

**ESTUDIO PATOLOGICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA ESTACIÓN  
“LA VEGA” (OICATA-BOYACA)  
(INFORME: HISTORIA CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO)**

**ARQ.MAGDA LILIANA JIMENEZ PINZON**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO  
EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS  
ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION  
TUNJA  
JUNIO 2017**

**ESTUDIO PATOLOGICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA ESTACIÓN  
“LA VEGA” (OICATA-BOYACA)  
(INFORME: HISTORIA CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO)**

**ARQ.MAGDA LILIANA JIMENEZ PINZON**

**Trabajo presentado a:  
Ing. Carlos Andrés García Páez**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO  
EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS  
ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION  
TUNJA  
2017**

*Nota de aceptación*

---

---

---

---

*Director del Proyecto*

---

*Jurado*

---

*Jurado*

*Tunja, Julio de 2017*

## **CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<i>INTRODUCCION</i>	6
<i>JUSTIFICACION</i>	7
<i>OBJETIVOS</i>	8
<i>ALCANCE</i>	9
<i>METODOLOGIA</i>	10
1. <i>HISTORIA CLINICA</i>	11
2. <i>DIAGNOSTICO</i>	57
3. <i>PROPUESTAS DE INTERVENCION</i>	59
4. <i>CONCLUSIONES</i>	74
<i>ANEXOS</i>	77

## ***LISTA DE ANEXOS***

- 1. LEVANTAMIENTO DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS*
- 2. REGISTRO FOTOFRÁFICO SONDEOS ESTUDIO DE SUELOS*
- 3. FICHAS DE HISTORIA CLÍNICA Y VALORACIÓN GENERAL*
- 4. PLANOS DE CALIFICACIÓN*
- 5. FICHAS DE DIAGNÓSTICO GENERALES*
- 6. PRESUPUESTO PRELIMINAR OBRAS REQUERIDAS*
- 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES*

## **INTRODUCCIÓN**

*El diagnóstico es la etapa más importante del proceso patológico al intervenir el paciente, ya que es aquí donde podemos indagar y buscar las verdaderas causas que producen determinada lesión ayudándonos de diversos ensayos y métodos que nos permiten llegar a concluir el mejor tratamiento a seguir para solucionar el problema.*

*De un correcto diagnóstico dependerá elegir el método más adecuado de intervención en el paciente sustentándolo con pruebas, consultas y todo lo que nos permita encontrar un equilibrio entre eficiencia y economía.*

*Es necesario que en la etapa de diagnóstico se efectúen ensayos a los materiales y al terreno de fundación del paciente para poder utilizar los resultados como herramienta para identificar las causas reales de las lesiones y poder tener un dictamen más acertado. En este caso se realizó un estudio de suelos del terreno de cimentación del paciente el cual se presenta a manera de resumen, análisis de humedades presente en la edificación y de fisuras.*

*El presente trabajo muestra el proceso de diagnóstico aplicado a la Estación del ferrocarril La Vega aplicado a las lesiones observadas y mostrando una parte de las fichas realizadas como ejercicio académico para afianzar y aplicar los conocimientos en la patología de la construcción así como base para el desarrollo del TPI.*

## **JUSTIFICACIÓN**

*La problemática de las estaciones de ferrocarril en Colombia ha sido a través del tiempo una constante, ya sea vista desde una perspectiva de deterioro y abandono, que redundando en problemas de inseguridad, violencia, delincuencia para la sociedad, causado por el inadecuado uso que se les está dando a las estaciones de ferrocarril, lo que hace eminente la pérdida de un potencial económico, social y cultural, sin que se proyecten como lugares para el uso público y mantenerlas como escenario de actividades administrativas o culturales.*

*En Colombia y más puntualmente en Boyacá el corredor férreo y sus estaciones del Ferrocarril han sido abandonadas a su suerte, dándole poca importancia al carácter patrimonial que poseen, olvidando así una época de desarrollo económico, social y cultural, y desde luego dejando que su huella se borre con el paso de los años.*

*El descuido de estas estaciones férreas, es provocado por la falta de interés e información a la comunidad sobre la importancia de cuidar y proteger los bienes patrimoniales, por parte de las administraciones municipales; la cual permiten que estos monumentos de carácter patrimonial arquitectónico sean abandonados y olvidados.*

*Por lo anterior es indispensable, formular el diagnóstico y proponer su intervención para recuperar la Edificación como tal, para que en un futuro sea retomado su uso y se active todo lo implícito que atañe su entorno (actividad económica, social y cultural)*

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- *Realizar el diagnóstico a las lesiones observadas en el paciente y elegir el método adecuado para su tratamiento y solución.*

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- *Sustentar el diagnóstico de las patologías observadas en la Estación y sus posibles intervenciones, aplicando conceptos, principios y metodología vistos en la Especialización de Patología de la Construcción para su posterior estudio y recuperación.*
- *Aplicar las etapas para un estudio patológico: historia clínica, diagnóstico, intervención y mantenimiento.*
- *Diagnosticar y determinar el mejor tratamiento de intervención para su recuperación.*

## **ALCANCE**

*El presente análisis se compone de la Historia Clínica, formulación del diagnóstico y su respectiva propuesta de intervención.*

*Este es un estudio académico, por tanto se desarrolla desde los conceptos aprendidos durante la Especialización, aplicados al estudio de suelos realizado y a la verificación ocular en campo, soportados en planos arquitectónicos de levantamiento, registro fotográfico e inspección, fichas de identificación, calificación de lesiones.*

*En caso de materializar el proyecto, y si llegaran a generar estudios (vulnerabilidad sísmica, otros), ensayos y pruebas adicionales que generan costos serán asumidos por quien en su momento decida ejecutarlo.*

## **METODOLOGIA**

1. *Elaboración de la Historia Clínica del Paciente*
  - *Búsqueda y consolidación de Información Previa*
  - *Verificación de Información*
  - *Levantamiento y/o actualización de planos*
  - *Vulnerabilidad Sísmica*
  - *Identificación y calificación de lesiones y deterioros (fichas)*
2. *Formulación del Diagnóstico*
3. *Propuesta de Intervención*
4. *Propuestas de mantenimiento*

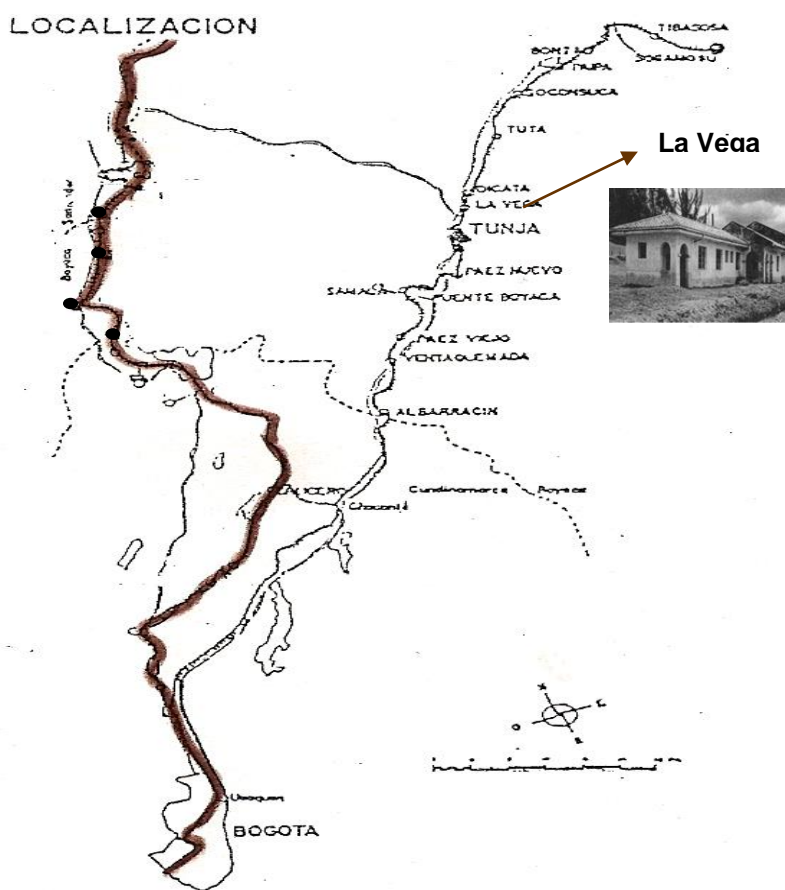
## 1. HISTORIA CLINICA

### 1.1 IDENTIFICACION

El paciente a estudiar pertenece a la Estación de Ferrocarril “La Vega” de Oicatá-Boyacá, es una edificación de uso Institucional intermedia al recorrido ferroviario de las Estaciones de Tunja y Tuta.

### 1.2 LOCALIZACIÓN-ESTACION LA VEGA –OICATA-BOYACA (FERROCARRILES NACIONALES), VEREDA PORAVITA-VIA ANTIGUA A PAIPA KM 0 + 500MTS

Mapa férreo de Boyacá con la ubicación de las estaciones Norte



Fuente : COLOMBIA. MINISTERIO DE CULTURA. Fichas patrimoniales. Bogotá : Mincultura, 1993 y autores del proyecto

### **1.3 GENERALIDADES**

*La Estación de la Vega data entre los siglos XIX - XX; se ubica en la vereda Poravita del municipio de Oicatá-Boyacá. Su nombre (Oicatá), es de origen Chibcha, significa: cercado, fortaleza o mansión regia del soberano.*

*El paciente se encuentra construido en muros de carga, materiales utilizados: ladrillo común; su cubierta se aprecia en teja de barro (estera y listones de madera que la soporta); hacia el costado oriental se aprecia que existió canaleta metálica en su momento.*

*La estación como tal presenta un deterioro aproximado de un 75%, debido al abandono y por ende falta de funcionamiento. Sus cubiertas se observan con gran desprendimiento, lo que genera paso de agua directa causando: desprendimientos, filtraciones, eflorescencias, capilaridad, fisuras, grietas, suciedad, humedades, erosión, presencia de organismos, etc.*

**Límites:** *limita por el norte, con Tuta y Cómbita; por el sur, con Tunja y Chivatá; por el oriente, con Chivatá; y por el occidente, con Cómbita y Tunja.*

**Latitud y Longitud:** *La población está situada a cinco grados, treinta y tres minutos de latitud norte y a cero grados, cuarenta y siete minutos y cero segundos de longitud en relación al meridiano de Bogotá y 73 grados 18 minutos de longitud al oeste de Greenwich.*

**Zona de amenaza sísmica:** *Alta.*

**Extensión del Territorio:** *59 kilómetros cuadrados*

**Situación del poblado:** *El caserío mora en una meseta.*

**Clima:** *La temperatura media es de 14°C*

**Altura Barométrica:** 2815 metros de altura sobre el nivel del mar

**Vías de Comunicación:** La carretera central del norte y el ferrocarril del Nordeste atraviesan parte del vecindario de este municipio. Del punto llamado “La Vega”, se desprende un ramal de carretera que va a la plaza del caserío. Distancia a Tunja 14 Kms

**Contexto Medioambiental:** La Población de Oicatá se generó sobre una explanada, en medio de una topografía quebrada de la Cordillera Oriental, el municipio se ubica dentro de la cuenca del río Chicamocha y está bañado por el río Chulo.

**Tipo de Vegetación:** romero, eucaliptus, helechos, sauz. La cercanía de ésta vegetación se observa paralela a la vía antigua a Paipa.

**Suelos:** Tierras medianas en clima frío seco, de relieve plano y pendientes menores de 3%, suelos moderadamente profundos e imperfectamente drenados, fertilidad mediana.

