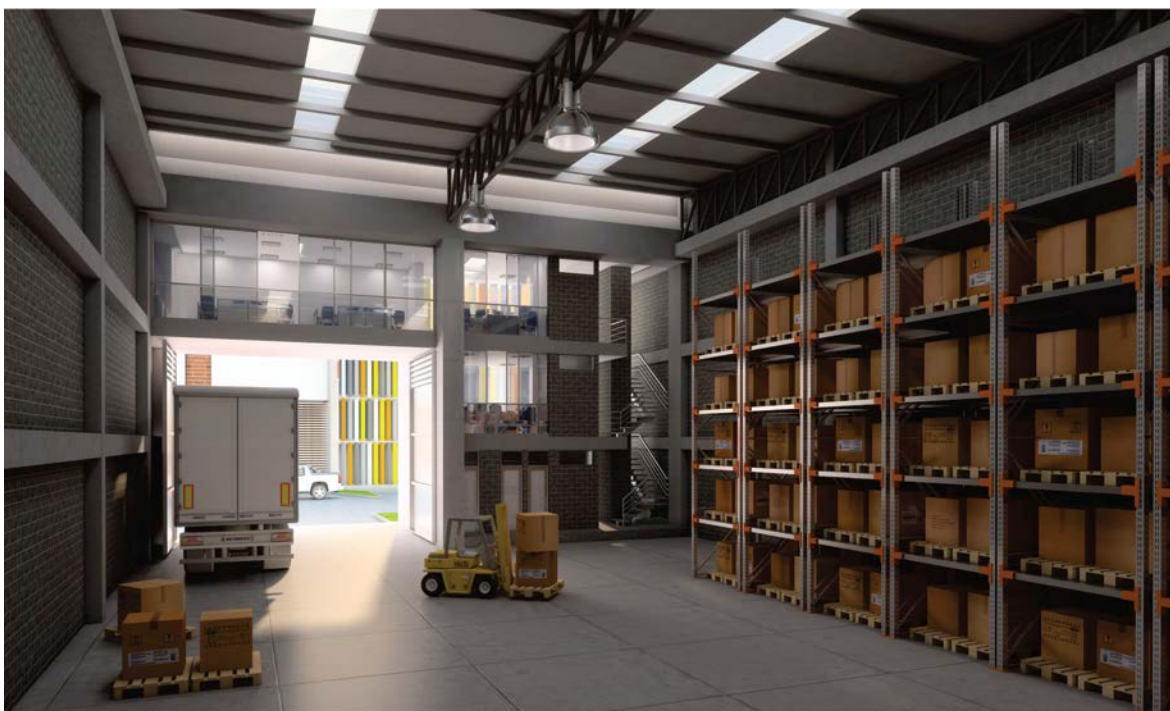


Figura 22. Fuente: elaboración propia

8.1.4 Recolección de aguas lluvias

Recoger el agua lluvia supone utilizar el espacio de los techados y cubiertas del proyecto para captar agua, esta agua será canalizada filtrada y almacenada en un gran depósito para su posterior uso o cuando sea necesario.

En las bodegas se utilizará las aguas de lluvia para el llenado de cisternas de inodoros, limpieza externa o de pavimentos y para riego de vegetación, (evitando el riego por aspersión) teniendo en cuenta el tratamiento necesario para conseguir la calidad requerida en cada caso.

Se recomienda diseñar un sistema de recogida de aguas lluvias que permita canalizar el agua del tejado y zonas exteriores. Para almacenarla se dispondrá de un depósito adecuado que deberá estar cubierto para evitar el ensuciamiento del agua y el crecimiento de algas. Además, se tendrán en cuenta los materiales de construcción del techado y zonas exteriores de recogida, debido a que existen algunos tipos de materiales que contaminan el agua.

Es necesario instalar una canalización que conduzca las aguas pluviales recogidas en exceso al alcantarillado, de esta manera, en caso de fuertes lluvias se podría evitar la inundación del sistema de almacenamiento.

