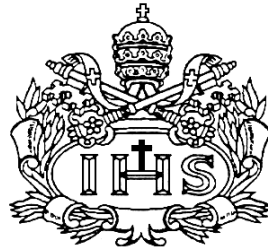


**NUEVO HOSPITAL REGIONAL DE CHIQUINQUIRÁ**



**JUAN PABLO PEREA RESTREPO**

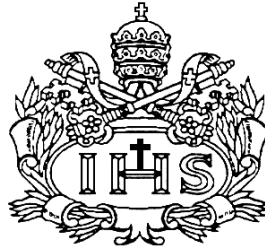
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Bogotá D.C.**

2016

**NUEVO HOSPITAL REGIONAL DE CHIQUINQUIRÁ**



**JUAN PABLO PEREA RESTREPO**

**Presentado para optar al título de Arquitectura**

**ARQ. EDUARDO BAQUERO GARCIA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Bogotá D.C.**

**2016**



**ARTÍCULO 23, RESOLUCIÓN #13 DE 1946.**

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

## TABLA DE CONTENIDOS

1. Introducción.....	16
2. Planteamiento del Problema.....	20
2.1. Contexto Urbano.....	20
2.2. Contexto Social.....	21
2.3. Contexto Ambiental y normativo.....	23
2.4. Población Afectada.....	25
3. Justificación.....	26
4. Marco Teórico y de Referencia.....	27
4.1. Elementos Conceptuales.....	27
4.2. Elementos de Referencia.....	29
5. Verificación.....	31
6. Propuesta.....	31
6.1. Planteamiento Regional.....	31
6.2. Planteamiento Urbano.....	33
6.3. Concepto Estético.....	36
6.4. Concepto Arquitectónico.....	36
6.5. Propuesta Estructural.....	38
6.6. Propuesta Ambiental.....	39
7. Proyecto.....	43
8. Referencias.....	46

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Causas principales de defunción en el mundo</i> .....	16
Figura 2. <i>Causas de mortalidad en Colombia año 2011</i> .....	17
Figura 3. <i>Extracción de carbón en Colombia desde 1990</i> .....	18
Figura 4. <i>Primeras causas de mortalidad en Colombia</i> .....	18
Figura 5. <i>Esquema de circulación de camiones con carbón</i> .....	19
Figura 6. <i>Esquema de circulación de camiones con carbón en el departamento</i> .....	19
Figura 7. <i>Encuesta sobre medios de prevención de enfermedades</i> .....	21
Figura 8. <i>Encuesta sobre problemas generados por polvillo de carbón</i> .....	22
Figura 9. <i>Encuesta sobre enfermedades adquiridas por la población</i> .....	23
Figura 10. <i>Encuesta sobre el apoyo de empresas carboníferas a proyectos</i> .....	23
Figura 11. <i>Plano de red hospitalaria de Boyacá</i> .....	31
Figura 12. <i>Plano de tensiones regionales sobre Boyacá</i> .....	32
Figura 13. <i>Plano de ubicación propuesta para nuevos hospitales nivel 3</i> .....	33
Figura 14. <i>Modelo presentación de Chiquinquirá</i> .....	34
Figura 15. <i>Propuesta de andenes y espacio público</i> .....	35
Figura 16. <i>Render aéreo vista desde el río</i> .....	36
Figura 17. <i>Esquemas explicativos primer piso</i> .....	37
Figura 18. <i>Render peatonal de circulaciones internas</i> .....	38
Figura 19. <i>Esquemas explicativos pieles de proyecto</i> .....	40
Figura 20. <i>Esquemas explicativos paneles solares</i> .....	40
Figura 21. <i>Esquemas explicativos materiales del proyecto</i> .....	41
Figura 22. <i>Esquemas explicativos disposición de aguas negras</i> .....	42
Figura 23. <i>Corte fugado longitudinal</i> .....	43
Figura 24. <i>Planta urbanística propuesta</i> .....	43
Figura 25. <i>Render interno de circulación y patios</i> .....	44
Figura 26. <i>Esquema tridimensional de solución circulaciones y estructura</i> .....	44
Figura 27. <i>Render aéreo general del proyecto</i> .....	45
Figura 28. <i>Render peatonal plaza interna del proyecto</i> .....	45
Figura 29. <i>Render peatonal exterior principal del proyecto</i> .....	45

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. *Modelo distribución de áreas del lote para el proyecto*.....35  
Tabla 2. *Propuesta estructural de puntos fijos*.....39  
Tabla 3. *Índices de suplencia eléctrica del proyecto*.....41  
Tabla 4. *Propuesta de captación de aguas lluvias*.....42

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la tercera y cuarta razón principal de defunción son las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas y las infecciones respiratorias inferiores respectivamente.

Según el foro de las sociedades respiratorias internacionales, en el mundo hay 5 enfermedades principales, las cuales son EPOC, asma, infecciones respiratorias agudas, tuberculosis y cáncer de pulmón. De estas debemos resaltar el EPOC dado que es la cuarta causa más importante de defunción en el mundo.

Figura 1. *Causas principales de defunción en el mundo.*



Figura 1. Las 10 causas principales de defunción en el mundo en porcentaje. (OMS, 2014)

Las causas de estas enfermedades según Forum of International Respiratory Societies (s. f.) es el humo de cigarrillo y la exposición a partículas suspendidas en el aire en trabajos relacionados a la agricultura, la minería y la construcción. Conforme a esta afirmación, la contaminación del aire y la exposición ocupacional en trabajos de minería son causas importantes para las enfermedades respiratorias. Además es importante tener en cuenta que las enfermedades respiratorias son así mismo, la cuarta causa de muerte en Colombia. Las enfermedades respiratorias según Radiodent (s. f.) son aquellas en las que se ven comprometida la ventilación y perfusión, la difusión alveolo-capilar y el intercambio gaseoso por difusión pasiva.



Figura 2. *Causas de mortalidad en Colombia año 2011*

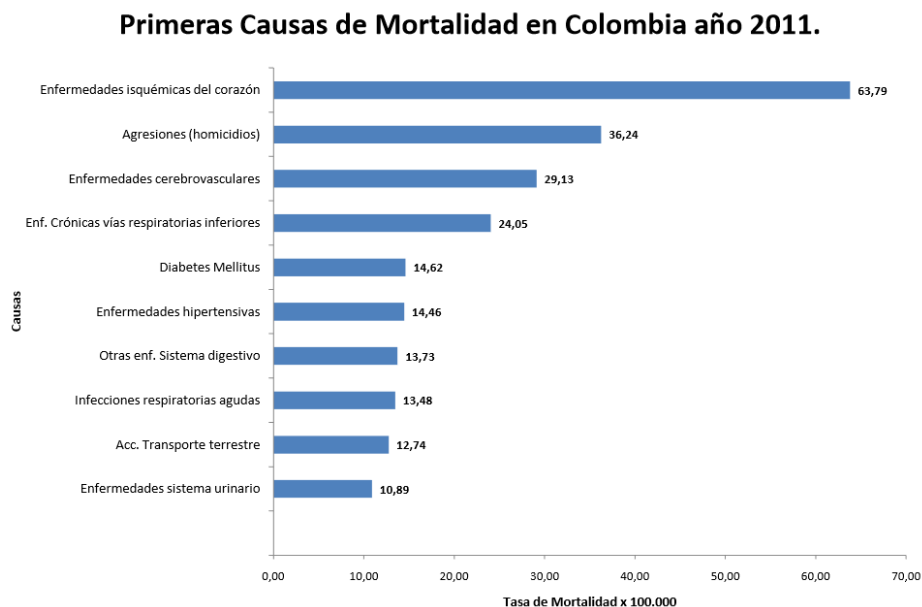


Figura 2. Primeras causas de mortalidad en Colombia (Copyright 2012 por Así vamos en salud.org).

Con relación a las enfermedades respiratorias es necesario resaltar que una de las causas más importantes es la contaminación que se encuentra en el aire o la exposición directa a partículas en el aire como se da en la minería. La defensoría del pueblo (2010) anota que “el municipio de Ráquira, en donde se explota principalmente carbón y arcillas se ven como enfermedad más frecuente la infección respiratoria aguda (IRA), que es resultado, en parte, de la contaminación atmosférica proveniente del sector minero”. En la Figura 3 se muestra de que manera ha aumentado la extracción de carbón en Colombia desde 1990. Esto relacionado con la Figura 4 en la cual se muestra el aumento de muertes por insuficiencias respiratorias asociadas a la exposición a partículas en suspensión lo cual permite ver que ambos datos son directamente proporcionales.

Figura 3. *Extracción de carbón en Colombia desde 1990.*

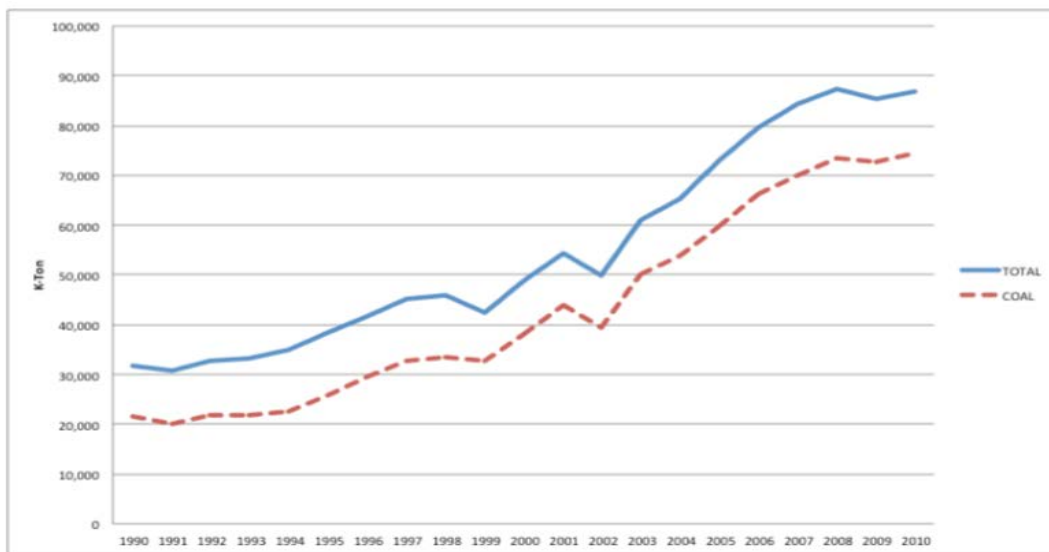


Figura 3. Propuesta de estructura para la minería de carbón en Boyacá. (Benavidez, 2012).

Figura 4. *Primeras causas de mortalidad en Colombia.*

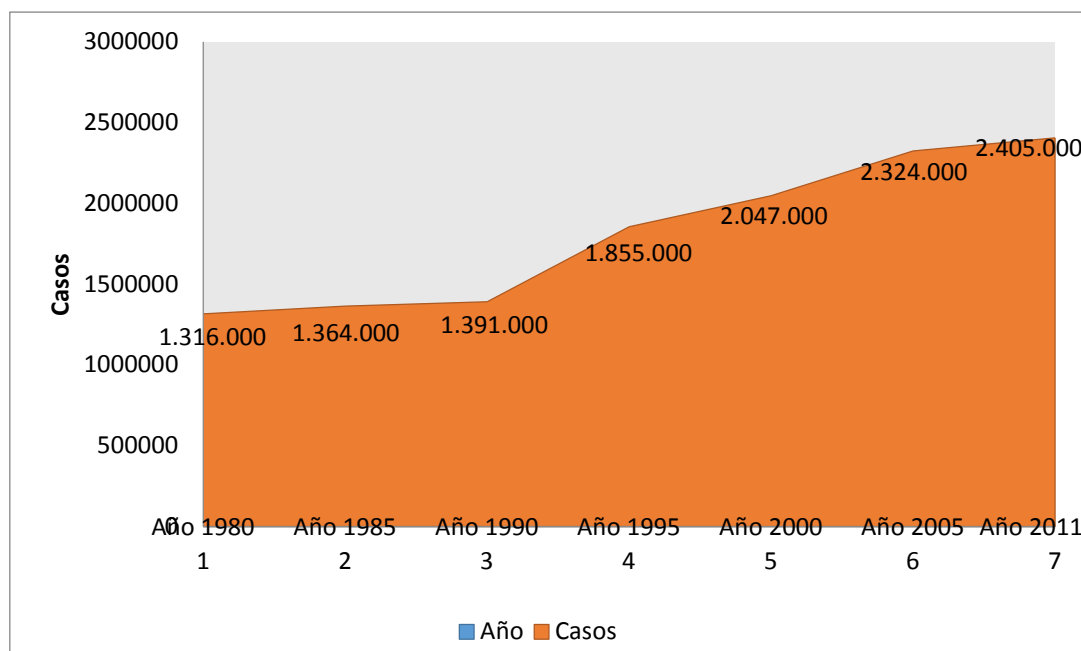


Figura 4. Aumento de muertes por insuficiencias respiratorias asociadas a la exposición a partículas en suspensión (Copyright 2012 por Así vamos en salud.org).

La contaminación producida por el carbón se mide según Quiroz (2013) “como material particulado (MP). El límite de MP menor de 10 micras (MP10) recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de  $20 \mu/m^3$  para el promedio anual y de  $50 \mu/m^3$  para el promedio de concentración diaria”.

El reflejo espacial de la contaminación que produce en el aire la extracción de carbón subterránea se muestra en la siguiente figura:

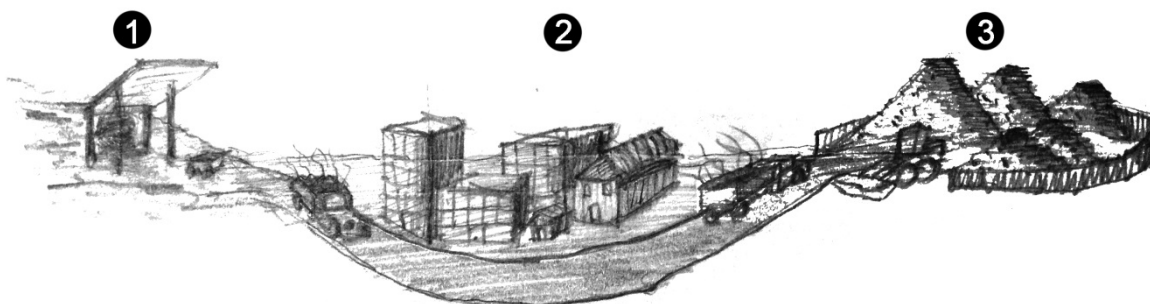


Figura 5. Esquema de circulación de camiones con carbón

En la figura anterior se ven 3 puntos en los cuales el polvillo de carbón tiene efectos sobre la salud humana, según Quiroz (2013) en el primer escenario vemos la exploración y la explotación del carbón en la cual se ven afectados los trabajadores expuestos al polvillo estando dentro de la mina. En el segundo escenario vemos el transporte del carbón. “a menos de 100 metros de circulación de tráfico pesado que transporta carbón. En la zona de Paipa, se reportaron concentraciones de MP10 de 42 y  $33 \mu/m^3$  en el año 2010” (Quiroz, 2013). Finalmente, este mismo investigador argumenta que en los sitios de acopio se almacena el carbón al aire libre lo cual permite que el aire arrastre el polvillo de carbón en la atmosfera.