**VISTA GENERAL FACHADA OCCIDENTAL**  
(FOTOS TOMADAS POR EL AUTOR)



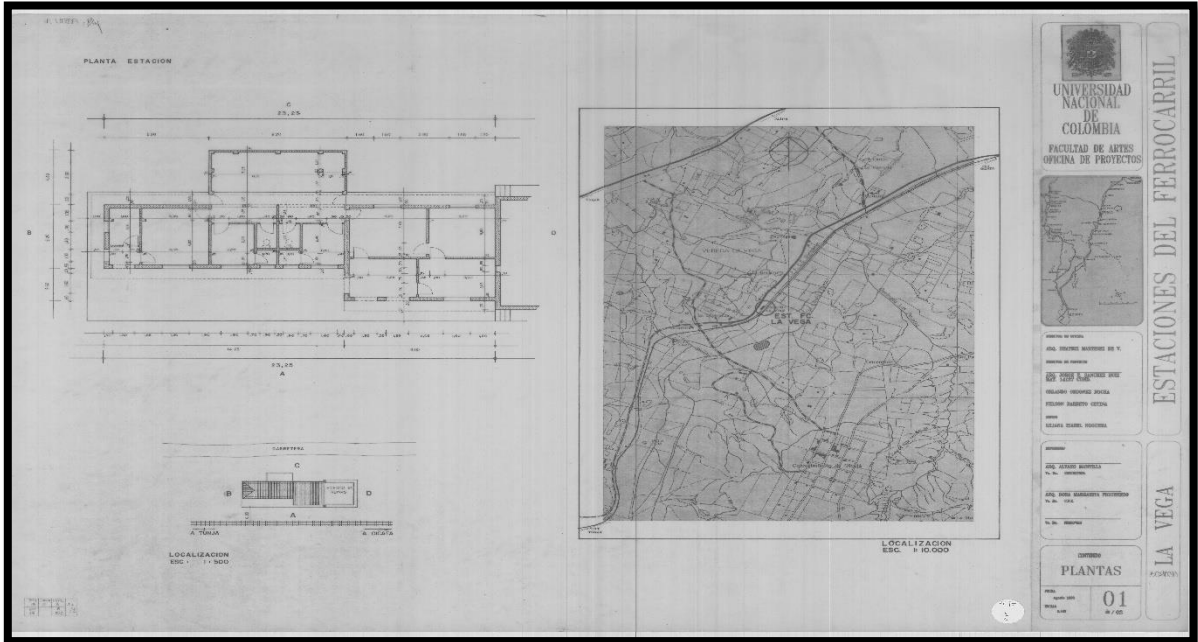
**VISTA GENERAL FACHADA ORIENTAL**



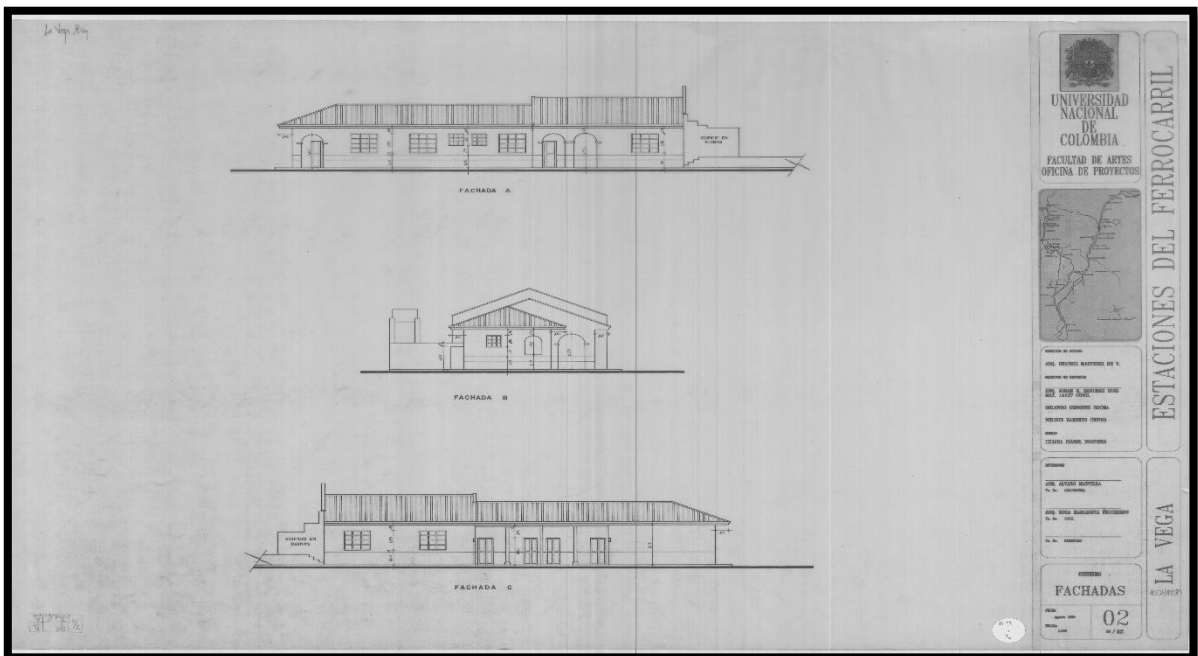
## 1.4 PLANOS EXISTENTES

### PLANTA GENERAL Y CUBIERTAS

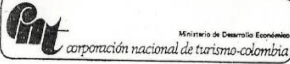



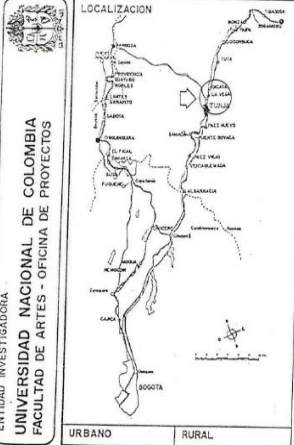
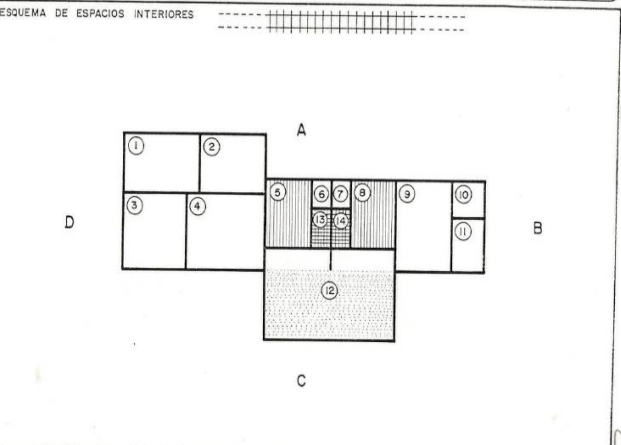
(FUENTE: OFICINA DE PLANEACIÓN DEPARTAMENTAL DE BOYACÁ)



## FACHADAS



Estos planos existentes reposan en la gobernación de Boyacá. Es evidente que tanto en el plano de planta general como en el de fachada se observa el estado en el que venía el espacio ubicado en el norte de la estación. Teniendo como base los mismos, se realiza un levantamiento actual y se corrobora el estado inicialmente del sector ya mencionado y del resto del paciente con el fin de realizar comparaciones.

PROGRAMA DE RECLAJE DE LAS ESTACIONES DEL FERROCARRIL						
						
						
NOMBRE	LA VEGA	DEPARTAMENTO	BOYACA	MUNICIPIO	TUNJA	
TRAMO FERROVIARIO	FERROCARRIL DEL NORDESTE BOGOTA - SOGAMOSO	VEREDA		DIRECCION		
EDIFICIOS COMPONENTES	ESTACION	AÑO DE CONSTRUCCION	ESTADO GENERAL	FECHA	AGOSTO DE 1993	
					CODIGO	
					ÁREAS CONSTRUCCION	
					PRIMER PISO	146 MT2
					SEGUNDO PISO	
					TERCER PISO	
					TOTAL	146 MT2
					ÁREA LOTE	
		ESQUEMA DE ESPACIOS INTERIORES				
ENTIDAD INVESTIGADORA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA FACULTAD DE ARTES - OFICINA DE PROYECTOS						
URBANO      RURAL						

ESPACIOS INTERIORES				SERVICIOS	OBSERVACIONES
PISO cubados	MUROS cubados	TECHO cubados	CARPINTERIA muebles		
1	MADERA	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE		3,24
2	BALDOSIN DE CEMENTO	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE		3,24
3	CEMENTO I	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE		3,24
4	CEMENTO I	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE		3,24
5	BALDOSIN DE CEMENTO	ENCHAPE BALDOSIN	GUAJA PARETE	estufa, lavaplatos	3,20
6	TIERRA	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE		3,20
7	TIERRA	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE		3,20
8	BALDOSIN DE CEMENTO	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE	estufa, lavaplatos	3,18
9	CEMENTO I	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE		3,23
10	CEMENTO	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE		3,20
11	CEMENTO	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE		3,20
12	CEMENTO/TIERRA	LADRILLO PARETE	GUAJA PARETE	tanque agua caliente	
13	BALDOSIN DE CEMENTO	ENCHAPE BALDOSIN	GUAJA PARETE	sanitario, lavamanos	3,18
14	BALDOSIN DE CEMENTO	ENCHAPE BALDOSIN	GUAJA PARETE	sanitario, lavamanos	3,18
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

EXTERIORES				
FACHADAS	CUBIERTA	ANDENES	ALEROS	VIAS
A PARETE	BARRO	CEMENTO ancho 1,50 m.	GUAJA PARETE	VIA PERRA
B PARETE				
C PARETE				
D PARETE				

ESTRUCTURA				
VERTICAL	ENTREPISO	CUBIERTA	ESCALERA	
MAMPONERIA	NO HAY	CERCHAS MADERA	NO HAY	I HA CEDIDO SOBRE ESPACIO No. 3

FACTIBILIDAD		APROBADO
FACTORES DETERMINANTES PARA POSIBLES USOS		
positivos	negativos	VºBº
	NO HAY INSTALACION ELECTRICA	VºBº
		VºBº

Fuente: Colcultura.

**PROGRAMA DE RECICLAJE DE LAS ESTACIONES DEL FERROCARRIL**



Ministerio de Desarrollo Económico  
corporación nacional de turismo-colombia



Colcultura  
Instituto Colombiano de Cultura  
SUBDIRECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL



BCH  
BANCO CENTRAL HIPOTECARIO



Ministerio de Transportes y Comunicaciones  
FERROVIAS  
EMPRESA COLOMBIANA DE VÍAS FÉRREAS

NOMBRE	LA VEGA	DEPARTAMENTO	BOYACA	MUNICIPIO	TUNJA	CODIGO
		VEREDA	LA VEGA	DIRECCION		



ENTIDAD INVESTIGADORA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE ARTES - OFICINA DE PROYECTOS






**PROGRAMA DE RECICLAJE DE LAS ESTACIONES DEL FERROCARRIL**



Ministerio de Desarrollo Económico  
corporación nacional de turismo-colombia



Colcultura  
Instituto Colombiano de Cultura  
SUBDIRECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL



BCH  
BANCO CENTRAL HIPOTECARIO



Ministerio de Transportes y Comunicaciones  
FERROVIAS  
EMPRESA COLOMBIANA DE VÍAS FÉRREAS

NOMBRE	LA VEGA	DEPARTAMENTO	BOYACA	MUNICIPIO	TUNJA	CODIGO
		VEREDA	LA VEGA	DIRECCION		



ENTIDAD INVESTIGADORA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE ARTES - OFICINA DE PROYECTOS






Fuente: Colcultura.

**1.5 ANTECEDENTES** (TOMADO DE HISTORIA DE LOS FERROCARRILES DE COLOMBIA. BOGOTÁ: SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS)

La “RECUPERACION DEL PATRIMONIO ARQUITECTONICO”, es el tema de la investigación el cual trata las estaciones ferroviarias encontradas en Boyacá tramo Albarracín – Paz del Río, el tema corresponde a los bienes inmuebles que dejaron una huella en el pasado y que por lo tanto en la actualidad forman parte de un tesoro que se dejó olvidado con el paso de los años.