Hay que señalar que el uso de agua de lluvia reutilizada nunca puede ser utilizada para el consumo por riesgos asociados para la salud pública. Se debe efectuar el correcto mantenimiento de todos los elementos de instalación asegurando así el perfecto funcionamiento de ésta y las buenas condiciones del agua almacenada; la salida de agua debe estar convenientemente señalizadas para avisar a los usuarios de que el agua no es potable.

La grifería usada debe incorporar sistemas que regulen o limiten el caudal, un ejemplo de ellos son los grifos de apertura de dos etapas. Estos ofrecen a mitad del recorrido un freno a la apertura, con lo que si el usuario no necesita un caudal mayor no vencerá esta resistencia, ahorrando de este modo un 50% de agua. Incorporar aire en la salida de los grifos mediante los llamados aireadores. Estos se instalan fácilmente roscados en la boca de la salida del grifo y consiguen dar una sensación de mayor caudal de agua mezclada con aire, sin causar una disminución en el confort y reduciendo el consumo de agua hasta un 40%.

En cuanto al uso del inodoro, existen varias soluciones para disminuir el consumo de agua, como cisternas con capacidad reducida o sistemas de doble pulsador en los cuales cada botón descarga un volumen de agua determinada, siendo las combinaciones más comunes las de 6 y 3 litros.

8.1.5 Urbanismo

La vegetación es un elemento bioclimático muy importante ya que se integra el diseño de la Arquitectura y el Urbanismo, actúa como parte activa en la optimización energética (reduce las ganancias por soleamiento, refrigera el aire y sirve además como

instrumento de calidad ambiental (controla el soleamiento, reduce las escorrentías provocadas por las lluvias, aporta calidad visual).

Se recomienda, efectuar un estudio de las especies vegetales existentes en la zona donde se va a actuar, para elegir la más acorde a las necesidades, tipo de hoja, floración, crecimiento, necesidad de agua, profundidad de las raíces. Así es conveniente plantar las especies adaptadas al clima local para que se desarrollen correctamente y no necesiten de un aporte adicional de agua.

Las ventajas de utilizar la vegetación existente:

- En entornos cálidos, la presencia de vegetación puede llegar a refrescar la temperatura de 1 a 5°C. La vegetación también aísla térmicamente y protege contra la radiación solar, aumentando la eficiencia energética del edificio, y ahorrándose así la energía en calefacción y refrigeración.
- La presencia de vegetación en el medio urbano y en los edificios puede utilizarse para mejorar el aire tanto exterior como interior. Las plantas y árboles purifican el aire y almacenan contaminantes (en raíces y hojas). Asimismo, la vegetación, por efecto de la evapotranspiración, enfría el aire que circula a través de ella, que puede servir como aporte de aire frío al interior de la edificación.
- Las plantas y árboles captan y regulan el agua de lluvia y su escorrentía evitando vertidos sobre el medio, impiden la erosión y aumentan su fertilidad por el aporte de materia orgánica (ramas, hojas, flores y frutos). La vegetación también ofrece descanso y alimento a distintos tipos de fauna aumentando así la biodiversidad en las ciudades y estableciendo hábitats para la fauna.
- La utilización de especies autóctonas, es altamente recomendable ya que están perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas del lugar.

En la zona se han identificado 70 especies de árboles, de las cuales 40 son especies nativas y otras 30 especies introducidas. Las especies más abundantes de árboles son: La licania Tormentosa, Guayacanes Rosa y Amarillos con un 30%, Los gallineros y Sarrapios con un 15%, La palma Real y la Palma Abanico con un 5% y El Bucaro con un 2%.



5. RECOMENDACIONES GENERALES

- Evitar la entrada de la radiación diseñando voladizos, vacíos y retrocesos de fachada, y disponiendo elementos de protección, como toldos, aleros, pérgolas, cubiertas en voladizo sobre todo en ventanales o vitrinas.
- Evitar cualquier tipo de ventanales, sellar ventanales sobreexpuestos y utilizar muros sellados hacia este costado y ubicar las ventanas lateralmente para permitir el ingreso de la ventilación.
- Dotar de persianas sobre todo en los vanos mal orientados. En general evitar la luz directa y favorecer a la luz indirecta o reflejada.
- En lo posible plantar árboles y trepadoras en las fachadas demasiado expuestas.
- Distribuir plantas y diseñar como zona de estar agradable y sombreada.
- Aislamiento para las fachadas
- Correcta utilización de forma y materiales constructivos