Para la explicación de dicha afirmación vemos la siguiente figura en la cual se muestra la ruta del carbón desde la mina hasta el lugar de acopio:

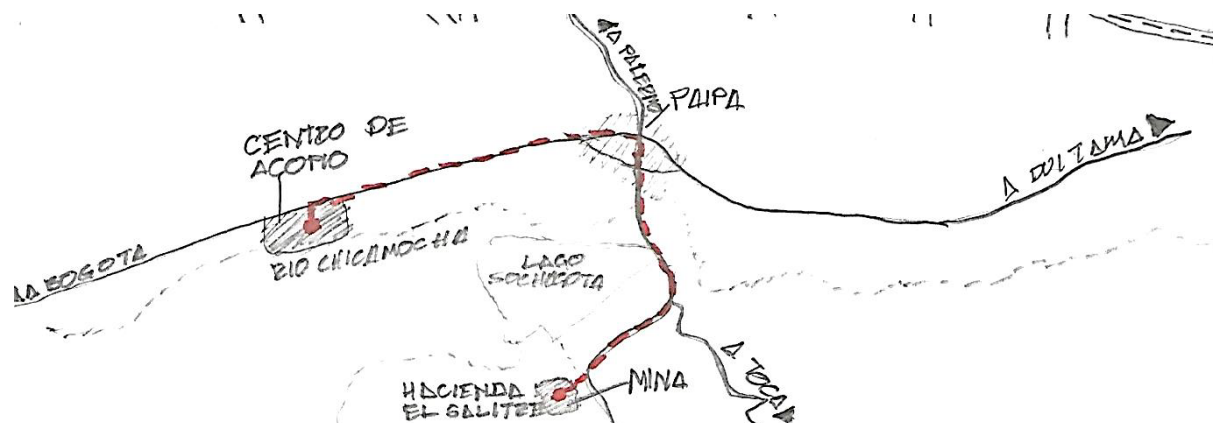


Figura 6. Esquema de circulación de camiones con carbón en el departamento

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. CONTEXTO URBANO

El departamento de Boyacá es uno de los departamentos más afectados por la problemática de enfermedades respiratorias dado su contexto socio económico con respecto a la minería de carbón a cielo abierto. Esto tomando como ejemplo el municipio de Paipa que se encuentra en el valle de Sogamoso al noroccidente de Boyacá. El municipio abarca una extensión de 30.592 Hectáreas del cual solo el 10.80% es urbano dejando un 89.20% rural. (Borda, 2013). Paipa es una población de 27.274 habitantes de los cuales el 48.8% son hombres y el 51.2% mujeres. De estos el 60% habita en zona urbana y el 55.5% habita en área rural los cuales suman 7929 familias sin dejar de lado la población flotante alta dado el carácter turístico de Paipa (UPME, 2005).

Paipa cuenta solo con un hospital (San Vicente de Paul) el cual siendo de nivel I tiene a disposición de la comunidad 5 camas de hospitalización (Medina, 2013). Este es un aspecto importante para remarcar, puesto que según Alexiou (2014) se deben tener 5 camas de hospital por cada 10000 personas, lo cual determinaría la necesidad de 14 camas para la población de Paipa.

Cabe anotar que según la Ley 10 de 1990, los hospitales nivel I están orientados a la atención ambulatoria, la prestación de servicios de consulta médica general, la atención inicial, la estabilización, la resolución o remisión del paciente en urgencias, la atención odontológica, la prestación de servicios de laboratorio Clínico Básico, los exámenes de Radiología Básica, y el suministro de medicamentos esenciales. Es decir, que los anteriores son los servicios de salud a los que puede acceder un ciudadano de Paipa en el hospital San Vicente de Paul.

Si un habitante de esta ciudad requiere de un servicio más especializado, debe según Medina (2013), asistir al San Rafael en Tunja, aproximadamente a 47 kilómetros o 42 minutos lo cual genera dificultades para la consecución del servicio. Allí precisamente deberían asistir los pacientes con alguna complicación respiratoria para ser atendidos por un especialista en el área.

Con respecto a esto es posible entrever que en el departamento de Boyacá se encuentran importantes problemas con respecto a la prestación de servicios especializados de salud. Esto teniendo en cuenta que la red hospitalaria de dicho departamento solo cuenta con un hospital nivel III siendo este el único que puede prestar servicios especializados en salud. Por ende, se debe tener en cuenta que para la población actual de Boyacá que son 1'300.000 personas solo se cuenta con un especialista en problemas respiratorios lo cual complejiza la atención de problemas respiratorios. Esto acompañado de que para la prestación de servicios oncológicos no hay especialistas ni puestos de atención dentro del departamento, razón por la cual se deben remitir los pacientes afuera del mismo.

Así mismo, según la Secretaria Distrital de Salud. (2010) cada hospital nivel III debe tener una población servida promedio de 500.000 personas y un promedio de 300 camas habilitadas. Esto permite notar que en el departamento hay un déficit de oferta de hospitales especializados o nivel III para la población actual ya que el hospital San Rafael de Tunja debe dar sustento a 1'300.000 personas. Por otro lado, al hacer una proyección al año 2050 de la población actual del departamento, se llega a la conclusión de que habrán aproximadamente 1'630.000 personas; esto dando como resultado que sean necesarios 3 hospitales especializados para dar respuesta a la población del departamento.

## 2.2. CONTEXTO SOCIAL

Ante la pregunta ¿Cuál considera usted que puede ser una buena herramienta para la prevención de enfermedades respiratorias?, la mayoría de personas piensa que las campañas de prevención bien organizadas y fundamentadas son una buena estrategia para prevenir las enfermedades respiratorias. Esto se evidencia en la siguiente gráfica:

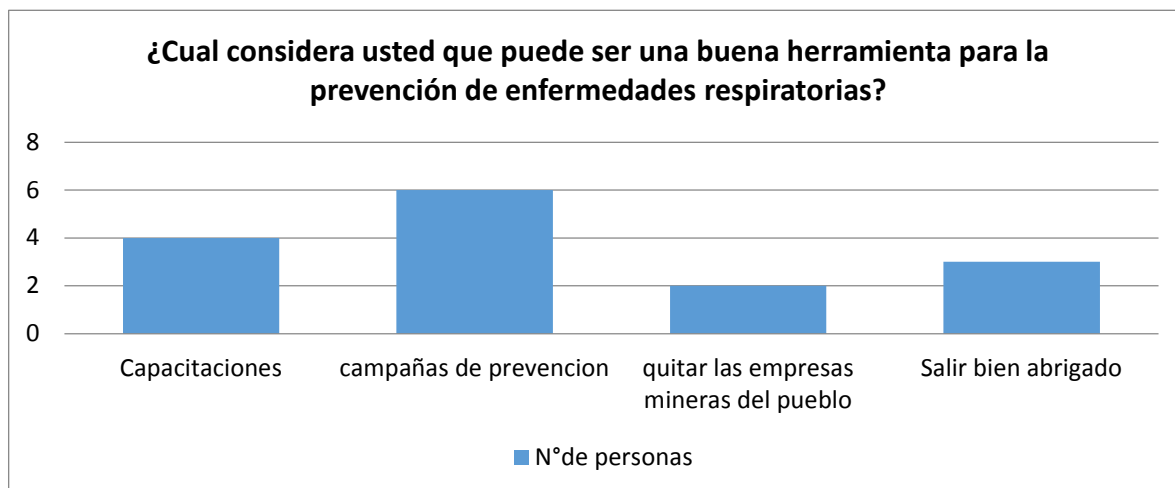


Figura 7. Encuesta sobre medios de prevención de enfermedades

En la misma línea de indagación se preguntó a las personas entrevistadas acerca de su percepción con respecto al polvillo de carbón como fuente de generación de enfermedades, encontrando que la mayoría de las personas a las que se les pregunto conoce poco con respecto al problema que genera el polvillo de Carbón.

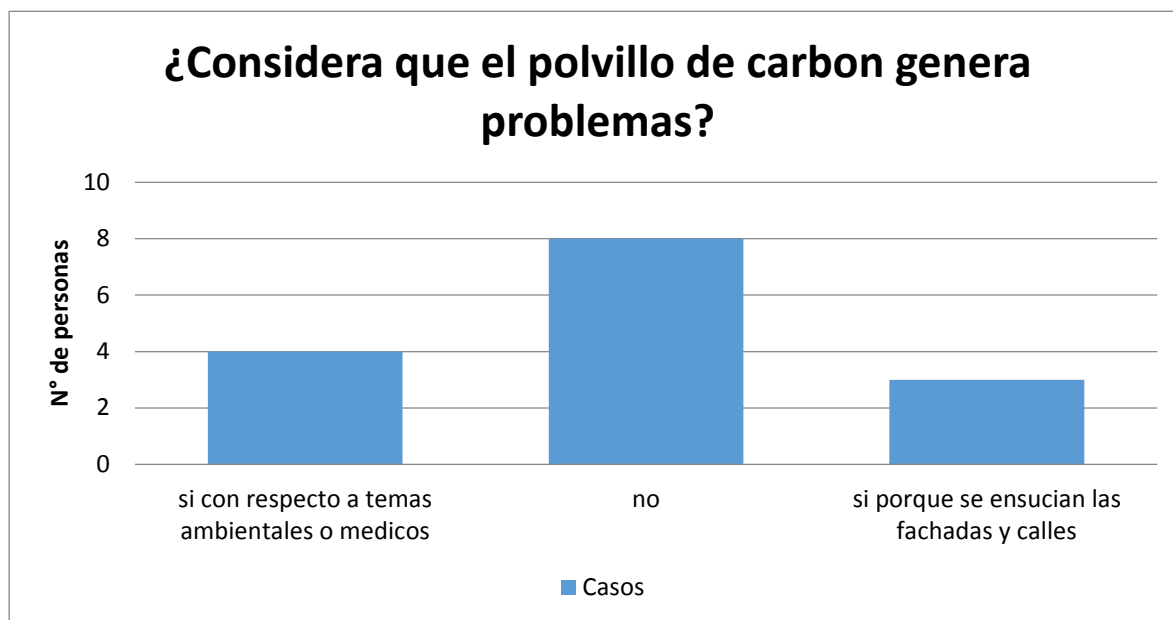


Figura 8. Encuesta sobre problemas generados por polvillo de carbón

Se puede observar entonces, que se hace necesaria la influencia externa para generar cambios y conciencia en el entorno social de la comunidad de Boyacá respecto a las enfermedades respiratorias en dicho sector y el posible vínculo de estas con el ejercicio de la extracción minera de carbón en el departamento. Tomando palabras de Ortiz (2011) refiriéndose a la minería a baja escala “Este tipo de extracción se efectúa de forma empírica y sin los controles ambientales y sanitarios básicos. Este panorama fue aun peor cuando se inició una notoria migración obrera lo que empezó a representar un problema de impacto social que no solo transforma el escenario de la seguridad, los problemas de educación, salud y actividades culturales”. Esta reflexión trae a colación el hecho de que la minería a baja escala es una cuestión que hace parte del departamento de Boyacá como un elemento importante de su economía y de sus posibilidades con respecto al aprovechamiento de la tierra y la oferta de empleo del mismo, lo cual hace que sea una actividad irremplazable en el departamento sin dejar de lado que es una actividad que genera problemas de salud en la población.

### 2.3. CONTEXTO AMBIENTAL Y NORMATIVO

Ochoa (2012) comenta que después de hacer un estudio a 3 minas de carbón en la vereda el Salitre en Paipa “La parte ambiental fue legalizada mediante la resolución emitida por Corpoboyacá, donde se otorga la viabilidad de la explotación en el área contratada” Sin embargo, en este planteamiento se debe tener en cuenta que al analizar las 3 minas de carbón de Paipa no se hace un análisis de la contaminación atmosférica que causan dichas minas. Esto se ve reflejado en el vertimiento de aguas contaminadas provenientes del interior de la mina, ya antes de ser desechada debería pasar por un proceso de descontaminación y aplicar métodos para la reutilización.

Adicionalmente el estudio de Ochoa (2012), revela que en cuanto al transporte del carbón de la mina al sitio de acopio: “El sistema de seguridad no va más allá de las adecuadas condiciones de la persona encargada de esta actividad.” Esto podría relacionarse con los resultados obtenidos ante una de las preguntas hechas en el estudio exploratorio anteriormente señalado, en donde al preguntar ¿Cuáles han sido las enfermedades que ha adquirido (tenido) últimamente?, las personas que viven cerca de la vía por donde pasan los camiones con carbón, manifiestan haber estado enfermos de problemas que comprometen al sistema respiratorio. Lo anterior se evidencia en la gráfica:

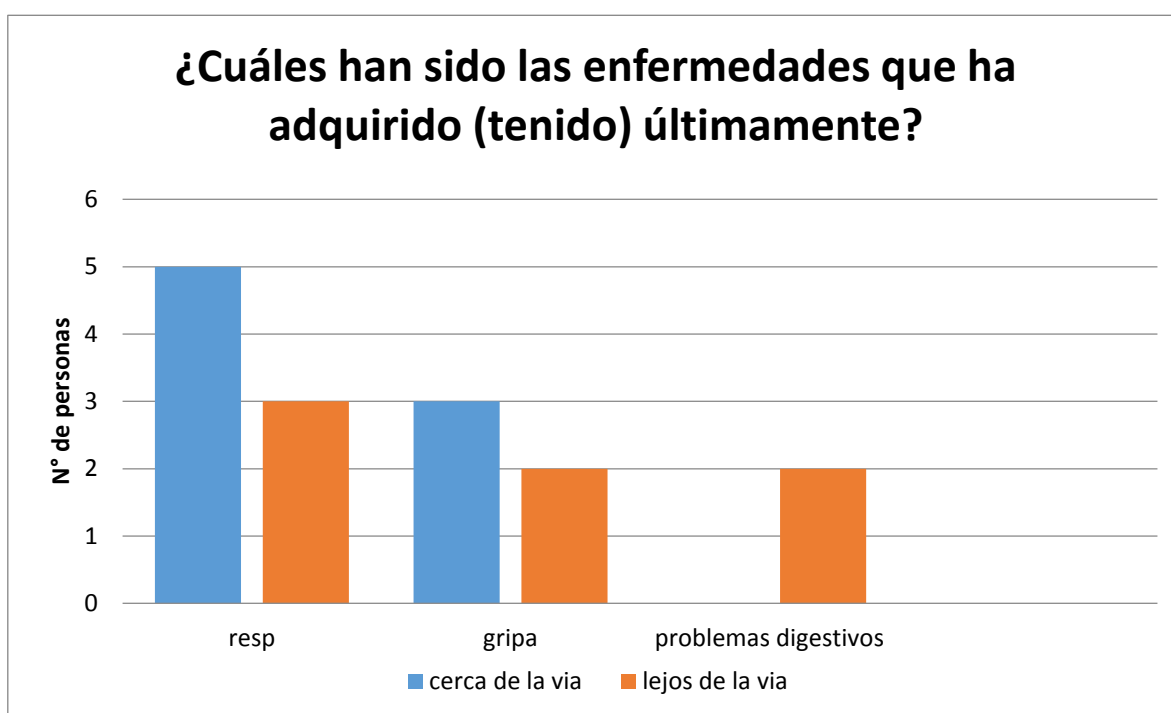


Figura 9. Encuesta sobre enfermedades adquiridas por la población

Otro elemento que se relaciona con la extracción de Carbón en Paipa y tiene una relación directa sobre sus pobladores es el tema de las regalías que deben pagar las empresas extractoras. Se supone que estas empresas deben promover programas de contribución al desarrollo socio-económico de las comunidades donde ellas se encuentran ubicadas. Sin embargo, el público en general no percibe la inversión social que hacen las empresas pero si el daño ambiental irreversible que dejan (UPME, 2005). Este dato también se quiso corroborar con el instrumento exploratorio y la mayoría de las personas a las que se les pregunto, respondieron que deberían hacerse proyectos en beneficio de la población apoyados por las empresas privadas extractoras de carbón. Sin embargo, se destaca que una parte importante del grupo encuestado señala que deberían retirarse del pueblo, tal y como lo muestra la grafica siguiente.