La historia del ferrocarril comienza a través del corredor férreo que es la vía o el eje para la circulación del tren que se convierte en la espina dorsal del ferrocarril y que a su vez se complementa con las estaciones. Según Frederick Tierra Palafox en un artículo llamado “las estaciones de ferrocarril como legado patrimonial” define la estación del ferrocarril “como un lugar donde lo que llega se va, es un lugar de incertidumbre, es un espacio para la relación con los otros, es un espacio de refugio, de espera, de huida o de partida. La vida en torno al ferrocarril empieza y termina en la estación.”, como este significado existen muchos más, lo cual da a entender que una estación representó un valor arquitectónico muy importante en la sociedad.

Es muy importante rescatar la historia de aquellas estaciones de ferrocarril que han sido abandonadas y olvidadas. Ya que fueron edificios significativos para los diferentes pueblos y ciudades, que de alguna manera trajeron consigo un desarrollo económico, social, y cultural y como tal representan un patrimonio arquitectónico para la ciudad.

Con la llegada del ferrocarril a Colombia, se da inicio a la construcción de una serie de infraestructura necesaria para el sostenimiento de la red férrea y, a su vez, se transforma la configuración espacial de los lugares en donde se edificaron estaciones de ferrocarril, talleres, bodegas de almacenamiento, campamentos para los maquinistas, hoteles y otra serie de establecimientos.

*Entre las obras más importantes que el ferrocarril consolidó se encuentran las estaciones de tren, punto de partida y de llegada de pasajeros, abarrotes y diferentes mercancías provenientes de diversas partes del país; por ésta razón se hizo de las estaciones un lugar estratégico para el funcionamiento del sistema ferroviario y un símbolo de identidad de las poblaciones, ya que la imponente de su arquitectura demostraba los niveles de desarrollo de sus habitantes. Es a partir de su funcionalidad que las Estaciones de Ferrocarril se transforman en ejes articuladores no sólo de identidad, sino de comercio, ya que alrededor de éstas se consolida una red productiva con la construcción de hoteles, graneros, plazas de mercado y vías de comunicación que permitían el fácil acceso a ellas.*

*Entre otras cosas para las estaciones más importantes fueron empleados arquitectos o ingenieros, mientras que por las características que presentan las Otras es probable que hayan sido construidas por maestros de obra muy hábiles o simples obreros, algunas de ellas construidas con la técnica del bahareque.*

*El desarrollo de la mentalidad que permitió la consolidación de las Estaciones del Ferrocarril como nodo importante dentro de las poblaciones, quedó plasmada en el momento de su construcción, permitiendo que ellas se transformaran en ejemplo del desarrollo y el reflejo del contacto que se tenía con el resto del país. “Las estaciones aparecieron como símbolo y lenguaje del ferrocarril. Su arquitectura se constituyó en lo estable del sistema de transporte y la imagen del Progreso y modernismo”. Según lo anterior las estaciones fueron testigo del intercambio social, cultural y comercial de la época y en muchos poblados no solamente determinaron la traza urbana y su crecimiento, sino también algunos aspectos formales y arquitectónicos de otros edificios. Representó la riqueza y prestigio de cada población. Fue símbolo del conocimiento que se tenía del resto del mundo y la capacidad técnica disponible en ese momento.*

*Debido al fracaso del sistema ferroviario en Colombia, a causa de la desventaja técnica que representaba el tren frente al automóvil (en términos de rapidez), se abandonaron y en algunos casos se desmontaron tanto las líneas férreas como las estaciones. El reconocimiento de todo el complejo ferroviario como patrimonio. Dentro de la legislación Colombiana, ha protegido estos bienes de la demolición, pero no del olvido y desconocimiento de su historia e importancia en la consolidación del territorio y la identidad de los habitantes del país.*

*Las Estaciones de Ferrocarril son patrimonio, ya que permiten el reconocimiento del pasado, por medio de lo que ha sido heredado y que por ser símbolo llevan implícita en su función, arquitectura y ubicación, elementos que evidencian el contexto social en que fueron edificadas. El patrimonio como producto del pasado, conserva implícito en sí las características sociales que le dieron forma, teniendo en cuenta la razón de su construcción que le permitieron convertirse en símbolo de desarrollo económico, y cultural de una sociedad a través del tiempo.*

**REGISTRO FOTOGRAFICO** (TOMADAS POR EL AUTOR)



*FACHADA PRINCIPAL*



*FACHADA NORTE*



*FACHADA ORIENTAL*



*FACHADA SUR*

## 1.6 USO

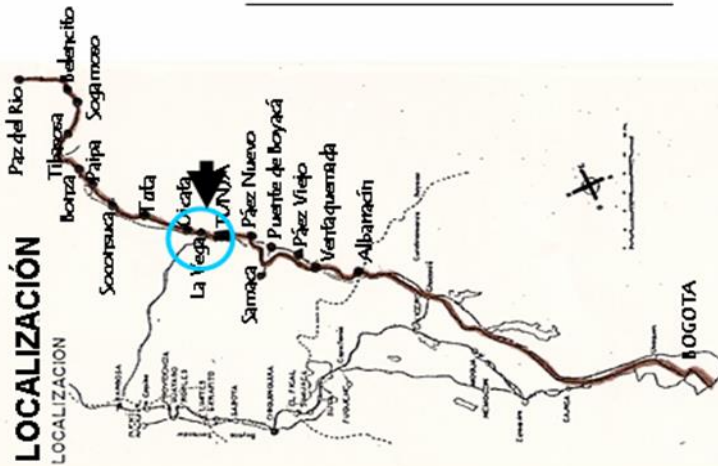
Actualmente la Estación La Vega se encuentra en total abandono. Uso original: Terminal de pasajeros, pertenece al conjunto patrimonial de orden nacional de las estaciones de pasajeros del ferrocarril en Colombia siglo IX.

### FICHA DEL INVENTARIO ESTACIONES DE FERROCARRIL EN BOYACÁ

#### IDENTIFICACIÓN

NOMBRE: ESTACIÓN DE FERROCARRIL LA VEGA  
 DEPARTAMENTO: BOYACÁ  
 MUNICIPIO: Tunja  
 VEREDA:  
 DIRECCIÓN:  
 BARRIO:

#### LOCALIZACIÓN



B



B-C



A



A



C-D

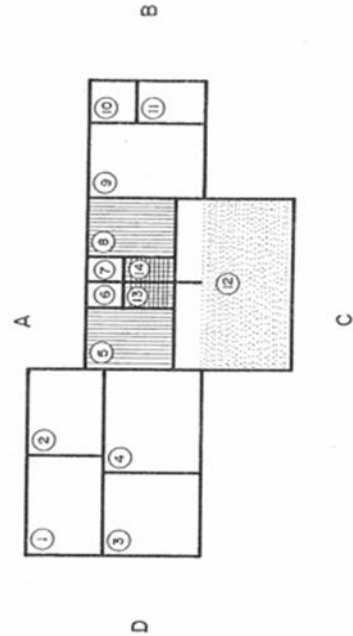


A-B

#### FOTOGRAFÍAS

#### ESQUEMA DE ESPACIOS INTERIORES

##### PLANTA PRIMER PISO

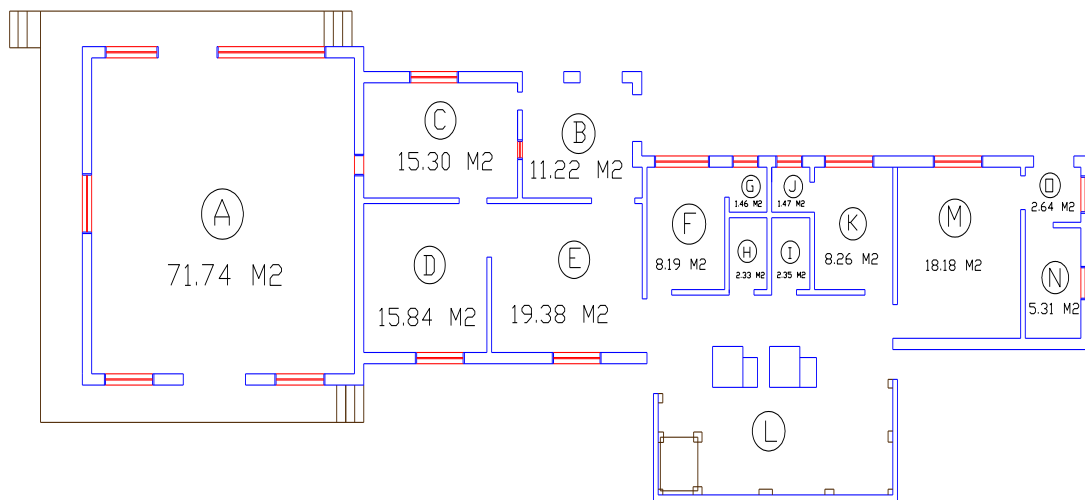


Pertenece al conjunto Patrimonial de orden Nacional de las Estaciones de pasajeros del Ferrocarril de Colombia Siglo XIX-XX

## 1.7 ENTORNO

La Estación la Vega data entre los siglos XIX - XX; se ubica en la vereda Poravita del municipio de Oicatá-Boyacá. Limita por el norte, con Tuta; por el sur, con Tunja; por el oriente, con Chivatá; y por el occidente, con Cómbita. Vías de Comunicación: La carretera central del norte y el ferrocarril del Nordeste atraviesan parte del vecindario de este municipio. Del punto llamado "La Vega", se desprende un ramal de carretera que va a la plaza del caserío. Distancia a Tunja 14 Kms. Sus suelos manejan pendientes menores de 3%, suelos moderadamente profundos e imperfectamente drenados, fertilidad mediana.

## 1.8 RECONOCIMIENTO INICIAL (LEVANTAMIENTO REALIZADO POR EL AUTOR)



## 1.9 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA Y ÁREAS

### RESUMEN DE AREAS

<b>ZONA</b>	<b>AREA INTERNA TOTAL M2</b>	<b>AREA INTERVENIDA M2</b>
ESPACIO A	71,74	71,74
ESPACIO B	11,22	11,22
ESPACIO C	15,30	15,30
ESPACIO D	15,84	15,84
ESPACIO E	19,38	19,38
ESPACIO F	8,19	8,19
ESPACIO G	1,46	1,46
ESPACIO H	2,33	2,33
ESPACIO I	2,35	2,35
ESPACIO J	1,47	1,47
ESPACIO K	8,26	8,26
ESPACIO M	18,18	18,18
ESPACIO N	5,31	5,31
ESPACIO O	2,64	2,64
<b>TOTAL ÁREA INTERNA POR ESPACIO (SIN MUROS)</b>	<b>183,67</b>	<b>183,67</b>

### 1.10 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL INMUEBLE

Actualmente el paciente se encuentra ubicado en zona rural y está en total abandono. Realizando visita de inspección, se aprecian las ruinas del espacio que denominamos A; comparando con los planos existentes, se corrobora que éste

*viene así de tiempo atrás. La estación La Vega forma parte del conjunto del tramo de estaciones férreas del corredor nordeste de Boyacá; según recorrido de las estaciones a nivel nacional, el cual lo integran:*

*Est. Oicata, Est. Tuta 1, Est. Tuta 2, Est. Sotaquirá, Est. Soconuca, Est. Paipa, Est. Duitama, Est. Bonza, Est. Tibasosa, Est. Sogamoso, Est. Chicamocha, Est. Paz del Río.*

*Esta construcción, era un punto intermedio a los municipios aledaños (Oicatá-Tuta), se puede deducir que este tramo era el más importante para el transporte de pasajeros, sin restarle importancia al transporte de carga puesto que era el final del corredor hasta Paz del Río.*



*ESTACIÓN (Fuente: inventario monumentos nacionales y bienes de interés cultural de carácter nacional)*

### **1.11 SU TIPOLOGÍA**

*Se encontró un grupo de estaciones con una particularidad muy semejante su tipología ya que la mayoría de estos edificios fueron espacios de gran interacción social, ocupando así un lugar destacado en la memoria individual y colectiva de*