6. CONCLUSIONES

- En este trabajo se diagnosticó y evaluó los parámetros y factores bioambientales que influyen en el comportamiento ambiental en el proyecto RUTA 169 Girón, y se sugirió estrategias de diseño pasivo, permitiendo hacer más eficiente el consumo energético del conjunto de bodegas.
- Se analizaron diferentes estrategias y soluciones para que este proyecto genere un cambio se consuma la menor energía posible con el correcto uso de los recursos y que al mismo tiempo represente un ahorro económico y un equilibrio entre el confort de los usuarios, su salud y el impacto con el medio ambiente.
- Se sugirió elementos y conceptos como el de minimizar el consumo de energía, manejo de luz natural para menos electricidad, manejo arquitectónico a la exposición solar, manejo de las corrientes de aire para enfriar la edificación y manejo de aguas lluvias.
- Se comprendió que durante la fase del diseño de un edificio es importante contemplar todos los elementos en su conjunto: estructuras, cerramientos,

instalaciones, revestimientos, para mantener un equilibrio en el confort y dar una sana solución que sea amigable con el medio ambiente con la buena utilización de los elementos reguladores del clima y de las energías renovables.

7. BIBLIOGRAFIA

- Ley 23 de 1993 Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente "Ley Ambiental". Bogota.
- Casas, M. C. (2002). Manual de Tratados Internacionales en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá: Fotolito América Ltda.
- Change, U. N. (2012). Protocolo de Kyoto. Constitución Política de 1991. Bogotá.
- Cote, M., Martín, P., & Iwanciw, J. (2010). El cambio Climático en Colombia y el Sistema de las Naciones Unidas. Bogota: Arko.
- Gamboa, C. (2014). Informe de Impacto. Bogotá: Consejo de Construcción Sostenible Colombia.
- Gordillo Bedoya, F., Hernandez Castro, N., & Ortega Morales, J. (2010). Pautas para una construcción Sostenible. Bogotá: Pluricultural SA.
- IPCC. (2001). Climate Change 2001: The scientific basis: contribution of Working Group I to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: Cambridge: University Press.
- IPCC. (2007). Climate change 2007: mitigation of climate change: contribution of Working Group III to the Fourth. New York: Cambridge University Press: Metz B, editor. Cambridge.
- Decreto Número 1285 de 2015. Bogotá. Ministerio de Vivienda, c. y. (2015).
- Observatorio de la Construcción Sostenible. Bogotá. Sostenible, C. N. (2014).
- Ley 629 de 2000. Bogotá. Sostenible, M. d. (2000).
- Decreto 1285 de 2015. Bogotá. Sostenible, M. d. (s.f.).
- Ley 365 de 2005. Bogotá. Sostenible, M. d. (s.f.).
- Ibañez M, Rosell (2004) Tecnología Solar. Colección de Energías Renovables.
- Instituto Tecnológico de la Construcción. Guías de sostenibilidad en la edificación (2009)
- Ley 99 de 1993. Bogotá. Territorial, M. d. (1993).
- Ley 143 de 1994. BOGOTÁ. Territorial, M. d. (1994).
- Ley 164 de 1994. Bogotá. Territorial, M. d. (1994).
- Ley 388 de 1997 Ley de Ordenamiento Territorial. Bogotá. Territorial, M. d. (1997).
- Territorial, M. d. (2010). Manual de Condiciones de Gestión y
- Uso del Sello Ambiental Colombiano. Bogotá: Consejo de Construcción Sostenible.
- Unidas, N. (2002). Informe de la Cumbre Mundial sobre el

- Desarrollo Sostenible Johannesburgo (Sudáfrica). New York: Conf. 199/20*.
- Chanampa M, Jairo Alonso (2009) Sistemas vegetales que mejoran la calidad de las ciudades
- Ciudad y Arquitectura 3° grupo. Simposio La Serena, N° 67, Noviembre/ Diciembre 49-67
- Mundi- Prensa Libros. 545p
- Resolución 549 de 2015. Bogotá.Sostenible, M. d. (s.f.)

8. ANEXOS