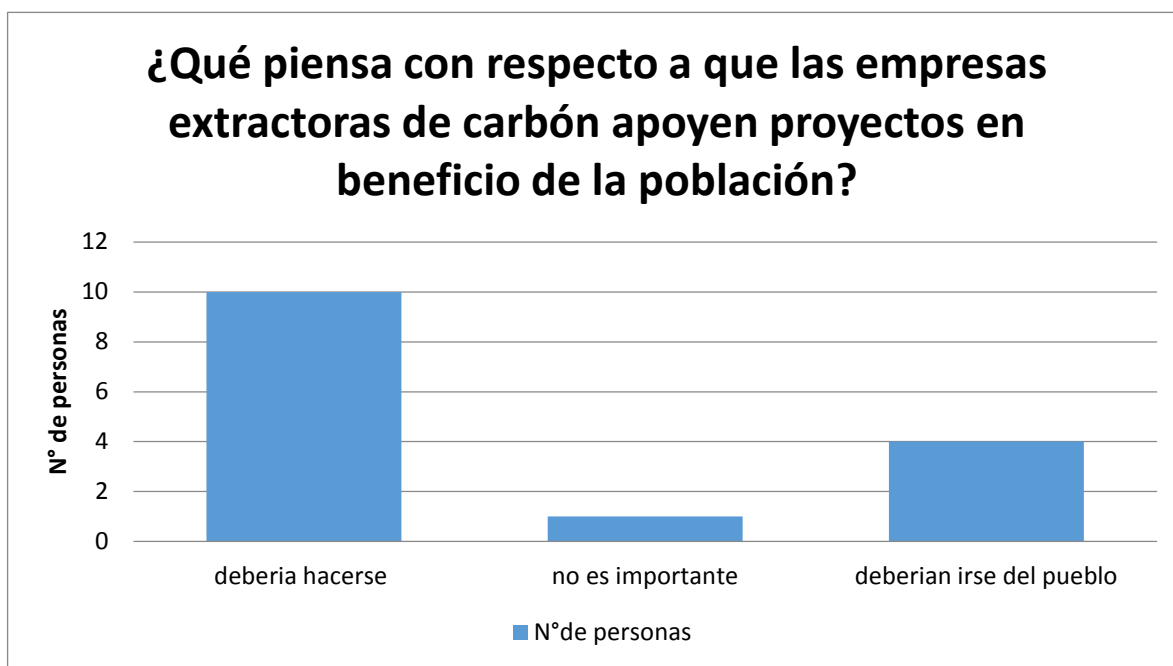


Figura 10. Encuesta sobre el apoyo de empresas carboníferas a proyectos para el pueblo

De acuerdo con esto, y sumando el hecho de que hay un déficit en la oferta de servicios de salud especializados en Boyacá, se da el caso de que la población reconoce dicha necesidad no solo en cuanto a que la oferta hospitalaria es insuficiente sino también en cuanto a que las empresas que generan la problemática ambiental están en la obligación de aportar para mejorar dicha oferta.



De la misma manera y siguiendo con el asunto de las regalías, se indagó entre algunas personas del sector privado que tienen una relación directa con las empresas de extracción de carbón en Boyacá y la percepción es que no hay una inversión suficiente y eficiente para la comunidad. Lo cual se relaciona con que las regalías entregadas por las empresas privadas que hacen la explotación de carbón en Boyacá no se ven representadas en equipamientos ni en bienes para uso y aprovechamiento de la población y muchas veces terminan en gastos políticos (UPME, 2005). Esto sin dejar de lado que la percepción de la población afectada por las minas de carbón, siente que está siendo compensada de manera inequitativa, dando como resultado conflictos violentos y tensión social (Ortiz, 2011).

#### **2.4. POBLACIÓN AFECTADA**

En cuanto a la población afectada, se encuentra que se puede clasificar en dos grupos:

El primer grupo poblacional son las personas que trabajan dentro de la mina directamente expuestos al polvillo de carbón. Y en segundo lugar las personas afectadas por la contaminación que se produce en torno a las vías donde se transporta carbón.

En la población se ven afectaciones en las vías respiratorias como asma, bronquitis y bronconeumonía, prevalencia de tos y sibilancias (Olivero-Verbel, 2012). Así mismo, este mismo investigador comenta que la enfermedad producida por el polvillo de carbón al entrar en el sistema respiratorio se llama neumoconiosis. Esta puede avanzar a una forma más grave llamada fibrosis masiva progresiva, la cual hace al enfermo ser más propenso de tener EPOC.

A partir de lo anterior, vemos que hay una problemática que se evidencia en que la población de Boyacá necesita un servicio de salud, el cual atienda la necesidad actual que tiene la población en torno a las problemáticas respiratorias producidas por la explotación y el transporte de carbón siendo esto la razón principal de morbilidad en el departamento. Esto teniendo en cuenta la falta de oferta del servicio dentro de Boyacá viendo la necesidad de desplazarse hasta Tunja estando aquí el único hospital nivel III.

Por otro lado, se evidencia la falta de acuerdos entre el estado, las empresas extractoras de carbón y la población, conforme a la manera de invertir el dinero de regalías teniendo en cuenta la necesidad de dichos equipamientos de salud especializados. Así mismo, se hace latente la necesidad de campañas de prevención y promoción que den a conocer la problemática ambiental que enfrenta y las posibilidades de su agravamiento, dado que la producción minera de Boyacá va aumentando.

En cuanto a la prestación del servicio de salud, una necesidad significativa es un espacio físico que pueda atender a la población que se está viendo afectada por las enfermedades respiratorias. Este espacio debe gozar no solo con una infraestructura robusta que permita la atención especializada de los pacientes, sino que debe ser un espacio que promueva la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad, por lo tanto debe gozar de espacios que promuevan la formación de ciudadanos, empresarios y profesionales interesados.

Adicionalmente, por tratarse de un espacio que promueve la salud respiratoria, debe contemplar en su diseño elementos ambientales que favorezcan la buena oxigenación y buscar ser un ejemplo para la población en general con respecto a la administración de sistemas de gestión ambiental. Los recursos, para la consecución de esta meta, deben obtenerse a través del dialogo mancomunado entre la población, las empresas explotadoras, el gobierno municipal y departamental y el sector salud.

A partir de lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los requerimientos arquitectónicos para un centro de servicios especializados de salud?

### 3. JUSTIFICACIÓN

La ejecución de la presente propuesta tiene un impacto social alto, en la medida que busca satisfacer una necesidad sentida en grupo poblacional importante que además comparte un espacio físico con una de los sectores más importantes para el desarrollo de nuestro país, es precisamente en medio de esta simbiosis necesaria que se justifica la planeación y el desarrollo de un Hospital especializado que atienda a la población que se puede ver afectada por enfermedades respiratorias a causa de la explotación de carbón en esta región de Boyacá. El impacto social no se reduce solo a la necesidad de atender a la población, puesto que adicionalmente se espera contribuir con la implementación de un espacio físico que favorezca también procesos de educación y que fundamentado en el diseño facilite la promoción del cuidado del medio ambiente, convirtiéndose en un modelo de gestión en este campo acompañado de la posibilidad de suplir el déficit de camas presente en el departamento.

Por otra parte, la propuesta suma al cumulo de conocimiento que existe en el campo del diseño arquitectónico, puesto que para el desarrollo de la misma se tendrán que realizar

los estudios necesarios que permitan no solo crear y ambientar los espacios vinculados con la atención de pacientes con condiciones complejas en materia de salud respiratoria, sino que debe indagar como llevar a cabo los estudios de factibilidad para desarrollar el proyecto en un entorno en donde se conjuga la explotación minera, ecosistemas propios de la región y asentamientos humanos.

## **4. MARCO TEÓRICO Y DE REFERENCIA**

### **4.1. ELEMENTOS CONCEPTUALES**

Las enfermedades respiratorias según Radiodont (s. f.) son aquellas en las que se ven comprometida la ventilación y perfusión, la difusión alveolo-capilar y el intercambio gaseoso por difusión pasiva.

La manera de tratar estas enfermedades es por medio de la terapia respiratoria. Según Rodríguez (2006) la terapia respiratoria es una especialidad de la fisioterapia en la cual se busca la prevención, el tratamiento y la estabilización de enfermedades del aparato respiratorio buscando mejorar la calidad de vida del paciente tratando la disnea entendida como la dificultad para respirar. “La terapia respiratoria permite el tratamiento de la obstrucción bronquial, la reeducación del patrón ventilatorio y el reentrenamiento del esfuerzo” (Rodríguez, 2006). Según la ley 10 de 1990 este servicio hace parte de los hospitales de II nivel de complejidad.

Es así que la Secretaria distrital de la salud (2010) argumenta que el espacio en el cual se llevan a cabo terapias respiratorias se denomina como Sala de terapia respiratoria. Dicho espacio debe contar con conexión a gases medicinales, depósito de materiales, prelavado, y área administrativa donde se lleva a cabo el informe del procedimiento a realizar. La sala de terapia respiratoria debe tener paredes, piso y cielo raso de fácil limpieza. Así mismo debe tener esquinas redondeadas y guarda escobas en media caña dado la asepsia que se requiere en el espacio sin dejar de lado la iluminación y ventilación natural. Este servicio hace parte de los hospitales con nivel II de complejidad (Secretaria Distrital de Salud, 2010).

Como parte de la terapia preventiva para los problemas de salud, se puede considerar la Fitoterapia. Esta según Arteché (1994) es la ciencia que estudia la utilización de productos de origen vegetal con finalidad terapéutica, ya sea para prevenir, para atenuar o para curar un

estado patológico. Teniendo en cuenta la teoría de Rincón (2006) en la cual se dice que la botánica entendida como una medicina alternativa tiene una importante repercusión en la prevención de enfermedades. En palabras propias de Rincón (2006) “no debemos olvidar el carácter preventivo que las plantas tienen con respecto a la aparición de enfermedades. En este sentido las plantas superan a los remedios químicos que se aplican fundamentalmente cuando ya ha aparecido la enfermedad. Se ha comprobado como la ingestión de alimentos naturales puede prevenir muchas patologías”. Se suma el concepto de Silva (2013) el cual dice que “el hombre desea salud natural, que procede de la resistencia innata a las enfermedades infecciosas y degenerativas”. La medicina en la actualidad está fundamentada sobre el manejo de complejos químicos los cuales le dan una estabilidad al cuerpo temporal, dicha medicina que “depende de la constante administración de productos químicos, productos endocrinos, vitaminas, dietas especiales; de la asistencia médica y de los exámenes de laboratorio periódicos cada vez más complejos y costosos. (Silva, 2013).

Se evidencia de qué manera “la importancia de las plantas medicinales se hace más patente en la actualidad en los países en vías de desarrollo. En Pakistán se estima que un 80% de las personas dependen de estas para curarse, un 40 % en la China. En países tecnológicamente avanzados como los Estados Unidos se estima que un 60 % de la población utilizan habitualmente plantas medicinales para combatir ciertas dolencias.” (Rincón, 2006). Sin embargo en Colombia hay una deficiencia en el conocimiento de la medicina alternativa enfocada en la fitoterapia. Esto basado en el estudio hecho por Bernal, Garcia y Quevedo (2011) en el cual se menciona que en Colombia hay un desconocimiento sobre la fitoterapia y las ventajas que esta conlleva. Así mismo hay un desconocimiento en la cantidad de plantas medicinales que se encuentran en Colombia lo que lleva a una baja oferta de fitoterapia en Colombia.

En Boyacá se ha evidenciado que desde sus pobladores originales, los chibchas han trabajado con fitoterapia buscando tratar problemas de salud. Según comenta Rodríguez (2006) en todas las comunidades indígenas colombianas había chamanes, curanderos o médicos tradicionales los cuales dependiendo del diagnóstico de la enfermedad formulaban infusiones de yerbas o raíces. Estas mascadas o majadas entre piedras eran dadas de tomar disueltas en chicha. Así mismo “los muzos de la Provincia de Trinidad, al occidente de Boyacá, usaban gran variedad de plantas medicinales, aromáticas y saborizantes, como la flor de guamo, el macamzo y piperáce” (Rodríguez, 2006).

Así mismo desde el componente normativo, hay que tener en cuenta lo que comenta Sarmiento, Quintero, Galindo, Malaver y Rivera (2011):

“En Colombia, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima) es la principal entidad que ejerce un control y regula las actividades de todos los participantes de este sector y se encarga de consolidar en sus políticas administrativas y legislativas las recomendaciones de la OMS sobre los productos naturales, como lo son fomentar el uso y cultivo sostenible de las plantas medicinales, buscar la protección de los productos naturales y las terapias alternativas, apoyar el estudio de nuevas estrategias de investigación, garantizar la permanencia de las plantas medicinales en su lugar de origen y extender el ámbito de la legislación hasta el uso terapéutico”.