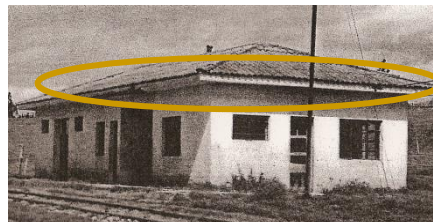
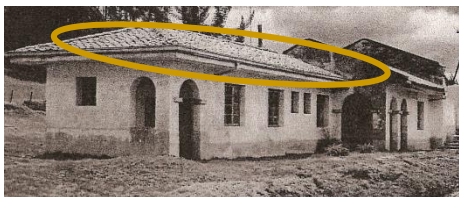
*las comunidades en las que se encuentran. Por lo que conforman una unidad arquitectónica representativa de una época del desarrollo del país. Estas edificaciones fueron construidas en la primera mitad del siglo XX, por lo tanto tienen mucha semejanza en cuanto a su forma y función, ya que estas estaciones eran la llegada y salida de muchos pasajeros, siendo el ferrocarril el principal medio de transporte de carga y de pasajeros, con notable incidencia en el desarrollo económico, social y cultural del país y por tanto la arquitectura de las edificaciones, fue en su momento de vanguardia y ejemplo para otras edificaciones en las regiones en las que se construyeron.*

*También podemos decir que estas edificaciones fueron importantes elementos urbanos que conformaron la puerta por medio de la cual diferentes localidades tuvieron contacto con el resto del país.*

**La tipología** de la estación es paralela, está compuesta por tres elementos cuadrados que en grupo forman una composición lineal con un leve movimiento, el cuerpo central es la zona de servicios, y los otros son oficinas y depósitos, la circulación es lineal y sus accesos se ubican solamente en la fachada principal, en el alzado se observa otro movimiento pero en cambio de altura, al igual que las otras estaciones se compone de tres elementos y posee un alero para su misma función. En su **materialidad** se encontró la teja de barro con una cornisa, muros en ladrillo y el zócalo en piedra, aun las puertas siguen siendo en madera aunque no se caracteriza mucho esto debido a que los accesos son arcos de medio punto, se genera otra sensación de accesibilidad.

**La cornisa.** Este elemento se encuentra en todas las estaciones pero con más fuerza en unas que en otras, sobresale más en las estaciones urbanas.

La cornisa, elemento constructivo



Fuente: *inventario monumentos nacionales y bienes de interés cultural de carácter nacional disponible en: <http://www.mincultura.gov.co>*

### **1.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES FÉRREAS DEL CORREDOR NORDESTE (Boyacá)**

- **Característica número uno.** *Tipología paralela en planta, la tipología en planta de las estaciones del ferrocarril, es paralela con respecto a la vía férrea, de esta manera se lograba una fácil interacción entre el tren y los pasajeros del mismo, Es una característica primordial puesto que todas las estaciones poseen esta tipología en planta, a excepción de la de Oicatá, pero que al final termina siendo alargada por su mismo uso.*

- **Característica número dos.** *Tipología paralela en fachada, en las fachadas también se observa esta tipología, puesto que el alzado se torna alargado para mejorar la parada del tren, y se compone de dos o tres cuerpos organizadores del mismo (zócalo o base, cuerpo central y remate o cubierta).*

- **Característica número tres.** *Elementos de adición y sustracción, la tipología paralela toma como punto de partida la geometría pura como lo es el rectángulo, el cual es el elemento organizador de la planta y al cual se le adicionan o sustraen elementos, generando así movimientos que enriquecen esta arquitectura.*

- **Característica número cuatro.** Elementos de decoración o de función, los elementos de decoración o característicos encontrados en las estaciones son seis y son los siguientes: el alero, la cornisa, los nombres de las estaciones, los marcos de las puertas o ventanas, los entramados de las esquinas y el zócalo. Gracias a estos elementos se puede definir y caracterizar la arquitectura férrea, diferenciándola de alguna manera de las otras clases de arquitectura existentes. Estos elementos de alguna manera cumplen una función específica e importante dentro del conjunto arquitectónico férreo. (Plan Nacional de recuperación de las estaciones del ferrocarril, PNREF).

### **1.13 INSTALACIONES**

Debido a su total abandono, se entiende que el paciente no presenta actualmente alguna clase de instalación en funcionamiento.



### **1.14 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL**

La Estación se encuentra construida en muros de carga, materiales utilizados: ladrillo común; su cubierta se aprecia en teja de barro (estera y listones de madera que la soporta); hacia el costado oriental se aprecia que existió canaleta metálica en su momento.

### **1.15 LEVANTAMIENTO**

*Dentro de la recopilación de información de la Estación La Vega, se obtuvo planos arquitectónicos (levantamiento realizado en el año de 1993, planos que reposan en la Universidad Nacional, en la Facultad de Artes según rotulo-fuente obtenida directamente de la Oficina de Planeación departamental); se realiza comparación con el levantamiento que se llevó a cabo y se concluyó que no hay diferencia en la actualidad. Se observa el espacio que denominé A en ruinas, tal como se observa en los planos existentes.*

*El levantamiento se realizó con cinta y diagonales, fue una visita de inspección ocular para determinar las lesiones presentes en muros, pisos y cubierta.*

### **1.16 ASPECTOS SISMICOS**

*Según el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes 2010, el subsuelo del área de la obra se encuentra en una **zona de riesgo sísmico intermedio** y sus coeficientes aceleración horizontal pico efectivo ( $A_a$ ) y velocidad horizontal pico efectiva ( $A_v$ )*

**$A_a= 0.20$ ,  $A_v=0.20$**

**$A_a= 0.15$ ,  $A_v=0.07$**

**El tipo de perfil del suelo es E, puesto que su IP es superior a 20**

$A_a = 0.15, A_v = 0.07.$

El tipo de perfil del suelo es E, puesto que su IP de es superior a 20

E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, $c$	$180 \text{ m/s} > \bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total $H$ mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w > 40\%$ $50 \text{ kPa } (=0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$

**Los valores de coeficiente de amplificación en periodos cortos  $F_a$  son:**

los valores de coeficiente de amplificación en periodos cortos  $F_a$  son

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

**NSR-10, A.2.4-3**

**Nota:** Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda.

### Coeficiente de amplificación en periodos intermedios $F_v$ .

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

NSR-10, A.2.4-3

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda.

**Su grupo de uso es I, “ESTRUCTURAS DE OCUPACIÓN NORMAL”, y su coeficiente de importancia es de 1.00**

#### 1.17 EVALUACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

La estación corresponde a una edificación de una sola planta, definida estructuralmente por muros de mampostería no reforzada perteneciente al sistema estructural de MUROS DE CARGA, que de acuerdo con la NSR10 limita su uso a: zonas de amenaza sísmica baja ( no tiene capacidad de disipación de energía) y edificaciones pertenecientes al grupo de uso I.

Para evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica se va a tener en cuenta los siguientes aspectos, siguiendo los parámetros establecidos en la NSR 10 y el manual de evaluación de edificaciones de mampostería de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS.

### ASPECTOS GEOMÉTRICOS

- Irregularidad en planta de la edificación*
- Cantidad de muros en las dos direcciones*
- Irregularidad en altura*

### SUELOS

- Blandos*
- Intermedios*
- Duros*

### CIMENTACION

- Vigas de amarre en concreto reforzado*

### ASPECTOS ESTRUCTURALES

- Muros confinados y reforzados*
- Detalles de columnas y vigas de confinamiento*
- Vigas de amarre o corona*
- Características de las aberturas*
- Tipo y disposición del entrepiso*
- Amarre de cubiertas*

### ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

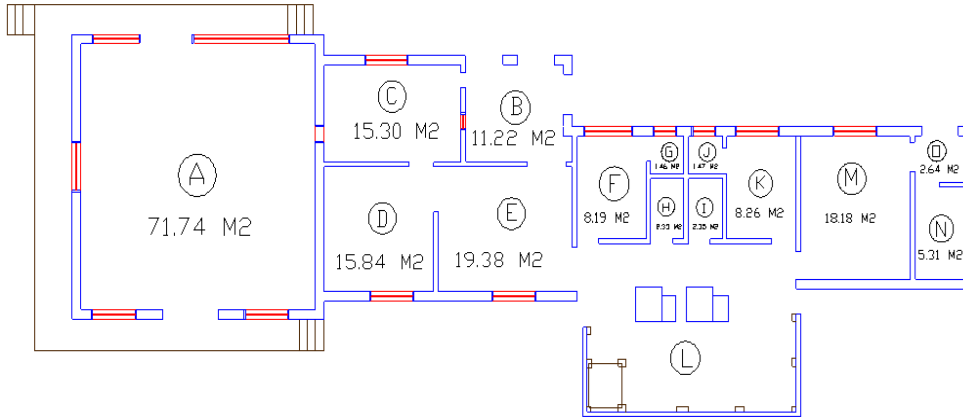
- Calidad de las juntas de pega en mortero*
- Tipo y disposición de ladrillos*
- Calidad de los materiales*

### ENTORNO

- Topografía*
- Otros efectos*

### 1.17.1 ASPECTOS GEOMÉTRICOS:

En los aspectos geométricos se evalúan las irregularidades tanto en planta como en altura y la configuración de muros.



- **Irregularidad en planta**

Teniendo presente el levantamiento arquitectónico realizado se identifica que la edificación en general tiene forma un tanto irregular y asimétrica, el largo es mayor que tres veces su ancho, por esto se puede decir que la vulnerabilidad de la estructura por irregularidades en planta es **MEDIA**.

- **Cantidad de muros en las dos direcciones**

Para saber si la cantidad de muros en las dos direcciones es suficiente, es necesario evaluar la siguiente ecuación:

$$L_0 = \frac{(M_o \times A_p)}{t}$$

Donde:

$L_0$  = Longitud mínima de muros

$M_o$  = Coeficiente que se obtiene de la Tabla 2.

$A_p$  = Área en  $m^2$  de la edificación en planta. Si la cubierta es liviana, en lámina o de asbesto – cemento,  $A_p$  se puede multiplicar por 0,67.

$t$  = espesor de los muros en mm

$L_0 = 14.69$

De lo anterior se deduce que la edificación tiene una cantidad de muros suficiente en las dos direcciones; por tanto la vulnerabilidad por cantidad de muros en las dos direcciones es **MEDIA**.

Zona sísmica	$A_g$	$M_o$
Alta	0.40	33
	0.35	30
	0.30	25
	0.25	21
Intermedia	0.20	17
	0.15	13
Baja	0.1	8
	0.05	4

Tabla 2. Valor de  $M_o$  - Fuente: Manual de Evaluación de Mampostería AIS

- **Irregularidad en altura**

De acuerdo con la modulación en altura de la estación (un piso), no existen irregularidades importantes en altura, de manera que la vulnerabilidad por este concepto es **BAJA**.

#### 1.17.2 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

En cuanto a los aspectos constructivos, se tienen en cuenta para evaluación de la vulnerabilidad factores como calidad de las juntas de pega en el mortero, tipo y disposición de las unidades de mampostería y la calidad de los materiales.

- **Calidad de las juntas de pega en mortero**



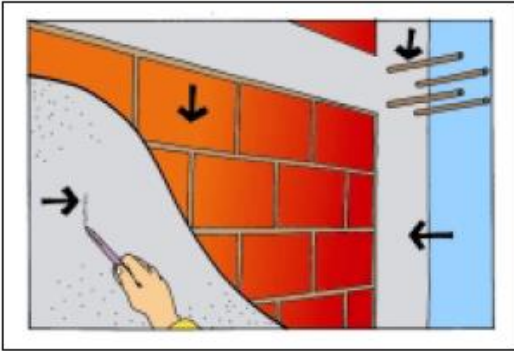
*El espesor de las juntas de pega es uniforme en el sentido horizontal pero en sentido vertical presenta algunas irregularidades (se pierde la continuidad de pega). La calidad del mortero de pega es de baja calidad por cuanto tiene un alto contenido de arena con relación a la cantidad de cemento, situación que se constató rayando el mortero con una puntilla. De lo anterior se determina una vulnerabilidad por calidad de las juntas de pega en mortero **MEDIA**.*

- **Tipo y disposición de las unidades de mampostería**



*Las unidades de mampostería utilizadas para la construcción son de ladrillo tolete ordinario de diferentes características en cuanto a grado de cocción y apariencia exterior; las unidades se encuentran trabadas de manera irregular y algunas de ellas se encuentran fracturadas, de manera que la vulnerabilidad por tipo y disposición de las unidades de mampostería es **ALTA**.*

- **Calidad de los materiales**



El mortero de pega se deja rayar con facilidad y las piezas de mampostería no están en buenas condiciones. Teniendo en cuenta que el material estructural es la mampostería y ésta se encuentra deteriorada, la vulnerabilidad por calidad de los materiales es **ALTA**.

### **1.17.3 ASPECTOS ESTRUCTURALES:**

*En cuanto a los aspectos estructurales, se tiene en cuenta la existencia o no de muros confinados o reforzados, detalles de vigas y columnas, vigas corona, características de las aberturas, los entrepisos y el amarre de la cubierta.*

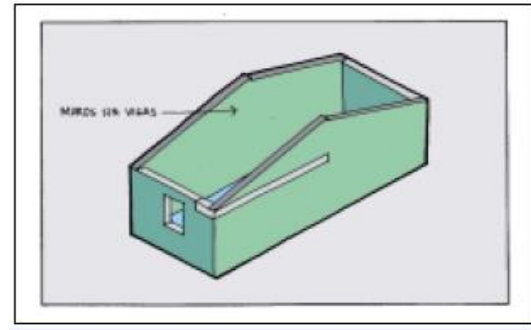
- **Muros no estructurales**



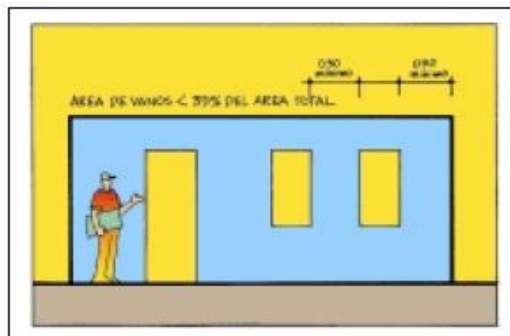
*El sistema de resistencia sísmica de la edificación está conformado por muros en mampostería no reforzada con algunos signos visibles de deterioro. La vulnerabilidad por muros es **ALTA**.*

- **Vigas de amarre o corona**

En el auscultamiento de la estructura no se identificaron vigas corona sobre las culatas ni los muros divisorios. La vulnerabilidad en este aspecto es **ALTA**.



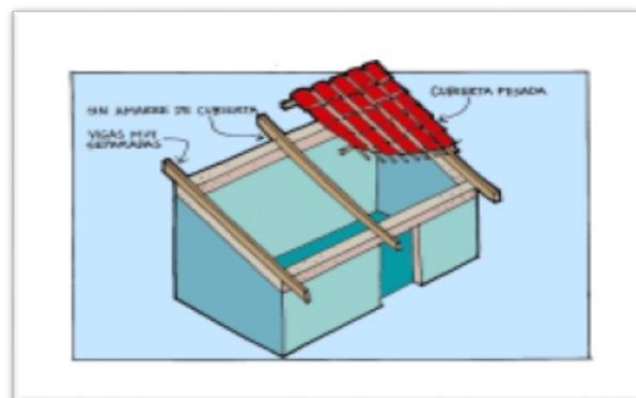
- **Características de las aberturas**



Con respecto a las aberturas en los muros para las ventanas y puertas, éstas están distribuidas adecuadamente dentro de los muros. La vulnerabilidad por las características de las aberturas en los muros es **BAJA**.

- **Amarre de cubiertas**

La estructura de cubierta está conformada por correas en madera apoyadas directamente sobre los muros sin ningún tipo de anclaje mecánico. Las correas presentan deflexiones



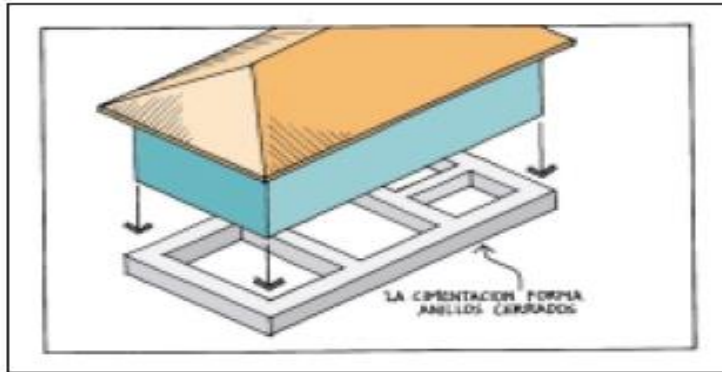
visibles y no se encuentran arriostradas. La vulnerabilidad por amarre de cubiertas es **ALTA**.



#### 1.17.4 CIMENTACIÓN:

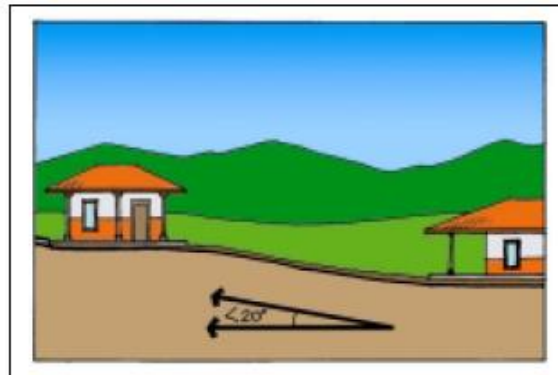


Su cimentación aparenta ser una base en ciclópeo (lo visible para la zona A), sus condiciones aparenta ser de un elemento monolítico, pero al manipularla no cumple con las características como tal maneja agregados muy gruesos, no se aprecia un diseño de mezcla óptimo para ésta clase de cimentación de la época, se aprecia a una altura aproximada de aprox. 60 cm externa para esa zona.



De manera global se observa que no hay signos de asentamientos. La vulnerabilidad por cimentación es **BAJA**.

#### 1.17.5 ENTORNO:



La topografía de la zona donde se encuentra LA ESTACIÓN es plana y no se observan evidencias de hundimientos ni riesgo de deslizamientos, sin embargo dado que corresponde este municipio una zona de amenaza sísmica intermedia, la vulnerabilidad por entorno se considera **MEDIA**.

Finalmente, la evaluación de la vulnerabilidad sísmica preliminar de la estación se resume en la siguiente tabla:

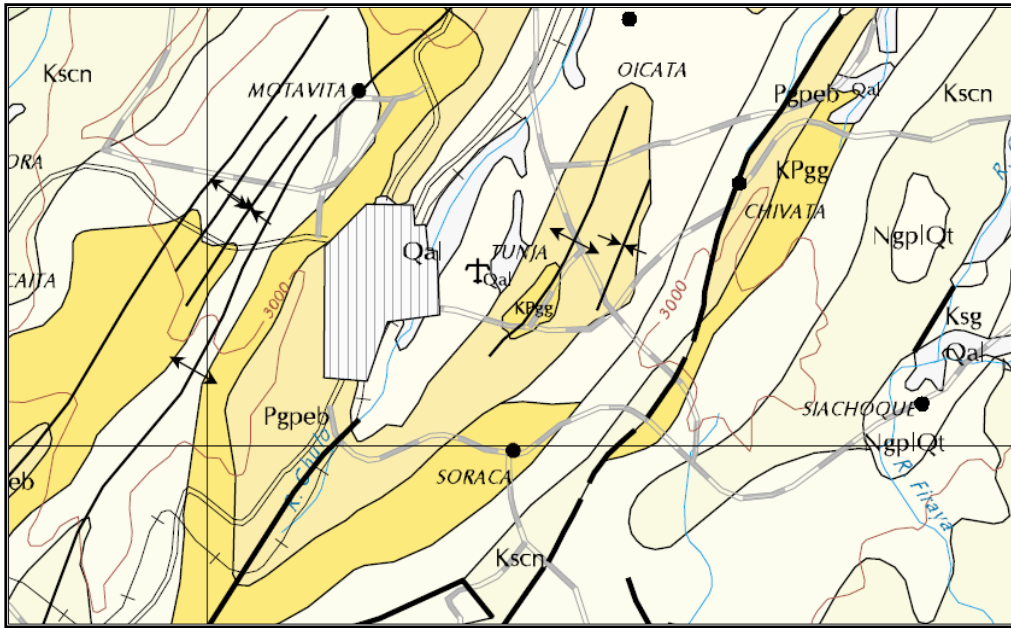
TABLA RESUMEN DE VULNERABILIDAD	VULNERABILIDAD				
	CALIFICACIÓN DE COMPONENTES	CALIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE CADA ASPECTO	FACTORES DE PONDERACIÓN RELATIVA	VULNERABILIDAD PONDERADA	
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>					
Irregularidad en planta de la edificación	MEDIA	2	1.66	19.78%	0.53
Cantidad de muros en las dos direcciones	MEDIA	2			
Irregularidad en altura	BAJA	1			
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>					
Calidad de las juntas de pega en mortero	MEDIA	2	2.66	31.01%	0.82
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	ALTA	3			
Calidad de los materiales	ALTA	3			
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>					
Muro no estructurales	ALTA	3	2.5	29.21%	0.78
Vigas de amarre o corona	ALTA	3			
Características de las aberturas	BAJA	1			
Amarre de cubiertas	ALTA	3			
<b>OTROS ASPECTOS</b>					
Cimentación	BAJA		1	10%	0.1
Entorno	MEDIA		2	10%	0.2
<b>CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>					
					2.43
<b>CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD</b>					
					MEDIA
BAJA 1		MEDIA 2		ALTA 3	

Tabla 3. Resumen de evaluación de vulnerabilidad sísmica preliminar

Tabla 3. Resumen de evaluación de vulnerabilidad sísmica preliminar

### 1.17.6 DEPÓSITOS ALUVIALES

Provenientes de depósitos de los ríos y quebradas, que morfológicamente generan terrazas bajas y aluviones a lo largo del cauce de los ríos. Estos depósitos consisten en bloques redondeados y subredondeados, especialmente arenisca y caliza, en una matriz no consolidada de arenas y arcillas.



### **1.18 IDENTIFICACIÓN, CALIFICACIÓN DE LESIONES Y DETERIOROS**

*El deterioro de la estación parte del total abandono y la no funcionalidad de la misma, lo que produjo desprendimientos de la mayoría de la cubierta, permitiendo el paso de aguas lluvias, presencia de suciedad y organismos que desde el exterior o interiormente ayudan con la aparición de lesiones que muestran que a través de los años no ha sido sometida a ningún tipo de mantenimiento, además de falencias en el diseño: falta de viga canales que sean generosas para el recibo de aguas lluvias, ausencia de un filtro entorno a la edificación, etc.*

*Actualmente la humedad que se presenta internamente y en las partes bajas de los muros fluye aparentemente del mismo empozamiento que hay en el terreno, además la ola invernal presente en los últimos meses en el país hace que empeore la situación de saturación de agua en el sitio, hace que aflore sobre la cimentación encontrando materia orgánica dando paso a la aparición de pasto que genera raíces las cuales penetran sobre este y dañan la estructura de los cimientos absorbiendo con más facilidad la humedad.*

## 1.19 PRUEBAS Y/O ESTUDIOS REALIZADOS

Es necesario realizar para cada tipo de paciente estudios que su mismo alcance y necesidad lo requiera, y de este modo tener conocimiento del objeto a evaluar, determinando su diagnóstico y reparación puntual que arroje.

Para este caso se realiza un auscultamiento general, debido a los tipos de materiales presentes en la vieja construcción. Para el caso de humedades se realizó un estudio de suelos que nos determine realmente el nivel freático y su perfil estratigráfico.