Lo anterior da elementos para considerar la optimización de los alcances que tiene la red hospitalaria actual de Boyacá, teniendo en cuenta que no tiene la infraestructura necesaria para ofrecer terapias respiratorias de forma adecuada de acuerdo a la cantidad poblacional del departamento. Se observa también, que para la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad se puede fomentar la fitoterapia como una opción de prevención y tratamiento de enfermedades seguido de las respectivas campañas que acompañen esta medicina alternativa y su posible uso casero. Por lo tanto el espacio vinculado al centro propuesto, debe dar la posibilidad de brindar formación para este tema y debe ser un ejemplo de aplicación de esta técnica alternativa incluyéndose en el espacio de consulta externa sin dejar de lado su investigación y estudio propuesto dentro de la propuesta.

#### **4.2. ELEMENTOS DE REFERENCIA**

El hospital San Carlos nivel III en Bogotá es una fundación abierta al público en 1948. Esta cuenta con 269 camas de las cuales para terapia respiratoria funciona una sola cama teniendo en cuenta que solo hay un fisioterapeuta. No se encuentran opciones de capacitación para la población en cuanto a la prevención de enfermedades. Esto dado que las iniciativas del hospital en cuanto a prevención se dan desde campañas promovidas por el mismo, teniendo un foco mayor hacia la problemática del uso de sustancias psicoactivas y la educación sexual, ya que son las problemáticas de salud del lugar donde se encuentra.

Lugares donde se preste el servicio de fitoterapia son poco comunes en Colombia, se ofrece más a manera de productos naturistas. Sin embargo la Clínica privada I.P.S Renacer Equilibrio Natural, es un punto de salud alternativa en Medellín que ofrece tratamientos de

fitoterapia. Sin embargo, en este caso el lugar donde se dan las terapias no se encuentran las plantas que sirven de materia prima. Estas son cultivadas en sitios distantes y traídas como productos ya listos para su consumo. Se ofrecen servicios de medicina alternativa y estética entendiéndose como un punto medico de baja complejidad dado que no hay áreas de urgencias, hospitalización y cirugía. En este proyecto no se dan procesos educativos o pedagógicos con los cuales apoyar a la población que hace uso de la fitoterapia. El área donde se lleva a cabo la fitoterapia es en un consultorio común, en el cual hay un escritorio y una camilla donde se hacen una entrevista con el especialista seguido de un examen físico.

La clínica Sánname I.P.S, localizada en la ciudad de Buga presta el servicio de fitoterapia acompañada de otras medicinas alternativas como la sueroterapia, la terapia neural y la homotoxicología. Al igual que el caso de la Clínica privada I.P.S Renacer Equilibrio Natural, en esta se ofrecen tratamientos en base a la fitoterapia y productos naturistas derivados de las plantas. Sin embargo, no se propone al público una capacitación con respecto a la manera de utilización de plantas medicinales lo cual permita una mejor prevención de la enfermedad respiratoria.

Fundamentado en lo anterior, se puede decir que se encuentra una oportunidad de innovación en la medida que es evidente que en las I.P.S. de Colombia que ofrecen el servicio de fitoterapia, son espacios conservadores en cuanto a su infraestructura si los comparamos con un centro que goza de especialistas en el campo de la terapia respiratoria como el hospital San Carlos.

Hay entonces un escenario propicio para la generación de propuestas que busquen integrar la atención convencional de la enfermedad respiratoria con la prestación de servicios de terapias alternativas que promuevan la salud respiratoria y prevengan la adquisición de este tipo de enfermedades.

El reto en cuanto al diseño arquitectónico está en conjugar las normas estipuladas por la Secretaría de Salud de Boyacá y el Ministerio de salud en cuanto a la infraestructura necesaria para este tipo de I.P.S y con los espacios apropiados para ser modelos y pioneros en el uso de la fitoterapia como estrategia adicional que favorece la salud de la población de Boyacá. Sin dejar de lado el nivel de complejidad requerido para ofrecer servicios de terapia respiratoria y especializada en el departamento por medio de la oferta de los dos hospitales faltantes dentro de la red hospitalaria. Adicionalmente y teniendo en cuenta los elementos de referencia, un valor agregado serán los espacios que faciliten la educación para la salud y el cuidado ambiental que desde su misma infraestructura se conviertan en un modelo educativo

y de gestión no solo para la población, sino para el estado, el sector empresarial y el mismo sector minero.

## 5. VERIFICACIÓN

Desde las preguntas hechas a 15 personas en Paipa el día 22 de Septiembre de 2015, se concluyó que la población no ve representado en el espacio o en equipamientos las regalías o compensaciones que deben generar las empresas. De acuerdo con esto se puede buscar que el estado apoye económicamente la ejecución del mejoramiento de la red hospitalaria buscando la mejoría de la salud de la población teniendo en cuenta las regalías que tienen que aportar las empresas privadas que generan problemas ambientales acompañadas de los aportes del estado buscando satisfacer problemas en la oferta hospitalaria del departamento.

## 6. PROPUESTA

### 6.1. PLANTEAMIENTO REGIONAL

Teniendo en cuenta el análisis realizado de las problemáticas hospitalarias, ambientales y sociales que tiene el departamento, acompañado del análisis de las posibilidades de innovación en la oferta de salud, se procede a estudiar la estructura de la red hospitalaria del departamento. Para esto, se hace un análisis de la misma entendiendo el funcionamiento que esta tiene en forma de pirámide con diferentes niveles de atención y complejidad.

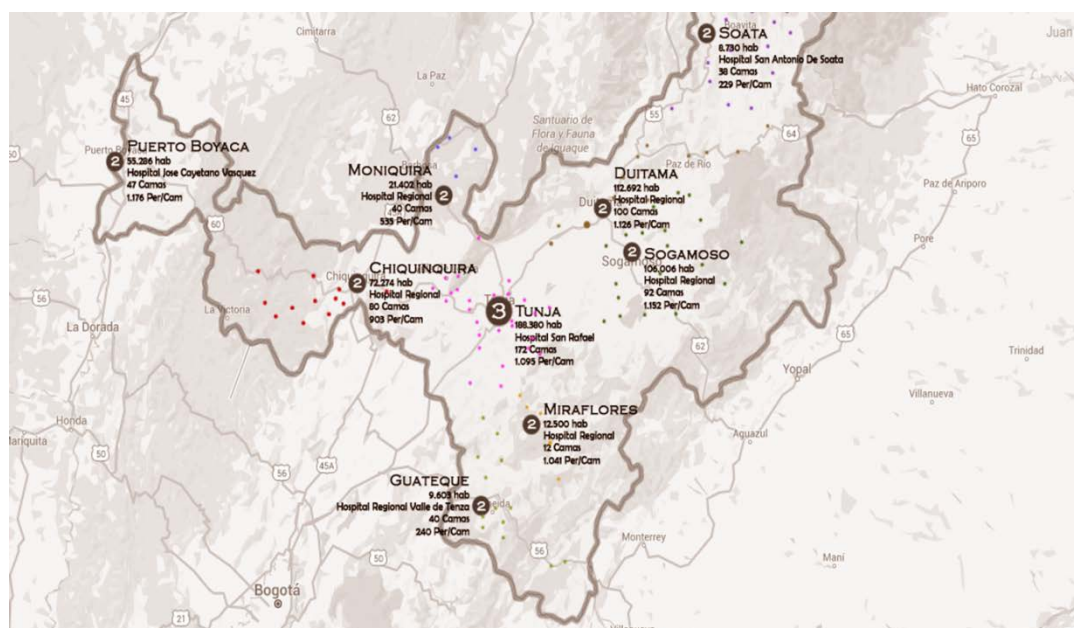


Figura 11. Plano de red hospitalaria de Boyacá

De acuerdo con esto, es posible ver que la red hospitalaria de Boyacá está conformada por un hospital nivel III el cual lidera la oferta seguido por 8 hospitales nivel II los cuales son el nivel anterior de complejidad. Finalmente se encuentran los hospitales nivel I los cuales establecen una oferta de servicios médicos inmediatos de baja complejidad.

Si bien la red está encabezada en la capital del departamento, la cual se encuentra en el punto central del mismo, es necesario entender las tensiones de salud que se producen en Boyacá. Esto teniendo en cuenta la cercanía con el departamento de Santander y de Cundinamarca siendo estos tensiones que enmarcan las dinámicas del mismo ya que a lo largo de los años el departamento de Boyacá ha sido una ruta mercante entre la capital y la costa norte de Colombia.

Por otro lado, se encuentra la tensión producida por el departamento de Antioquia, el cual al tener una topografía accidentada en la conexión con Boyacá genera dificultades en las dinámicas entre uno y otro. Sin embargo, Antioquia se considera como la segunda tensión más importante de Boyacá.

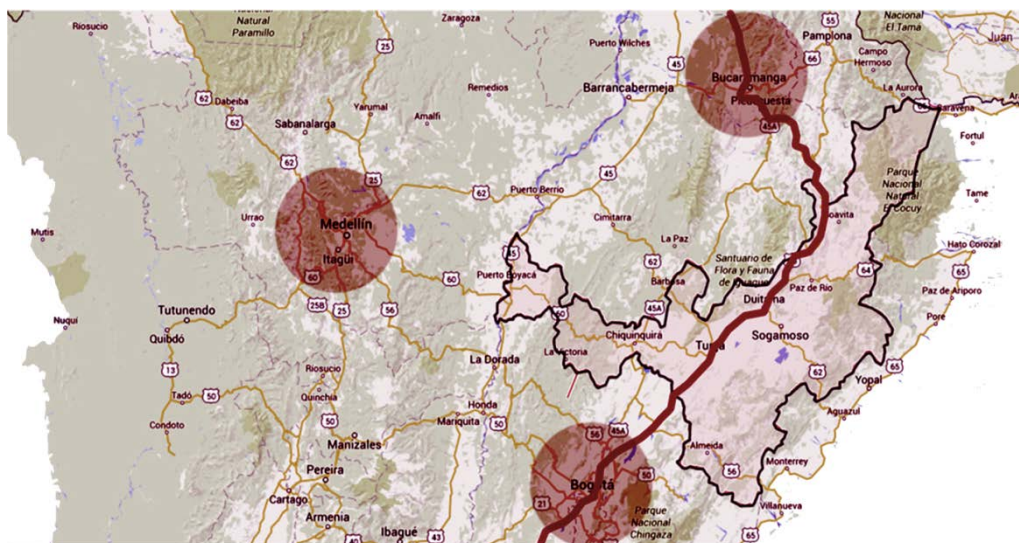


Figura 12. Plano de tensiones regionales sobre Boyacá

Continuando con esto, para la implantación de los dos hospitales especializados faltantes en el departamento según el contexto urbano de la problemática planteada, se plantean los puntos del departamento que tengan conexión directa con las tensiones producidas por Cundinamarca, Santander y Antioquia reconociendo así las cabeceras de la red hospitalaria. Según esto, Chiquinquirá siendo la cabecera del sector occidental del departamento sería la ciudad que tendría uno de los hospitales especializados nivel III



teniendo en cuenta su conexión con las dinámicas que vienen de Antioquia y Cundinamarca. Este acompañado de la segunda cabecera principal ubicada en Duitama, ya que esta recibe las tensiones generadas por Santander, Arauca y Casanare. Esto permite dividir la red hospitalaria en 3 partes similares en cuanto a la población servida. Así mismo cada uno de los hospitales nivel 3 estarían a cargo de tres hospitales nivel dos contando los que se encuentran en las ciudades cabeceras.

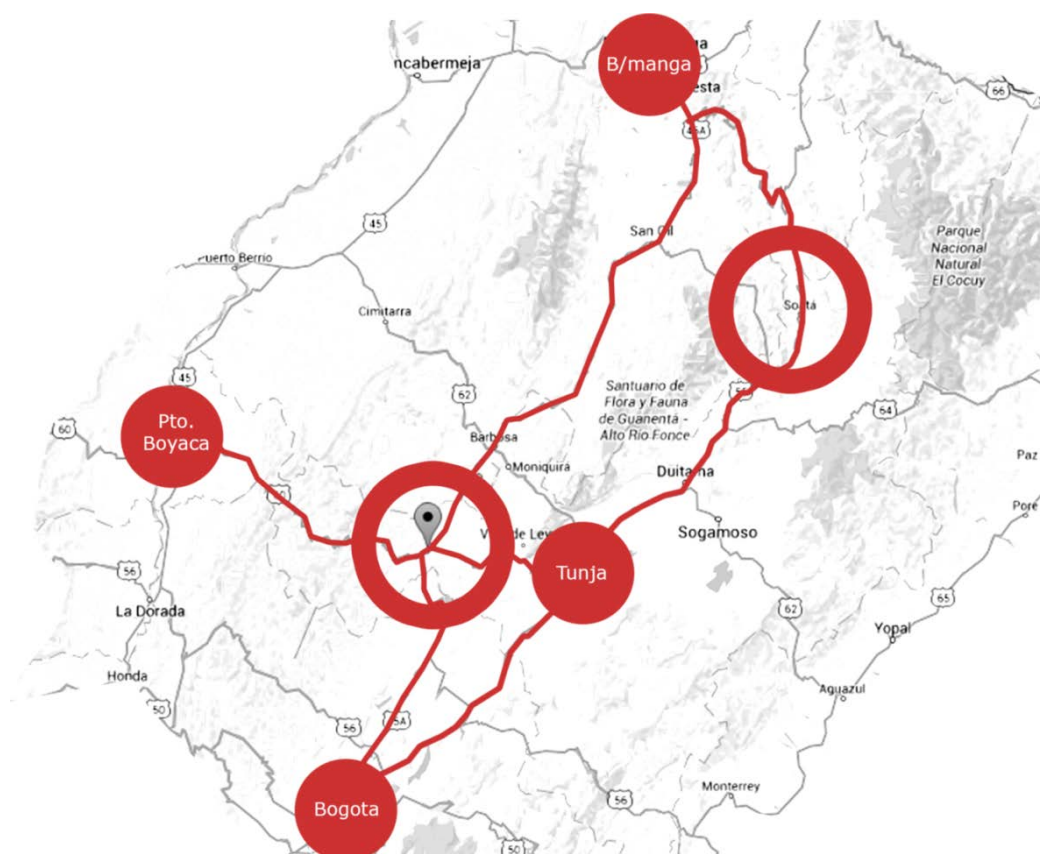


Figura 13. Plano de ubicación propuesta para nuevos hospitales nivel 3

Conforme al planteamiento de los dos hospitales especializados faltantes en el departamento de Boyacá, se da como objetivo de la tesis el planteamiento del hospital de Chiquinquirá. Para esto se hace un análisis urbano de la ciudad, de la conectividad y de la organización de la misma.

## 6.2. PLANTEAMIENTO URBANO

La ciudad de Chiquinquirá tiene la característica de tener dos vías principales que la atraviesan las cuales van de Puerto Boyacá a Tunja y de Bucaramanga a Bogotá. Estas dos irrigan la ciudad y le permiten una estrecha conectividad con el departamento y con los vecinos del mismo. Así mismo, se analiza que el proyecto tiene una organización de

equipamientos cercanos a las vías principales. De acuerdo con esto, la ubicación del proyecto surge del principio de conectividad del mismo. Esto teniendo en cuenta que el mismo debe estar conectado al resto del departamento y debe establecer una llegada rápida para los pacientes que vienen tanto en ambulancia como en transporte público. Para esto se busca que el hospital cuente con la cercanía de vías principales que conectan a Chiquinquirá con el resto del departamento como también la cercanía con terminal de transporte de la ciudad. Por otro lado se busca que el lote del proyecto haga parte de los proyectos de planes parciales que se tienen en el departamento buscando mitigar parte del costo del mismo por medio de cesiones para equipamientos urbanos. Para esto después de hacer el análisis del lugar propuesto se llegó a la conclusión de que este podría hacer parte del plan parcial del sur el cual está planteado pero no desarrollado. En este caso, el proyecto pasaría a cumplir como el 8% de equipamiento del plan parcial razón por la cual el costo del lote del proyecto es adoptado por el plan parcial significando que dicho lote sería gratuito para el estado al considerarse como un área de sesión. Por último se tiene la facilidad de que el lote tenga un atractivo ambiental teniendo en cuenta que el lugar de implantación se ve limitado por el río Chiquinquirá el cual permite un valor estético recíproco entre el río y el hospital. Así mismo se plantea que el río que limita el lote del proyecto al llegar al mismo se convierta en un humedal artificial que permita establecer un amortiguador ambiental para el río en casos de olas invernales.



Figura 14. *Modelo presentación de Chiquinquirá*

Conforme con esto se establecen los actores que deben estar inmersos en las áreas del lote obtenido por el plan parcial. De acuerdo con esto se establece que se deben entregar las rondas del río Chiquinquirá a la administración municipal de Chiquinquirá la cual está

encargada del mantenimiento de los cuerpos hídricos de la ciudad. Por otro lado se plantean las áreas de filtros ambientales sobre las vías que se deben entregar a la secretaria de desarrollo organizacional de Chiquinquirá.

Tabla 1. *Modelo distribución de áreas del lote para el proyecto*

Actor	Actores del proyecto		
	Área a Cargo m2	Aporte en \$	Porcentaje de incidencia
Secretaría de Salud de Boyaca y Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	23.797	\$ 8.109.183.406	83,54%
Administración Municipal de Chiquinquirá	3.198	\$ 1.089.766.295	11,23%
Secretaría de desarrollo organizacional de Chiquinquirá	1.545	\$ 526.481.841	5,42%

Para el desarrollo del proyecto se establece una propuesta de diseño de espacio público teniendo como fundamento el concepto de franjas funcionales. Así mismo se establecen puntos de permanencia a lo largo de dichos andenes que permitan disminuir la velocidad de los trayectos y promover lugares de socialización e interacción social. En los andenes se tiene en cuenta las franjas para personas con discapacidades visuales, caracterizadas por losetas con relieve según lo establecido por la secretaria de desarrollo organizacional de Chiquinquirá acompañadas de adoquines ecológicos a los lados. Por último en la propuesta de diseño de espacio público se establecen áreas de plantación a manera de filtros ambientales a los costados de las vías los cuales permiten controlar el humo producido por vehículos y parte del ruido que estos producen. Finalmente, se determinan materas para arboles tipo Liquidámbar que tienen la cualidad de ser resistentes a altos niveles de contaminación y producen un efecto de policromía en los andenes.

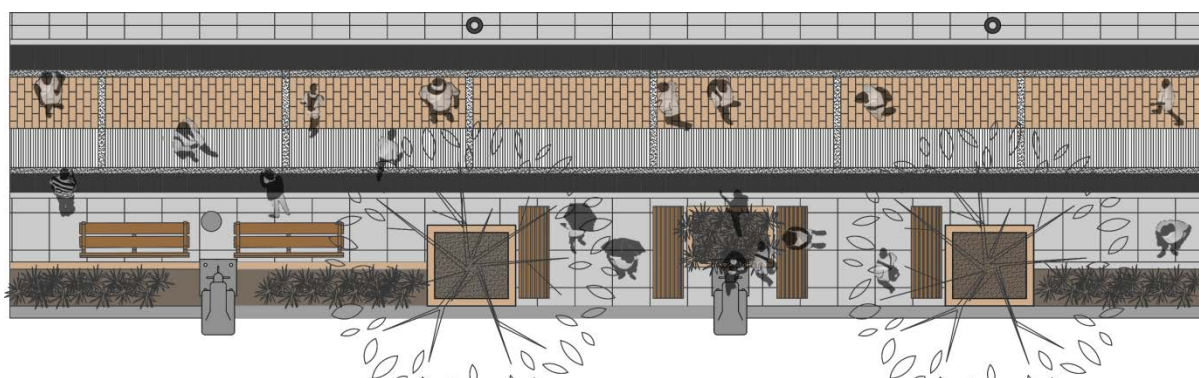


Figura 15. *Propuesta de andenes y espacio publico*

### 6.3 CONCEPTO ESTÉTICO

El concepto del proyecto surge de la percepción que se tienen de los hospitales actualmente. Esto teniendo en cuenta que la estética de los hospitales y las relaciones perceptibles que tienen con los visitantes siempre han estado en un segundo plano frente a las necesidades de funcionamiento. Sin embargo, el concepto del proyecto plantea por medio de colores y sonidos generar sensaciones más cálidas, más acogedoras y más amables con los pacientes y los visitantes del proyecto. Para esto se plantea que el proyecto este elevado un piso con respecto al nivel del andén buscando establecer que el proyecto proponga un espacio público determinado por una gran plaza central al aire libre con una estrecha relación entre el espacio público comprendido por los andenes y las vías de conexión sin dejar de lado las terrazas planteadas hacia el río. Para el concepto estético se plantea una arborización que permita establecer relaciones poli cromáticas con respecto a lo construido. Para esto se plantean dos tipos de árboles y un tipo de arbusto los cuales son el Liquidámbar, el Chicalá y el Corono respectivamente. Por otro lado, se proyectan espejos de agua en la plaza central del proyecto que permitan establecer sonidos de agua acompañados del sonido que produce el río Chiquinquirá al lado del proyecto teniendo en cuenta el sonido que producen las aves atraídas por el humedal que hace parte del proyecto.



Figura 16. *Render aéreo vista desde el río*

### 6.4. CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

La morfología del proyecto surge desde la idea de mantener una gran plaza central al aire libre lo cual le da una estética determinada al proyecto. Así mismo se plantea que el proyecto este levantado del nivel del suelo lo cual deja como necesidad establecer unos puntos fijos que permitan la interacción vertical dentro del hospital. Para esto se hace un estudio de cuál es el programa idóneo para el proyecto, del cual surgen 4 puntos fijos comprendidos como servicios, urgencias, imagenología y toma de exámenes, hospitalización y consulta externa. Estos puntos fijos al establecer la movilidad de los pacientes y visitantes



de manera vertical se plantea una circulación interna para el hospital que conecte las dependencias del mismo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que dicha circulación debe ser privada. Para esto, se colocan filtros entendidos como puntos de atención en las salas de espera del primer piso donde se da el primer control de llegada. Al llegar a la circulación interna del hospital la cual es centralizada se encuentran unos patios internos los cuales permiten mantener al interior del proyecto el concepto estético inicial estando estos patios compuestos internamente por arborización a base de árboles Liquidámbar y arbustos Coronado generando el concepto de policromía planteado.

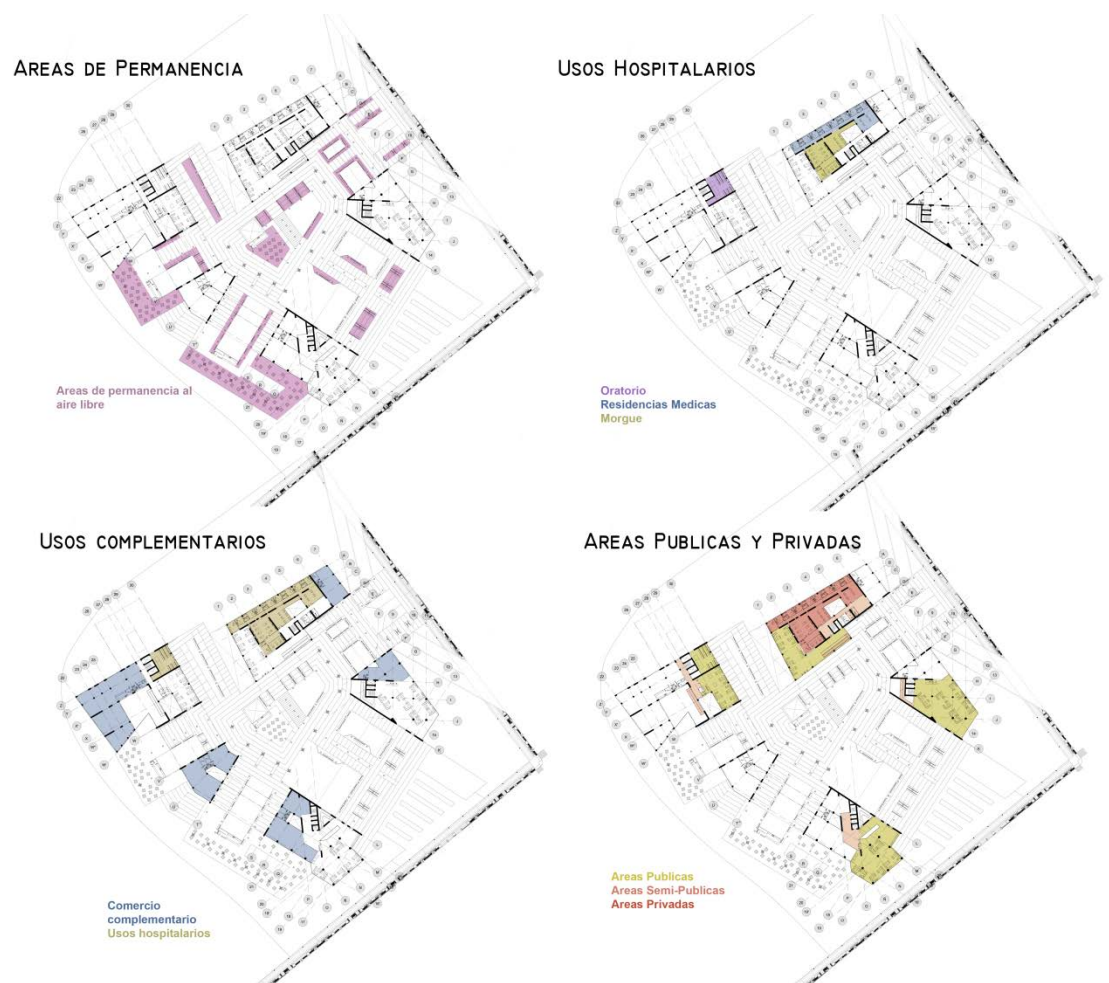


Figura 17. Esquemas explicativos primer piso

El modo de conexión de cada dependencia con la circulación principal son las áreas de control y espera que tiene cada una de dichas dependencias según sea el caso. Esto permite tener un filtro tanto de áreas públicas a semi-públicas, como de semi-públicas a privadas. Así mismo al tener ente doble filtro, se permite organizar el ingreso de los médicos aparte de los pacientes para cada una de las dependencias teniendo en cuenta que el medico llega a un área

de baños con vestier para alistarse por una entrada distinta a la del paciente que llega a la sala de espera y control.

### 6.5. PROPUESTA ESTRUCTURAL

El proyecto dado que cuenta con grandes luces debe proponer una estructura que responda de manera correcta. Para esto se plantea una estructura de puntos fijos en acero con pantallas en concreto, los cuales ayudan a mantener grandes espacios suspendidos por medio de una propuesta estructural de grandes vigas tipo Vierendeel rigidizadas con diagonales que permiten distribuir de mejor manera los esfuerzos del proyecto. Así mismo se plantean dentro del proyecto espacios donde las diagonales de rigidización no causen problemas con las circulaciones que deben cruzar por entre los perfiles de las vigas.