### 1.19.1 AUSCULTAMIENTO PARA MUROS

Basada en la evaluación realizada (AIS), se puede evidenciar que para la zona A, existen muros que no están trabados correctamente, el mortero de pega es demasiado arenoso al igual que su pañete, generando fisuras horizontales y desprendimientos (generadas por compresión-peso propio) y que por falta de amarre en la parte superior facilita que en un movimiento sísmico produzca un desplazamiento horizontal, ya que estos elementos son rígidos en su plano pero en el sentido perpendicular no lo es.



La **fisura** es horizontal y coincide con una **junta entre ladrillos** las causas posibles son las siguientes:

**a)** Falta de adherencia entre el ladrillo y el mortero adhesivo, consecuencia de no haber liberado el polvo de los ladrillos antes de colocarlos.

**b)** Falta de resistencia del mortero adhesivo debido a una deficiente preparación de la mezcla, consecuencia de una dosificación incorrecta o bien por agregado posterior de

agua para su remezclado una vez pasado el tiempo



*Fotos tomadas por el autor*



*Fotos tomadas por el autor*

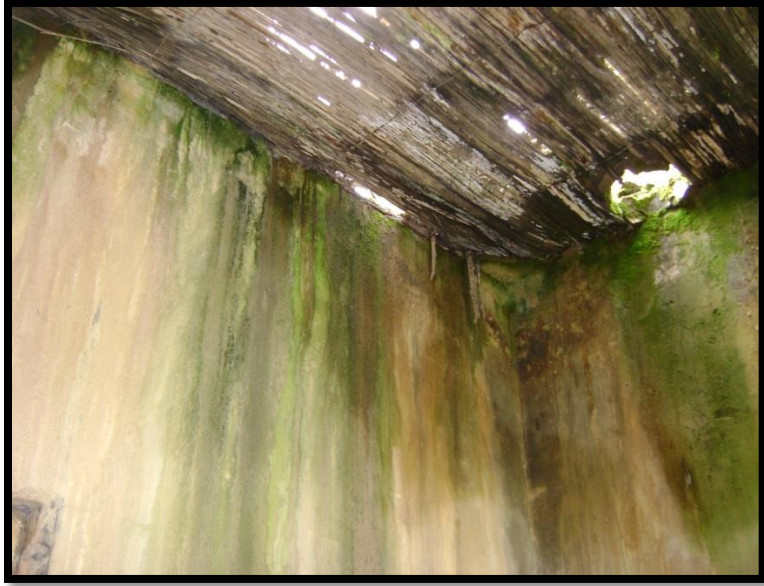
*Para el resto de muros en las diferentes zonas, se observan con demasiado depósito por suciedad debido a la falta de cubierta y abandono de la construcción y lo que aún queda de ésta se encuentra en un estado no apto para su reutilización (se aprecia madera aserrada, pares y sobrepares, pendolones y diagonales de soporte de la estructura)*



*Fotos tomadas por el autor*



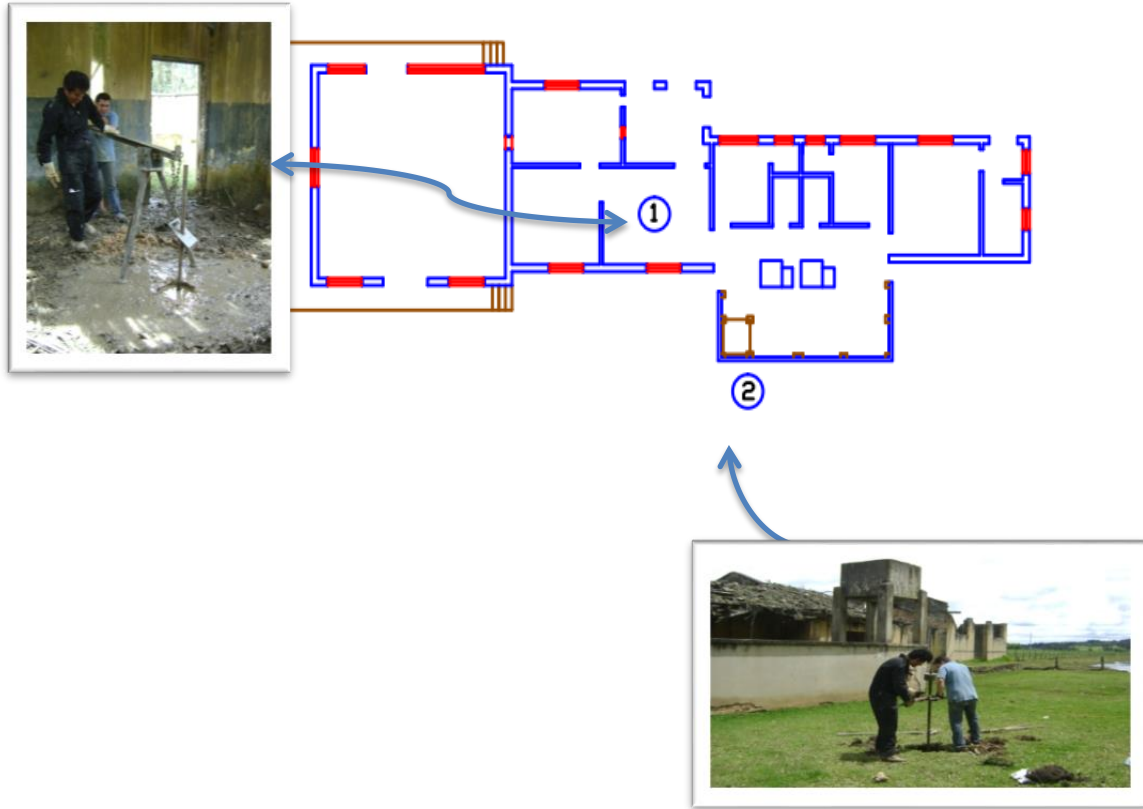
*Fotos tomadas por el autor*



*Fotos tomadas por el autor*

### 1.19.2 ESTUDIO DE SUELOS

**Plano localización sondeos** (ver imágenes en anexos- sondeos)



Se contrató como parte del desarrollo del TPI del paciente la realización de un estudio de suelos efectuado por el laboratorio de mecánica de suelos Pérez y asociados, con Nit : 6750125-1, cuyos aspectos más relevantes se presentan a continuación.

Se realizaron los Ensayos de Análisis Físicos, límites de consistencia y humedades naturales de las muestras extraídas del sector en mención; para conocer el tipo de suelo y las presiones de contacto en el sitio en mención se realizaron las siguientes labores:

- Reconocimiento y localización del lote en el cual se va a realizar el estudio de suelos previo a dicha construcción.

- *Ubicación del sitio de exploración.*
- *Toma de las muestras necesarias para el correspondiente estudio.*

### **GEOLOGIA OICATA (TOMADO EOT MUNICIPAL)**

*Es necesario el estudio geológico del municipio, para tener un conocimiento general de la estructura y composición de material rocoso que compone el subsuelo, permitiéndonos así conocer con qué se cuenta en materia de recursos minerales, los procesos geológicos que han actuado en el pasado y cuales puedan ser las fuentes de amenazas geológicas en el municipio. Existen algunos estudios a nivel regional, en donde la cartografía de la zona se encuentra a escala 1:10.000. El área del municipio de Oicatá está cubierta cartográficamente por el mapa geológico del Cuadrángulo J-12 del INGEOMINAS, sirviendo como base para un estudio más detallado. GEOLOGIA REGIONAL Geológicamente el municipio de Oicatá se encuentra formando parte del eje del Sinclinal de Tunja – Paipa, con una dirección Nororiente – Suroccidente (NE-SW); este sinclinal comienza al sur de Tunja y termina en el manzano probablemente contra la falla de Boyacá (allí cubierta por la formación Tilatá), esta limitado al Oriente por la falla de Chivatá, su eje está cubierto por extensos depósitos de la formación Tilatá. Coincidiendo con la dirección de la cordillera en la región, los ejes de los plegamientos de mayor envergadura, siguiendo una dirección NE – SW. Está constituido por una secuencia estratigráfica, comprendiendo rocas de edad Cretáceo superior hasta el Cuaternario reciente. FORMACION PLAENERS (Kg2) Formación de edad cretácea, constituida por liditas, porcelanitas y capas de chert principalmente, con intercalaciones de capas de areniscas cuarzosas de grano fino, con presencia de fosforitas (acuífero bueno); intercalaciones de arcillas grises claras con fractura concoidea.*

**Depósitos Aluviales (Qal)** *Provenientes de depósitos de los ríos y quebradas, que morfológicamente generan terrazas bajas y aluviones a lo largo del cauce de los ríos. Estos depósitos consisten en bloques redondeados y subredondeados,*

*especialmente de arenisca y caliza, en una matriz no consolidada de arenas y arcillas.*

*Límites estratigráficos: el contacto inferior de la unidad es un contacto erosivo con la Formación Cacho e infrayace también en forma discordante a la Formación Regadera. Espesor: 750 m; de los cuales se midieron 250 m en la parte inferior, mientras que para la parte superior se estimaron 500 m, con base en cortes o perfiles geológicos. Ambiente de depositación: la parte inferior de la unidad presenta condiciones de depósito de ambientes fluviales meandriformes, con áreas de aporte desde el oeste; la parte superior podría haberse depositado en una llanura de inundación, con depósitos de barras de meandro relativamente delgadas.*

### **ESTUDIO GEOTÉCNICO**

*El estudio preliminar de la zona, indica homogeneidad en el terreno por lo que un número determinado de sondeos basta para conocer la distribución, estratigrafía vertical y horizontal del suelo. Para el desarrollo de la actividad se siguieron los parámetros indicados, en lo referente a Ensayos de (INV.E-07). Así el número de sondeos efectuados fue de dos en los que se identificó el terreno, sus propiedades físicas y así poder determinar que soportará la estructura de la obra futura y sus posibles asentamientos, según los ensayos realizados en el laboratorio.*

### **ENSAYOS DE LABORATORIO**

*Se efectuaron pruebas de humedad natural, límites de Atterberg, tamizado (malla Nº 200), compresión inconfiada, entre otros, los cuales se realizaron de manera normal.*

### **EXPLORACION DEL SUBSUELO**

*Teniendo en cuenta la importancia del sector y la geología se planteó dos sondeos, con el propósito de obtener información representativa de los estratos*

bajo el área construir. La perforación se hizo con barreno manual y el muestreo con tubo shelby y cuchara partida, en cada sondeo se identificaron visualmente los estratos encontrados, se midieron sus espesores, parámetros de resistencia se encontró nivel freático a 0.80 metros de profundidad y se logró tomar el valor de resistencia mediante una muestra de inconfiada por lo tanto las demás se realizaron con los valores de SPT.

## **ANALISIS DE RESULTADOS**

Los resultados de los ensayos de laboratorio se observan en los formatos y en el perfil estratigráfico obtenido de cada sondeo, extractando lo siguiente:

### **SONDEO N° 1**

**ESTRATO 1 (0.00m-0.10m)** Se encuentra un material de concreto de baja resistencia y alto grado de deterioro.

**ESTRATO 2 (0.10m-3.20m)** Aparece una capa de material arcilloso de color gris de baja consistencia con trazas cafés con presencia de nivel freático a la profundidad de 0.30m. Se clasifica como **CL**. Presenta un límite líquido de **39.03%**, un límite plástico de **17.96%** y un índice de plasticidad de **21.07%**. El material que pasa la malla N° 200 en el proceso de lavado es de **97.41%**. La humedad natural del estrato es de **26.88%**. Por lo cual el material se encuentra en un estado saturado debido a que supera el valor del límite plástico.