Figura 18. *Render peatonal de circulaciones internas*

Tabla 2. Propuesta estructural de puntos fijos

COLUMNA TIPO	ÁREA AFERENTE M2	CARGA POR M2 Ton/m2	CARGA POR PISO Ton	# DE PISOS	CARGA TOTAL Ton	ÁREA NECESARIA m2	LONGITUD MURO (0,40) M	SECCIÓN		CAISSONS	PILOTES
								COLUMNA M	PILOTES		
MODULO 1	P.FIJO-1	1234	1,2	1480,8	4	5923,2	35,257	8,8	4,41	2,37	
	A-1	12,9	1,2	15,48	4	61,92	369	0,1	0,05		0,09
	A-2	24,46	1,2	29,352	4	117,408	699	0,2	0,09		0,18
	A-3	25,04	1,2	30,048	4	120,192	715	0,2	0,09		0,18
	A-4	26,61	1,2	31,932	4	127,728	780	0,2	0,10		0,19
	A-5	26,13	1,2	31,356	4	125,424	747	0,2	0,09		0,18
	A-7	13,08	1,2	15,696	4	62,784	374	0,1	0,05		0,09
	B-1	20,14	1,2	24,168	4	96,672	575	0,1	0,07		0,15
	B-7	24,77	1,2	29,724	4	118,896	708	0,2	0,09		0,18
	C-1	46,61	1,2	55,932	4	223,728	1.332	0,3	0,17		0,34
	C-4	8,41	1,2	10,092	4	40,368	240	0,1	0,03		0,06
	D-1	32,56	1,2	39,072	4	156,288	930	0,2	0,12		0,23
	D-2	39,51	1,2	47,412	4	189,648	1.129	0,3	0,14		0,28
	E-1	21,73	1,2	26,076	4	104,304	621	0,2	0,08		0,16
	E-2	37,99	1,2	45,588	4	182,352	1.085	0,3	0,14		0,27
	E-3	36,79	1,2	44,148	4	176,592	1.051	0,3	0,13		0,26
E-4	2639	1,2	3166,8	4	12667,2	75.400	18,9	9,43		19,00	
MODULO 2	P.FIJO-2	1782	1,2	2138,4	4	8553,6	50,914	12,7	6,36	3,42	
	G-7	54,73	1,2	65,676	4	262,704	1.564	0,4	0,20		0,39
	G-14	51,49	1,2	61,788	4	247,152	1.471	0,4	0,18		0,37
	H-10	50,98	1,2	61,176	4	244,704	1.457	0,4	0,18		0,37
	I-9	64,5	1,2	77,4	5	387	2.304	0,6	0,29		0,58
	I-10	63,06	1,2	75,672	4	302,688	1.802	0,5	0,23		0,45
	I-11	42,69	1,2	51,228	5	256,14	1.525	0,4	0,19		0,38
	J-10	45,87	1,2	55,044	6	330,264	1.966	0,5	0,25		0,50
	J-11	77,39	1,2	92,868	7	650,076	3.270	1,0	0,48		0,98
	P.FIJO-3	1800	1,2	2160	4	8640	51,429	12,9	6,43	3,46	
	R-15	38,23	1,2	45,876	4	183,504	1.092	0,3	0,14		0,28
R-16	37,58	1,2	45,096	4	180,384	1.074	0,3	0,13		0,27	
R-16'	38,83	1,2	46,596	4	186,384	1.109	0,3	0,14		0,28	
Q-16'	60,4	1,2	72,48	4	289,92	1.726	0,4	0,22		0,43	
P-16'	46,19	1,2	55,428	4	221,712	1.320	0,3	0,16		0,33	
O-20	60,06	1,2	72,072	4	288,288	1.716	0,4	0,21		0,43	
O-19'	59,44	1,2	71,328	4	285,312	1.698	0,4	0,21		0,43	
O-19	25,51	1,2	30,612	4	122,448	729	0,2	0,09		0,18	
N-19	59,44	1,2	71,328	4	285,312	1.698	0,4	0,21		0,43	
N-19'	33,31	1,2	39,972	4	159,888	952	0,2	0,12		0,24	
N-20	50,21	1,2	60,252	4	241,008	1.435	0,4	0,18		0,36	
M-19	38,22	1,2	45,864	4	183,456	1.092	0,3	0,14		0,28	
M-19'	43,56	1,2	52,272	4	209,088	1.245	0,3	0,16		0,31	
M-19''	59,44	1,2	71,328	4	285,312	1.698	0,4	0,21		0,43	
M-20	35,87	1,2	43,044	4	172,176	1.025	0,3	0,13		0,26	
MOD. 4	P.FIJO-4	837,29	1,2	1004,748	4	4018,992	23,923	6,0	2,99	1,61	
	U-28	63,56	1,2	76,272	4	305,088	1.816	0,5	0,23		0,46
	U-29	40,93	1,2	49,116	4	196,464	1.169	0,3	0,15		0,29
MODULO 5	P.FIJO-5	1530	1,2	1836	4	7344	43,714	10,9	5,46	2,94	
	W-22	13,83	1,2	16,596	4	66,384	395	0,1	0,05		0,10
	W-23	16,51	1,2	19,812	4	79,248	472	0,1	0,06		0,12
	W-24	18,74	1,2	22,488	4	89,952	535	0,1	0,07		0,13
	W-25	8,85	1,2	10,62	4	42,48	253	0,1	0,03		0,06
	X-27	34,94	1,2	41,928	4	167,712	998	0,2	0,12		0,25
	X-29	68,83	1,2	82,596	4	330,384	1.967	0,5	0,25		0,50
	X-30	51,53	1,2	61,836	4	247,344	1.472	0,4	0,18		0,37
	Y-22	22,42	1,2	26,904	4	107,616	641	0,2	0,08		0,16
	Y-23	25,41	1,2	30,492	4	121,968	726	0,2	0,09		0,18
	Y-24	26,86	1,2	32,232	4	128,928	767	0,2	0,10		0,19
	Y-25	35,51	1,2	42,612	4	170,448	1.015	0,3	0,13		0,26
	Y-26	46,11	1,2	55,332	4	221,328	1.317	0,3	0,16		0,33
	Y-27	25,22	1,2	30,264	4	121,056	721	0,2	0,09		0,18
Y-30	33,3	1,2	39,96	4	159,84	951	0,2	0,12		0,24	

## 6.6. PROPUESTA AMBIENTAL

El proyecto tiene como propuesta ambiental cinco elementos. El primer elemento es el manejo de una piel en acero micro perforado que permite un control lumínico y térmico del proyecto teniendo en cuenta las fachadas que son en vidrio. Esta piel elaborada con una estructura auto portante de acero forrada establece no solo un elemento estético sino técnico para el confort interno del proyecto.



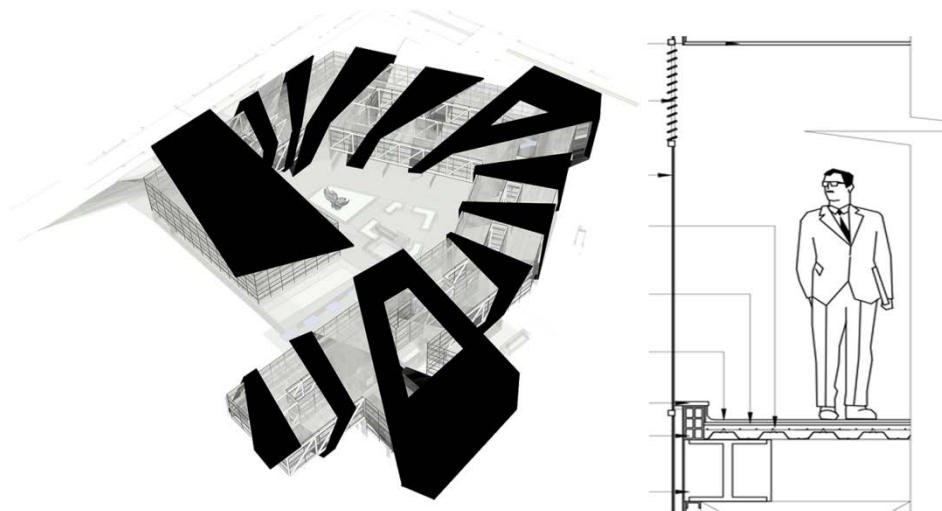


Figura 19. *Esquemas explicativos pieles de proyecto*

El segundo elemento es el planteamiento del uso de paneles solares que permitan suplir parte del consumo energético del proyecto. Para esto se proponen 75 paneles solares los cuales permiten suplir hasta el 25% del consumo mensual del proyecto. Dichos paneles se colocan en la cubierta del proyecto teniendo el conversor y las baterías en los cuartos técnicos que se encuentran en la cubierta sobre los puntos fijos.

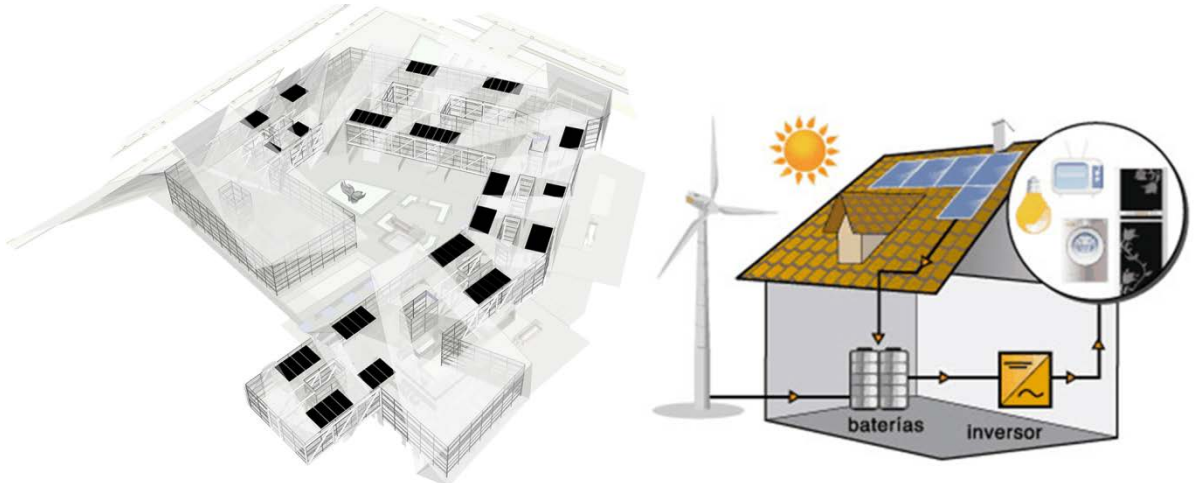


Figura 20. *Esquemas explicativos paneles solares*



Tabla 3. Índices de suplencia eléctrica del proyecto.

<b>Consumo Energetico</b>	
Promedio por persona al dia	3700,0 W/h
proyecto	1.665.000 W/h
<b>Calculo de Paneles Solares</b>	
Eficiencia del sistema	0,8 %
Energia necesaria	2.081.250 W/h
Potencia unidad de panel solar	7.000 W/h
Cantidad de paneles propuestos	75 un
Suplencia de energia propuesta	525.000 W/h
Suplencia de energia total	25%

El tercer elemento es el manejo de materiales amigables con el medio ambiente. Para esto se plantea que la mayoría de la estructura se ejecute en acero, el cual es un material de fácil obtención y altamente reciclable.

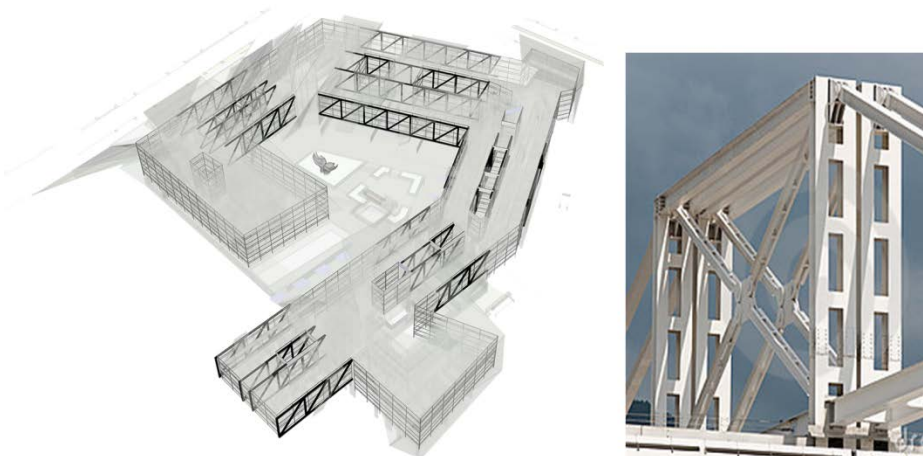


Figura 21. Esquemas explicativos materiales del proyecto

El cuarto elemento es el control de aguas servidas. Para esto se plantean unas depuradoras permitidas para el uso en hospitales las cuales funcionan por medio de gravas y fangos activos que permiten hasta un 80% de purificación de las aguas negras. Estas depuradoras se colocan cerca de los tanques de agua en la parte trasera del proyecto permitiendo una inspección fácil y rápida.

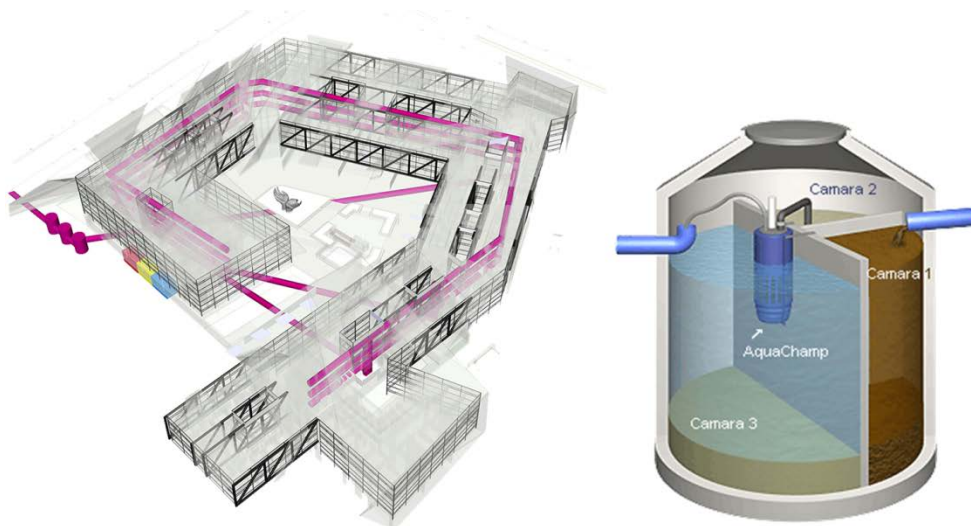


Figura 22. Esquemas explicativos disposición de aguas negras

Finalmente, el quinto elemento es el manejo de aguas lluvias, para lo cual se plantea un tanque colocado al lado del tanque de agua potable y del tanque de suministro para incendios. Para este se plantea un promedio de captación de según como lo muestra el siguiente cuadro:

Tabla 4. Propuesta de captación de aguas lluvias

Consumo de agua		
Promedio por persona al día	236	L/hab/día
proyecto	106.027	L/día
Litros Necesarios para un mes	3.074.795	L

Posible Captacion de Agua		
Precipitacion promedio en Chiquinquirá	102	L/m <sup>2</sup>
Area de Captacion del proyecto	8196	m <sup>2</sup>
captacion al año	835.992	L
Captacion Por mes	69.666	L

Consumo de Agua Promedio		
Consumo mensual	3.074.795	L/m <sup>2</sup>
Aguas Lluvias captadas al mes	69.666	m <sup>2</sup>
Consumo promedio final	3.005.129	L