**ESTRATO 3 (3.20m-6.00m)** Se encuentra un material arcilloso con característica similar a las del primer estrato varía su coloración a café con trazas grises. Se clasifica como **CL**. Presenta un límite líquido de **40.98%**, un límite plástico de **20.23%** y un índice de plasticidad de **20.75%**. El material que pasa la malla N° 200 en el proceso de lavado es de **97.43%**. La humedad natural del estrato es de **20.28%**. Valor que indica que el suelo se encuentra en un estado semisaturado e

*inestable. Debido a que las muestras de inconfiada no poseen las características de consistencia no se logró montar en la máquina de resistencia, se optó por tomar como base para la resistencia el ensayo de Split, Para el ensayo SPT se obtuvieron los siguientes datos:*

CARACTERISTICAS EQUIPO		PROFUNDIDAD			N1	N2	N3	Ncam	Cn (Por relacion de skemtom)	e1
nivel freatico (m)	0,4	3,5			1	1	2	3	2,00	0,82
Peso Martillo (Kg)	35									
peso unitario (T/m <sup>3</sup> )	1,81	e2 Asumiendo 10.35 kg "peso estandar"	Mr	m	e3	N60	Rangos de valores de Qu en kg/cm <sup>2</sup>	Peck, Hanson, Thornburn angulo de friccion(°):	Qu no drenada en arcillas Kg/cm <sup>2</sup>	
peso cabezote (Kg)	10,35	0,75	21,35	0,610	0,89	5,0	0,50 a 1,00	22,6	0,6	
peso de varillaje (Kg)	5,5									

## **SONDEO N° 2**

**ESTRATO 1 (0.00m-0.30m)** Capa vegetal con presencia de material orgánico y raíces.

**ESTRATO 2 (0.30m-2.70m)** Aparece un material de propiedades similares a las del sondeo 1, arcilla de baja plasticidad de color café con trazas grises, con presencia de nivel freático a 0.80 metros de profundidad. Se clasifica como **CL**. Presenta un límite líquido de **35.37%**, un límite plástico de **19.57%** y un índice de plasticidad de **15.80%**. El material que pasa la malla N° 200 en el proceso de lavado es de **81.60%**. La humedad natural del estrato es de **28.87%**, lo cual indica que el suelo se encuentra en condiciones semisaturadas e inestables debido a que el nivel freático es bastante alto.

### **ESTRATO 3 (2.70m-6.00m)**

La variación del material es mínima para encontrarse una arcilla de color gris de baja consistencia y alto contenido de humedad. Se clasifica como **CL**. Presenta un

límite líquido de **28.06%**, un límite plástico de **14.30%** y un índice de plasticidad de **13.76%**. El material que pasa la malla N° 200 en el proceso de lavado es de **88.37%**. La humedad natural del estrato es de **24.97%**. Lo cual indica que el suelo se encuentra en condiciones semisaturadas e inestables debido a que el nivel freático es bastante alto. Se tomó una muestra inalterada a la profundidad de 1.00 m a la que se le determinó la resistencia a la compresión inconfiada ( $q_u$ ), donde el resultado fue el siguiente:

TIPO DE MUESTRA	INALTERADA
TIPO DE FALLA	ENCUÑA
CONSISTENCIA	MEDIANA
RELACION ALTURA/DIAMETRO	2,49
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA ( $q_u$ )(Kg/cm <sup>2</sup> ) :	1,07
COHESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,53
COHESIÓN (T/m <sup>2</sup> )	5,35
MODULO DE ELASTICIDAD (kg/cm <sup>2</sup> )	21,15

Para el ensayo SPT se encontró condiciones similares a las arrojadas por el ensayo de inconfiada tal como lo describe la siguiente tabla:

CARACTERISTICAS EQUIPO		PROFUNDIDAD			N1	N2	N3	Ncam	Cn (Por relacion de skentom)	e1
nivel freatico (m)	0,7	1,8			1	1	1	2	2,00	0,82
Peso Martillo (Kg)	35									
peso unitario (T/m <sup>3</sup> )	1,81	e2 Asumiendo 10.35 kg "peso estandar"	Mr	m	e3	N60	Rangos de valores de $Q_u$ en kg/cm <sup>2</sup>	Peck, Hanson, Thornburn angulo de friccion(°):	Qu no drenada en arcillas Kg/cm <sup>2</sup>	
peso cabezote (Kg)	10,35	0,75	21,35	0,610	0,89	4,0	0.25 a 0.50	22,3	0,5	
peso de varillaje (Kg)	5,5									

En la muestra inalterada al igual que en los resultados arrojados en el ensayo SPT, se aprecia una resistencia a la compresión ( $q_u$ ) similar, que oscila entre 0.5 y 0.6 Kg./cm<sup>2</sup>, lo cual indica que el suelo presenta condiciones desfavorables para la obra planteada pero se puede edificar siempre y cuando se tengan en cuenta las condiciones ideales de diseño establecidas por las NSR-10.

La ecuación utilizada para el cálculo de capacidad portante es propuesta por TERZAGHI:

$$Q_u = (1.3 * C'N_c) + (Q * N_q) + (0.4\gamma BN_\gamma)$$

$q_a$  = capacidad portante admisible

$c$  = cohesión ( $c = q_u/2$ )

$N_c$  = factor de capacidad de carga

$S_c = 1.3$ , cuando el cimiento es cuadrado = Peso unitario del material

$D_f$  = profundidad muestra inaltera (shelby)

Existen valores comunes para cada estrato portante, relacionados a continuación:

$N_c = 23.4$

$N_q = 11.4$

$N_\gamma = 8.5$

$D_f = 1.00$  y  $2.00$  m

$FS = 3$

## **2. DIAGNÓSTICO GENERAL**

*De acuerdo al auscultamiento de la estación, el estudio de suelos realizado y análisis desarrollado, se puede concluir que la construcción no posee un sistema estructural adecuado, por tanto no cumple con lo exigido en la NSR10 para edificaciones ubicadas en zonas de amenaza sísmica intermedia, lo que obliga a mejorar el amarre en los muros que tengan más afectación en cuanto a desplome, deterioro de las piezas que componen el elemento, y por ende la reconstrucción de la cubierta en general, la cual nos ayudará a mejorar este aspecto y de igual forma protegerá internamente y a nivel de fachadas la construcción ante los agentes externos que atacan a diario; para el problema de humedad, es necesario generar la construcción de un filtro perimetral que de una u otra forma limite el paso del agua que ronda el sector, sin dejar de lado la limpieza y retiro de los agentes orgánicos para mejora de la base cimentación de las diferentes zonas internas (mantenimiento y reconstrucción).*

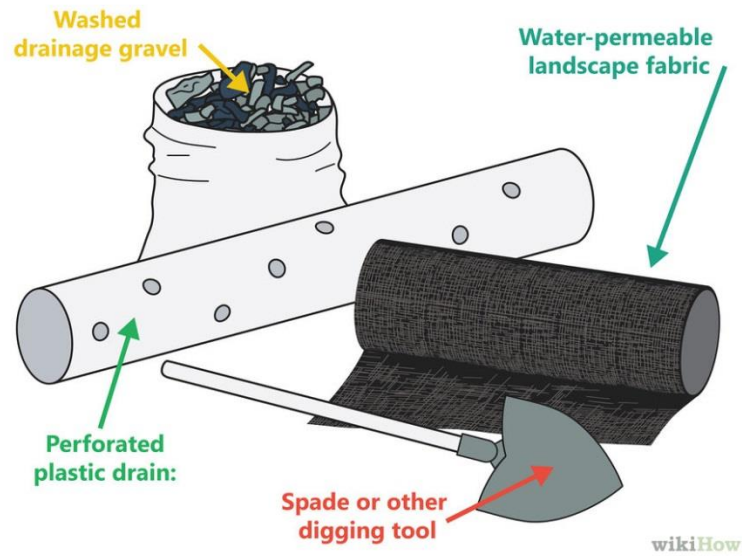
## **2.1 FICHAS DE DIAGNÓSTICO**

*Estas fichas están analizadas partiendo de la identificación de las lesiones, verificadas en un registro fotográfico que se plasman allí. Se plantean las características de las mismas, el tipo de material presente en la construcción, la respectiva ubicación en planta de la lesión tratada, características y síntomas de las mismas, observaciones, generalidades, análisis, causas, se presenta el tipo de prevención que se requiere o no para evitar futuras o repetición de causas de la lesión. Mantenimientos preventivos con controles rutinarios que reducen los fallos de un elemento o un sistema para evitar la lesión e intervenciones por la degradación*

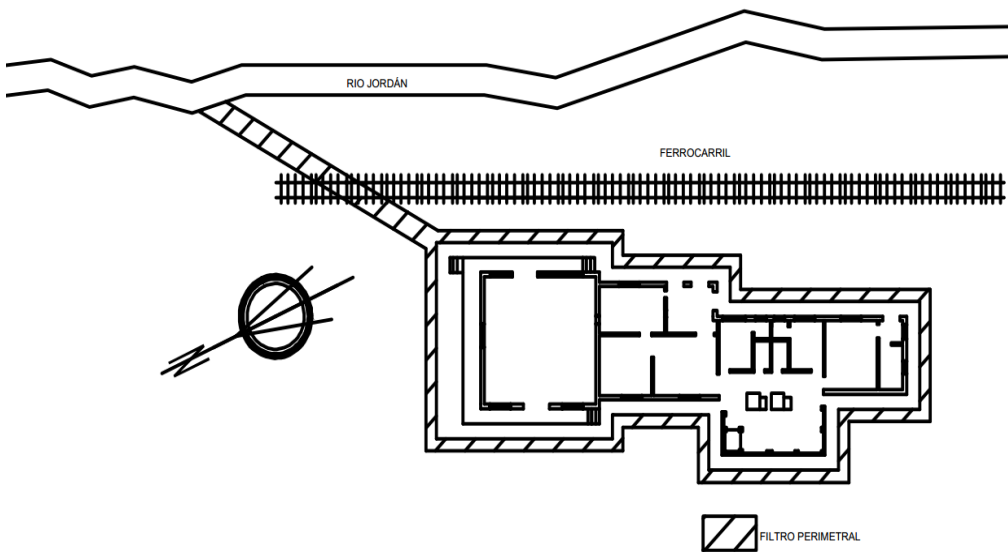
*Las fichas de diagnóstico se presentan en anexos.*

### 3. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN

#### 3.1 FILTRO FRANCÉS Y/O SIMILAR PERIMETRAL



#### Localización



*Este se construirá a 2.00 mts del perímetro de la construcción, con una cota batea de 1.20 mts de profundidad como mínimo (ubicada esquina nor-oriental de la edificación), descolando al río Jordán, con una pendiente promedio desde sus inicios del 2% aproximadamente.*

*Las características geométricas de la tubería serán determinadas en el diseño hidráulico y serán del tipo drenaje Tubería de pared estructural, pared interior lisa y exterior corrugada (tipo novafort de pavco o similar).*

*Fabricada de (poli cloruro de vinilo) rígido (pvc-u), polipropileno (pp) y polietileno (pe) bajo las Normas técnicas Colombiana NTC 3722-3. Sistemas de tuberías plásticas para uso sin presión en drenajes y alcantarillados enterrados (o bajo tierra)*

*El producto debera garantizar la estabilidad de un sistema de alcantarillado durante la vida útil para la que ha sido diseñado, los elementos que lo componen deben cumplir ciertas características inherentes al uso mismo y dentro de costos razonables, como son:*

- 1. Hermeticidad*
- 2. Flexibilidad*
- 3. Resistencia a la Corrosión y la Abrasión*
- 4. Óptimo Comportamiento Hidráulico*
- 5. Resistencia al Impacto*
- 6. Facilidad de Instalación y Mantenimiento.*

### **Alcance**

*Para la construcción del filtro francés, se ejecutará las siguientes sub-actividades.*