## 7. PROYECTO



Figura 23. *Corte fugado longitudinal*

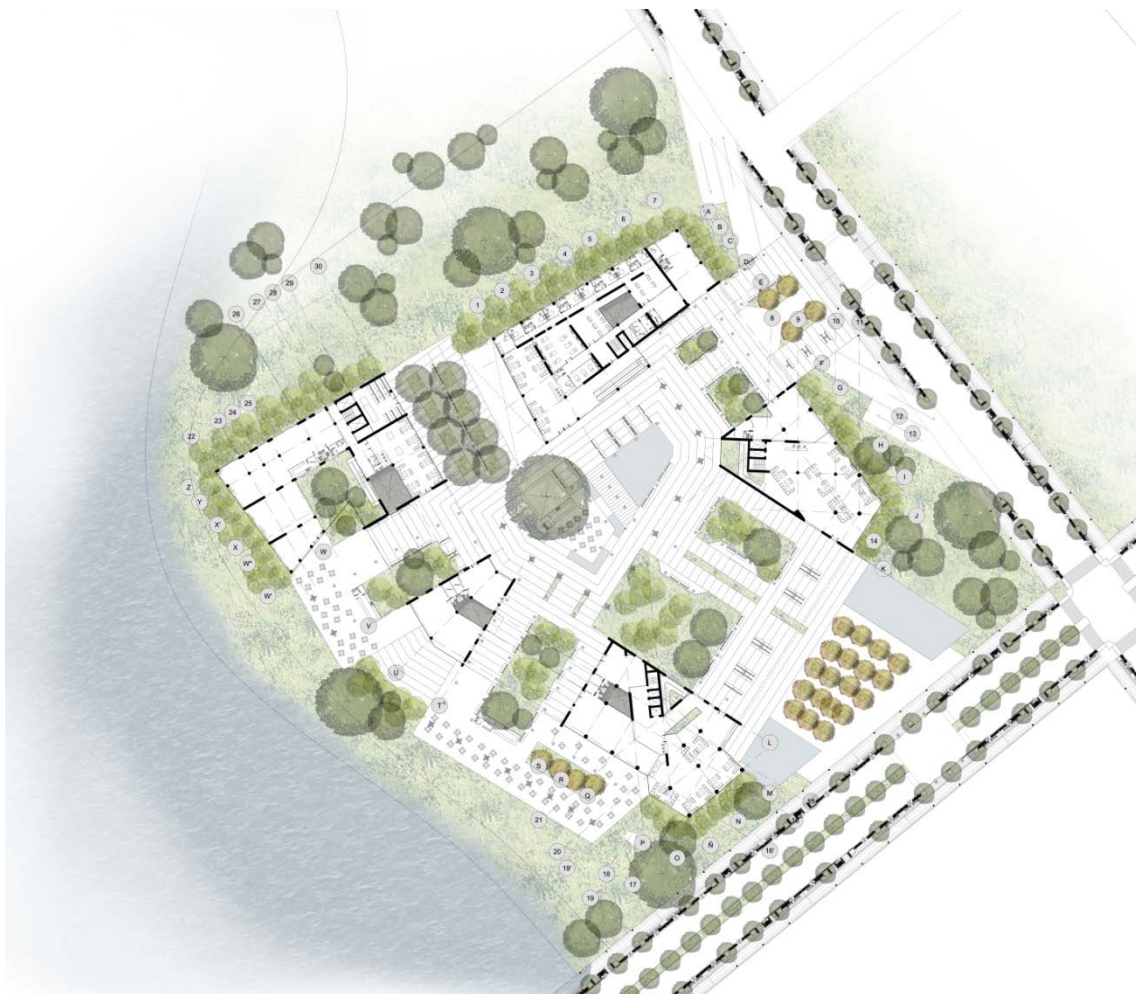


Figura 24. *Planta urbanística propuesta*



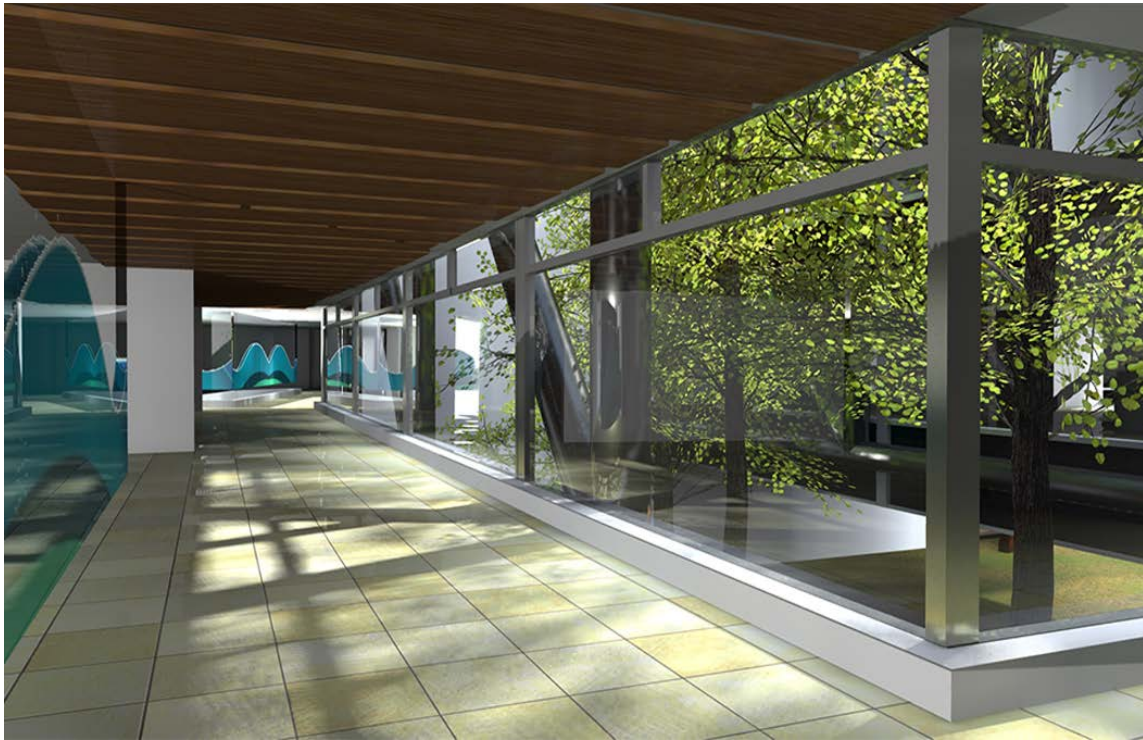


Figura 25. *Render interno de circulación y patios*

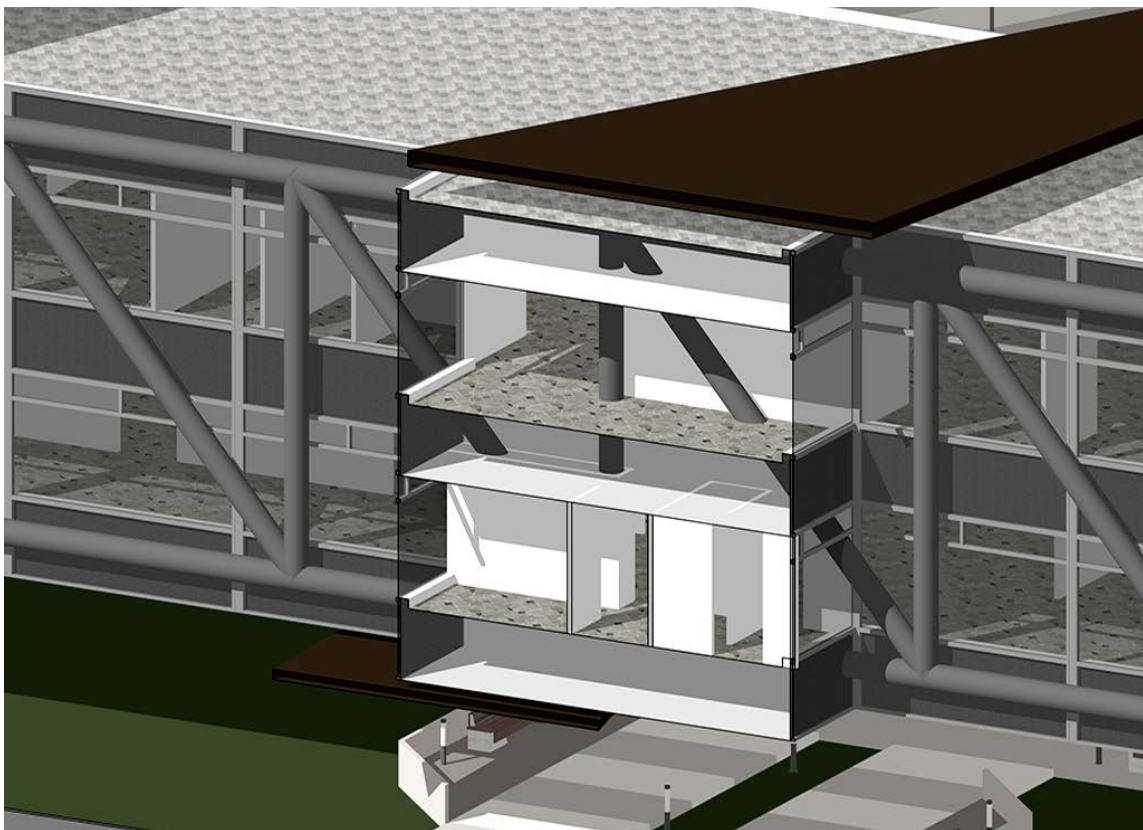


Figura 26. *Esquema tridimensional de solución circulaciones y estructura*



Figura 27. *Render aéreo general del proyecto*



Figura 28. *Render peatonal plaza interna del proyecto*



Figura 29. *Render peatonal exterior principal del proyecto*

## 8. REFERENCIAS

- Alexiou, I. (2014). Lista recordatoria sobre el análisis urbano y diseño urbano. Recuperado de <http://macroarquitectura.com/?p=763>
- Arteche, A. (1994). Medicina naturista y fitoterapia. *Natura medicatrix*. 37-38. Recuperado de [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4989373.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4989373.pdf)
- Benavides, J. (marzo, 2012). Propuesta de estructura para la minería de carbón en Boyacá. Simposio llevado a cabo en el Congreso Nacional de Minería, Paipa, Boyacá.
- Bernal, H. Y., García, H., Quevedo, G. F. (2011). Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial. Recuperado de [www.humboldt.org.co/es/.../164\\_c9601c2d3098bec45d14e7ff059f320a](http://www.humboldt.org.co/es/.../164_c9601c2d3098bec45d14e7ff059f320a)
- Borda, X. M. (2013) Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud 2013 municipio de Paipa. E.S.E Hospital San Vicente de Paúl. Recuperado de [http://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/ASIS\\_2013/ASIS%20PAIPA%202013.pdf](http://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/ASIS_2013/ASIS%20PAIPA%202013.pdf)
- Cruz, J. (2007). Más de 100 plantas medicinales. Recuperado de <http://www.fitoterapia.net/biblioteca/pdf/100PM.pdf>
- Defensoría del pueblo. (2010) Minería de hecho en Colombia. Recuperado de [http://www.responsiblemines.org/attachments/231\\_mineria-de-hecho-en-colombia-dic-2010.pdf?phpMyAdmin=cde87b62947d46938306c1d6ab7a0420](http://www.responsiblemines.org/attachments/231_mineria-de-hecho-en-colombia-dic-2010.pdf?phpMyAdmin=cde87b62947d46938306c1d6ab7a0420)
- Federación de productores de carbón de Cundinamarca. (2013). Impacto socioeconómico de la minería de carbón en Cundinamarca. Recuperado de <http://fedecundi.com/resumen.pdf>
- Fisio Respiración (s. f.) ¿Qué es la fisioterapia respiratoria?. Recuperado en <http://www.fisiorespiracion.es/que-es-fisioterapia-respiratoria.htm>
- Forum of International Respiratory Societies. (s.f.) Respiratory diseases in the world. Realities of today – opportunities for tomorrow. Recuperado de <https://www.chestnet.org/~.../FIRSreport2013.ashx>
- Herrera, J. A. (s. f.) Plan de salud territorial: En Paipa primero la gente 2008-2011. Recuperado de [http://www.paipa-boyaca.gov.co/.../PLAN\\_TERRITORIAL\\_DE\\_SALUD\\_PAIPA](http://www.paipa-boyaca.gov.co/.../PLAN_TERRITORIAL_DE_SALUD_PAIPA)



- Medina, E.A. (2013). Cumplimiento de las obligaciones establecidas en el convenio de desempeño N° 386 de 2004 suscrito entre el departamento de Boyacá y el Ministerio de Protección Social. Recuperado de <http://cgb.gov.co/inicio/Archivos/noticias/controladv007.pdf>
- Ochoa, A. L. (2012). Propuesta de mejoramiento en la competitividad de tres minas de carbón ubicadas en Paipa- Boyacá. (Trabajo de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Recuperado de <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/10685/1/OchoaMateusAlejandraLizeth2012.pdf>
- Olivero-Verbel, J. (2012). Efectos de la minería en Colombia sobre la salud humana. Recuperado de [http://www1.upme.gov.co/sites/default/files/forum\\_topic/3655/files/efectos\\_mineria\\_colombia\\_sobre\\_salud\\_humana.pdf](http://www1.upme.gov.co/sites/default/files/forum_topic/3655/files/efectos_mineria_colombia_sobre_salud_humana.pdf)
- OMS. (2012) Las 10 causas principales de defunción en el mundo. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/index2.html>
- Ortiz, L. (2011). Estudio socio ambiental de la minería de carbón en la vereda salitre del municipio de Paipa. (Trabajo de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Ponce, M. (2010). Panorama del sector minero. Recuperado de <http://www.simco.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=SW5htFa4evE=>
- Quiroz, L., Hernandez, L. J., Agudelo, C., Medina, K., Robledo, R., Osorio, S. D. (2013). Enfermedad y síntomas respiratorios en niños de cinco municipios carboníferos del cesar, Colombia. Revista de salud pública. 15(1). Recuperado de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/39151>
- Radiodent. (s. f.). Patologías respiratorias. Recuperado de [www.radiodent.cl/patologia\\_general/respiratorio.pdf](http://www.radiodent.cl/patologia_general/respiratorio.pdf)
- Rincón, P. (2006). Aplicación de la botánica en la medicina. Recuperado de [http://webdelprofesor.ula.ve/nucleotachira/malhec/maldo\\_h/ambien\\_salud\\_soci/apli\\_b\\_o\\_me.pdf](http://webdelprofesor.ula.ve/nucleotachira/malhec/maldo_h/ambien_salud_soci/apli_b_o_me.pdf)
- Rodriguez, J. V. (2006). Las enfermedades en las condiciones de vida prehispánica de Colombia. Recuperado de [http://www.humanas.unal.edu.co/colantropos/documentos/rodriguez\\_enfermedades.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/colantropos/documentos/rodriguez_enfermedades.pdf)

Sarmiento, J. L., Quintero, P. V., Galindo, S., Malaver, N., Rivera H. A. (2011). Turbulencia empresarial en Colombia: Sector de laboratorios fitoterapéuticos. Recuperado de <http://www.urosario.edu.co/Administracion/documentos/Documentos-de-Investigacion/BI-104-Web/>

Secretaria Distrital de Salud. (2010) Manual guía para el diseño arquitectónico: servicio de consulta externa. Recuperado de <http://www.saludcapital.gov.co/DDS/Documents/MANUAL%20PARA%20EL%20DISEÑO%20DEL%20SERVICIO%20DE%20CONSULTA%20EXTERNA.pdf>

Silva, P. (2013). Fitoterapia: Bases para formular una política nacional de medicamentos herbarios tradicionales y fitofármacos. Recuperado de <http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/Medicina%20Naturista.pdf>

UPME. (2005). La cadena del carbón. Recuperado de [http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena\\_carbon.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena_carbon.pdf)



9. ANEXOS

ANEXO A. PLIEGO NÚMERO UNO

### ANÁLISIS REGIONAL

El departamento de Boyacá se encuentra rodeado por Cundinamarca, Meta, Guaviare y Santander, y tiene como su principal vía de comunicación la carretera nacional 45, que lo conecta con el resto del país. Al mismo tiempo, Boyacá tiene una gran variedad de paisajes, desde zonas montañosas hasta zonas bajas.

La falta de conectividad con Antioquia se debe a la compleja topografía del departamento, que hace que el transporte sea difícil y lento. Esto se debe a la fragmentación de las divisiones del departamento.



### ANÁLISIS DE RED HOSPITALARIA DEPARTAMENTAL



Los de los problemas más importantes de Boyacá es el déficit de camas hospitalarias en diferentes ciudades, especialmente en las zonas rurales. Esto se debe a la falta de inversión en infraestructura hospitalaria en estas zonas.

Por otro lado, se encuentra la falta de personal médico, especialmente en las zonas rurales. Esto se debe a la falta de incentivos económicos y profesionales para que los médicos trabajen en estas zonas.

Una de los problemas más importantes es la falta de información epidemiológica necesaria para el diagnóstico y el tratamiento de los casos de COVID-19.



### PROPUESTA REGIONAL

Tratando en cuenta que en el departamento se encuentra una gran variedad de paisajes, desde zonas montañosas hasta zonas bajas, se propone una red hospitalaria que cubra toda el territorio. Esto se debe a la necesidad de garantizar el acceso a servicios de salud para todos los habitantes del departamento.

Para ello se debe evaluar el estado del departamento en el cual se encuentra la red hospitalaria actual, y se debe identificar las zonas que necesitan más servicios de salud. Esto se debe a la necesidad de garantizar el acceso a servicios de salud para todos los habitantes del departamento.



Una de los problemas más importantes es la falta de información epidemiológica necesaria para el diagnóstico y el tratamiento de los casos de COVID-19.



### PROYECTO DE NUEVO HOSPITAL REGIONAL DE CHIQUINQUIRA

El nuevo hospital regional de Chiquinquirá se encuentra en una zona estratégica, que permite el acceso a servicios de salud para todos los habitantes del departamento. Esto se debe a la necesidad de garantizar el acceso a servicios de salud para todos los habitantes del departamento.

El nuevo hospital regional de Chiquinquirá se encuentra en una zona estratégica, que permite el acceso a servicios de salud para todos los habitantes del departamento. Esto se debe a la necesidad de garantizar el acceso a servicios de salud para todos los habitantes del departamento.



ANÁLISIS REGIONAL

ANÁLISIS DE RED HOSPITALARIA DEPARTAMENTAL

PROPUESTA REGIONAL

PROYECTO DE NUEVO HOSPITAL REGIONAL DE CHIQUINQUIRA

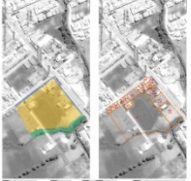
NUEVO HOSPITAL REGIONAL DE CHIQUINQUIRA

JUAN PABLO PEREA RESTREPO  
ARQUITECTO EN CIUDADES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



ANEXO B. PLIEGO NUMERO DOS

**GESTION**



Descripción	Área (m²)	Superficie (m²)	Coeficiente de Edificación	Superficie Construida (m²)
Área de la zona urbana	104.427	104.427	0,10	10.442.700
Área de la zona rural	1.235.000	1.235.000	0,10	123.500.000
Área total	1.339.427	1.339.427	0,10	133.942.700

La gestión del proyecto tiene como finalidad... (text continues)

Descripción	Área (m²)	Superficie (m²)	Coeficiente de Edificación	Superficie Construida (m²)
Área de la zona urbana	104.427	104.427	0,10	10.442.700
Área de la zona rural	1.235.000	1.235.000	0,10	123.500.000
Área total	1.339.427	1.339.427	0,10	133.942.700

**CONCEPTO**

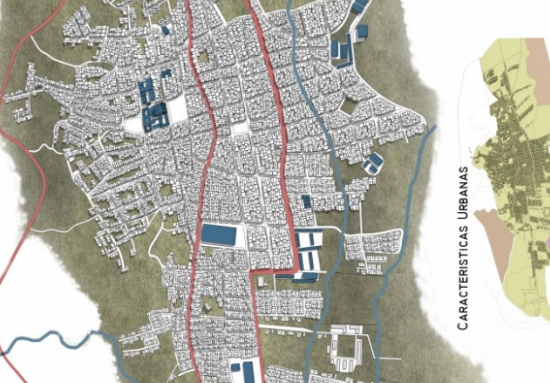
La ubicación del proyecto surge del principio de complementariedad... (text continues)



El estudio de los sectores está fundamentado sobre el concepto de traza funcionalista... (text continues)

**PLANES PARCIALES**

Plan Parcial Dos Bar, Plan Parcial Zona Centro, Plan Parcial Parque, Plan Parcial Occidental



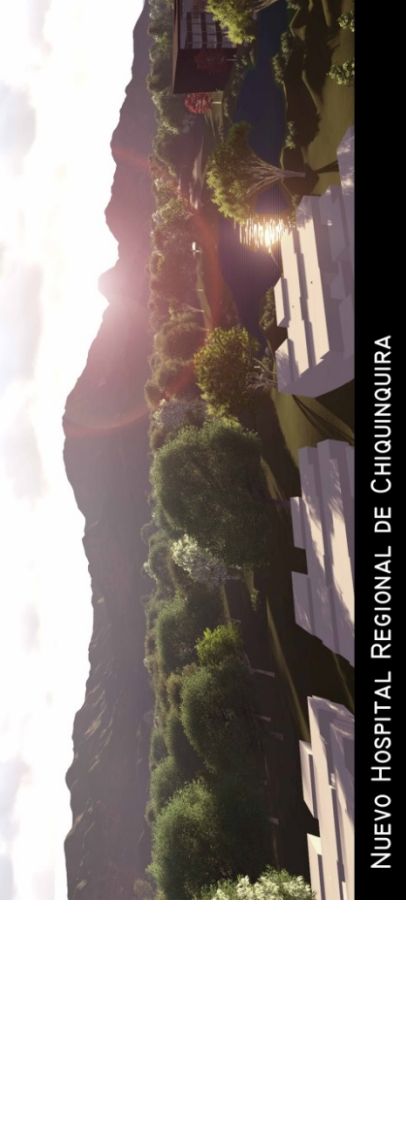
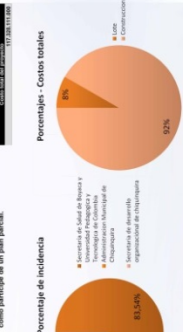
**CARACTERÍSTICAS URBANAS**

Banco de Exposiciones, Promotorio Urbano



**TRATAMIENTOS DEL SUELO**

Manejo Integral, Descontorno, Densificación



ANEXO C. PLIEGO NÚMERO TRES

### ARBORIZACIÓN

**Liquidámbal**  
 Es un árbol que produce un colorido que atrae a los niños, es ideal para el control de erosión y para el control de plagas. Se adapta a climas cálidos y húmedos. Sus frutos son comestibles y se utilizan para hacer mermeladas y jaleas. Sus flores son amarillas y se utilizan para hacer aceites esenciales.

**Coronzo**  
 Es un árbol que produce un colorido que atrae a los niños, es ideal para el control de erosión y para el control de plagas. Se adapta a climas cálidos y húmedos. Sus frutos son comestibles y se utilizan para hacer mermeladas y jaleas. Sus flores son amarillas y se utilizan para hacer aceites esenciales.

**Chicote**  
 Es un árbol que produce un colorido que atrae a los niños, es ideal para el control de erosión y para el control de plagas. Se adapta a climas cálidos y húmedos. Sus frutos son comestibles y se utilizan para hacer mermeladas y jaleas. Sus flores son amarillas y se utilizan para hacer aceites esenciales.

El propósito de la vegetación del proyecto es mantener una zona verde que permita la integración de los espacios públicos y privados, y el bienestar de los usuarios. Se utilizarán plantas que sean fáciles de mantener y que aporten un valor estético y funcional al espacio. Se priorizará el uso de plantas nativas y de bajo mantenimiento, que sean resistentes a las plagas y enfermedades. Se utilizarán plantas que aporten sombra y frescura al espacio, y que sean fáciles de mantener. Se utilizarán plantas que aporten un valor estético y funcional al espacio. Se priorizará el uso de plantas nativas y de bajo mantenimiento, que sean resistentes a las plagas y enfermedades. Se utilizarán plantas que aporten sombra y frescura al espacio, y que sean fáciles de mantener.

**PLANTA URBANÍSTICA ESC: 1/400**

**USOS HOSPITALARIOS**

**USOS COMPLEMENTARIOS**

**ÁREAS PÚBLICAS Y PRIVADAS**

**ÁREAS DE PERMANENCIA**

**PROCESO DE DISEÑO**

**CORTE LONGITUDINAL ESC 1/400**

**FACHADA F-1 ESC 1/400**

**FACHADA F-2 ESC 1/400**

**CONCEPTO**

El primer paso fue como concepto la apertura de la interacción social y el encuentro, permeabilidad, adaptabilidad y flexibilidad. Se priorizó la creación de espacios que permitan la integración de los espacios públicos y privados, y el bienestar de los usuarios. Se utilizarán plantas que sean fáciles de mantener y que aporten un valor estético y funcional al espacio. Se priorizará el uso de plantas nativas y de bajo mantenimiento, que sean resistentes a las plagas y enfermedades. Se utilizarán plantas que aporten sombra y frescura al espacio, y que sean fáciles de mantener.

Como alternativa para los espacios públicos se priorizó la creación de espacios que permitan la integración de los espacios públicos y privados, y el bienestar de los usuarios. Se utilizarán plantas que sean fáciles de mantener y que aporten un valor estético y funcional al espacio. Se priorizará el uso de plantas nativas y de bajo mantenimiento, que sean resistentes a las plagas y enfermedades. Se utilizarán plantas que aporten sombra y frescura al espacio, y que sean fáciles de mantener.

En el espacio de la fachada se priorizó la creación de espacios que permitan la integración de los espacios públicos y privados, y el bienestar de los usuarios. Se utilizarán plantas que sean fáciles de mantener y que aporten un valor estético y funcional al espacio. Se priorizará el uso de plantas nativas y de bajo mantenimiento, que sean resistentes a las plagas y enfermedades. Se utilizarán plantas que aporten sombra y frescura al espacio, y que sean fáciles de mantener.



ANEXO D. PLIEGO NÚMERO CUATRO

### PLANTA SEGUNDO PISO Esc:1/400

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

1. Servicios Generales
2. Laboratorio Clínico
3. Laboratorio Clínico
4. Radiología
5. Farmacia
6. Farmacia
7. Farmacia
8. Farmacia
9. Farmacia
10. Dálisis
11. Medicina Alternativa

**AREAS PÚBLICAS Y PRIVADAS**

**ORGANIGRAMA**

- U.C. Medicina
- U.C. Cirugía
- U.C. Radiología
- U.C. Laboratorio Clínico
- U.C. Farmacia
- U.C. Medicina Alternativa
- U.C. Medicina
- U.C. Cirugía
- U.C. Radiología
- U.C. Laboratorio Clínico
- U.C. Farmacia
- U.C. Medicina Alternativa
- U.C. Medicina
- U.C. Cirugía
- U.C. Radiología
- U.C. Laboratorio Clínico
- U.C. Farmacia
- U.C. Medicina Alternativa

**CIRCULACION HORIZONTAL Y VERTICAL**

### PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL

El concepto estructural del edificio se plantea en un sistema de vigas y columnas, con grandes luces entre pilares. Para las grandes luces se plantea un sistema de vigas tipo arched, que permite cubrir grandes luces y producir un efecto de sombra en el interior del edificio. Se plantea un sistema de vigas tipo arched, que permite cubrir grandes luces y producir un efecto de sombra en el interior del edificio. Se plantea un sistema de vigas tipo arched, que permite cubrir grandes luces y producir un efecto de sombra en el interior del edificio.

Finalmente se plantea un sistema de vigas tipo arched, que permite cubrir grandes luces y producir un efecto de sombra en el interior del edificio. Se plantea un sistema de vigas tipo arched, que permite cubrir grandes luces y producir un efecto de sombra en el interior del edificio.

ETAPA	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	...	...
2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	...	...
10	...	...
11	...	...
12	...	...
13	...	...
14	...	...
15	...	...
16	...	...
17	...	...
18	...	...
19	...	...
20	...	...
21	...	...
22	...	...
23	...	...
24	...	...
25	...	...
26	...	...
27	...	...
28	...	...
29	...	...
30	...	...
31	...	...
32	...	...
33	...	...
34	...	...
35	...	...
36	...	...
37	...	...
38	...	...
39	...	...
40	...	...

### CORTE TRANSVERSAL

JUAN PABLO PEREA RESTREPO  
ARQUITECTO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS  
EXACTAS

NUEVO HOSPITAL REGIONAL DE CHIQUINQUIRA



ANEXO E. PLIEGO NÚMERO CINCO

### PLANTA TERCER PISO ESC: 1/400

### PLANTA SOTANO

#### CORTE FACHADA

#### COMPONENTE AMBIENTAL

**Para el control climático del proyecto se plantea una pila de luminarias...**

**Para la sustentación de la estructura del proyecto se plantea la ubicación de los pilares...**

**Las aguas negras son limpiadas por medio de depuradoras...**

**El Acero se establece como el material a utilizar en la construcción...**

<b>Generación Biogás</b>	
Producción por 200 personas	1.000.000 kWh
Consumo por 200 personas	1.000.000 kWh
<b>Eficiencia en el Consumo de Energía Eléctrica</b>	
Eficiencia en el consumo de energía eléctrica	50%
Consumo máximo de energía eléctrica	2.000.000 kWh
Consumo mínimo de energía eléctrica	1.000.000 kWh
<b>Consumo de Agua</b>	
Consumo máximo de agua	100.000 l/día
Consumo mínimo de agua	50.000 l/día

<b>Producción de residuos sólidos al mes</b>	
Producción de residuos sólidos al mes	55.2 t/mes
<b>Producción de residuos sólidos al día</b>	
Producción de residuos sólidos al día	1.84 t/día
<b>Producción de residuos líquidos al día</b>	
Producción de residuos líquidos al día	24.977.5 kg
<b>Porcentaje cubierto de reciclaje en el proyecto</b>	
Porcentaje cubierto de reciclaje en el proyecto	15%
<b>Producción final de residuos no reciclables</b>	
Producción final de residuos no reciclables	2.197.750 kg
<b>Producción final de residuos reciclables</b>	
Producción final de residuos reciclables	2.197.750 kg

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

- 1. Centro Operativo
- 2. Clínica
- 3. Laboratorio
- 4. Consultorio
- 5. U.O. Hospitalarias
- 6. U.O. de Diagnóstico
- 7. U.O. de Radiología
- 8. U.O. de Quimioterapia
- 9. U.O. de Cirugía
- 10. U.O. de Medicina
- 11. U.O. de Especialidades

**AREAS PÚBLICAS Y PRIVADAS**

**CIRCULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL**

### FACHADA F-3 ESC 1/400

### FACHADA F-4 ESC 1/400

**NUEVO HOSPITAL REGIONAL DE CHIQUINQUIRA**

JUAN PABLO PÉREZ RESTREPO  
PROFESOR DE GRADO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, 2016