*Localización y replanteo.*

*Lineamientos generales y particulares*

*Excavación manual*

*Suministro e instalación de material granular filtrante.*

*Suministro y colocación del geotextil drenante no tejido.*

*Suministro e instalación de tubería de drenaje (según sea el caso)*

*Mano de obra.*

*Equipos y herramientas.*

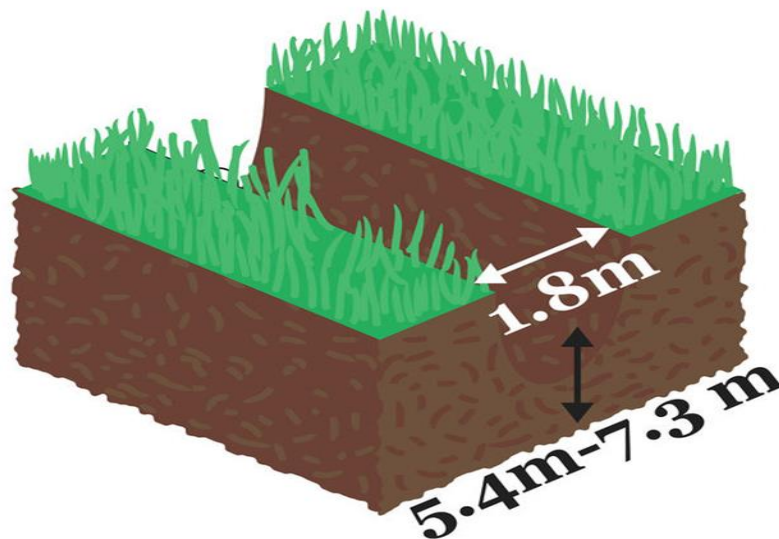
### **Especificaciones**

*La pendiente longitudinal del filtro será dada por las condiciones topográficas definidas en los diseños.*

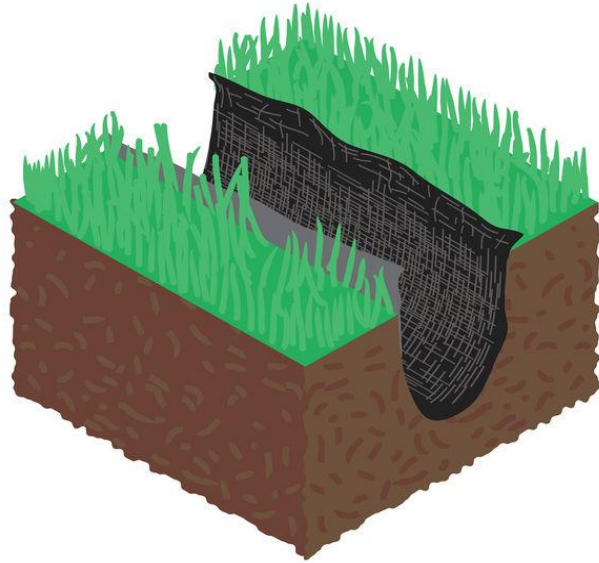
*La entrega de las aguas transportadas por el filtro debe hacerse suavemente*

*a las corrientes naturales o zonas de baja pendiente, utilizando disipadores si es necesario.*

*El trabajo comprende la apertura de la zanja, el suministro y colocación de geotextil NT-1800 de pavco o similar, el relleno en material granular, la colocación y apisonamiento del sello en material arcilloso y la disposición final de los todos los desechos provenientes de las excavaciones.*

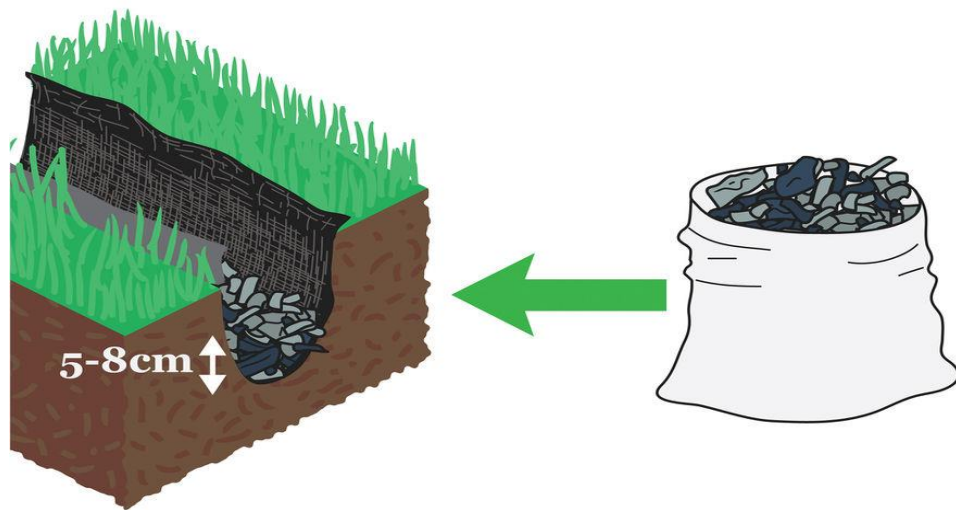


wikiHow

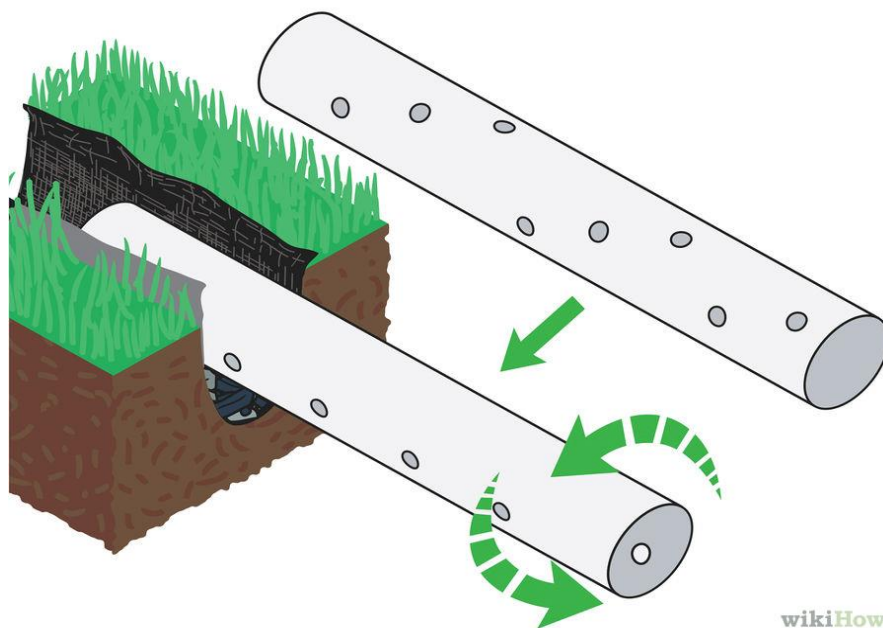


wikiHow

*El material filtrante que se colocará en el corazón del filtro consistirá en fragmentos de areniscas o cantos rodados, libres de finos, sanos, durables y no alterados. En ningún caso se aceptará el relleno con fragmentos de lutita o arcillolita. Las partículas de material filtrante tendrán como diámetro mínimo 2.5 cm (1") y como diámetro máximo 7.5 cm. (3").*



wikiHow



wikiHow

*Entre el material filtrante y el suelo natural (en las paredes y la base de la zanja) y entre el material filtrante y el suelo arcilloso (en el techo del filtro) deberá colocarse geotextil drenante no tejido, dicho geotextil debe tener características mínimas iguales a las del NT 1800 de pavco, o similar, en especial a las de resistencia a la ruptura, desgarre, tensión y coeficiente de permeabilidad. En ningún caso se*

*aceptarán tramos con roturas o rasgaduras. Se cumplirán las siguientes normas específicas del geotextil NT.*

*Resistencia a la tensión (Elongación). Norma ASTM D-4632 : 420(95)>50*

*Resistencia al punzonamiento. Norma ASTM D-4833: 250 (56)*

*Resistencia al rasgado. Norma ASTM D-4533: 200(45)*

*Resistencia al estallido. Norma ASTM D-3786: 1380 (200)*

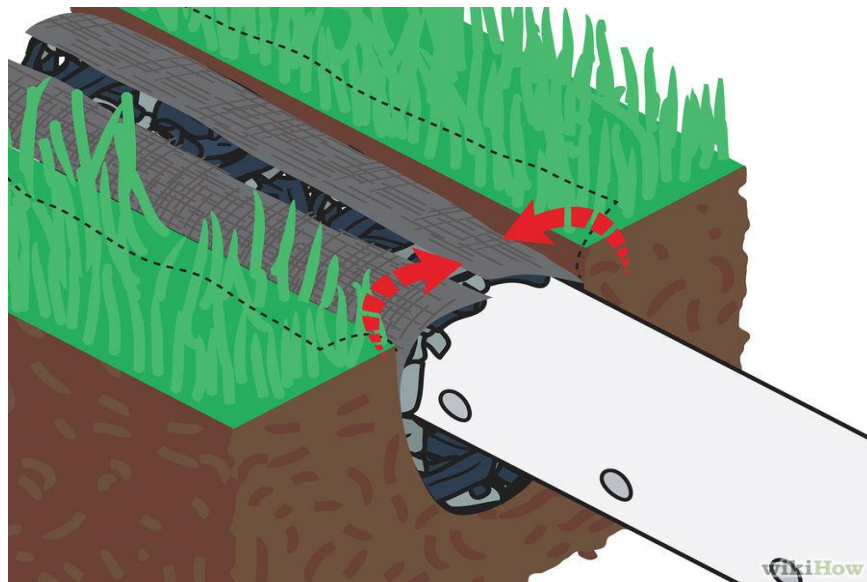
*Tamaño de abertura aparente: ASTM D-4751: 0.212 (70)*

*Permeabilidad. ASTM D-4491: 2.80*

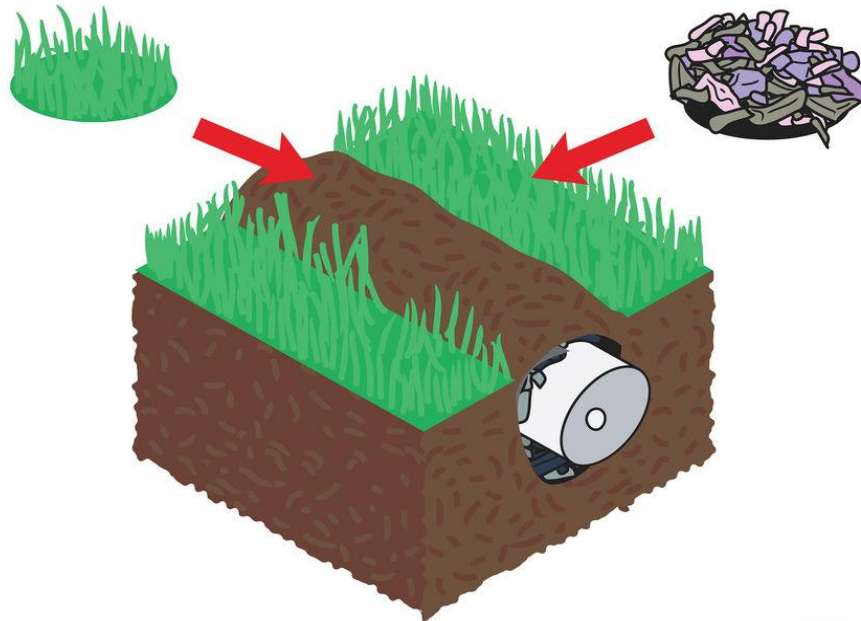
*Espesor. ASTM D-5199:1.45.*

*Los materiales provenientes de la excavación de la zanja podrán ser empleados en el sellado del filtro; así mismo los desechos deberán ser colocados en el sitio.*

*Una vez abierta la zanja se procederá a extender el rollo de geotextil directamente sobre ésta. La tela deberá ser protegida de manera que se eviten al máximo perforaciones o rasgaduras que disminuyan considerablemente su efectividad.*



Los fragmentos de material filtrante se colocarán sobre el geotextil, de manera que este baje progresivamente por gravedad hasta ocupar la excavación. El material deberá ser empujado manualmente hacia las esquinas de la zanja para evitar la presencia de vacíos en los vértices del filtro.

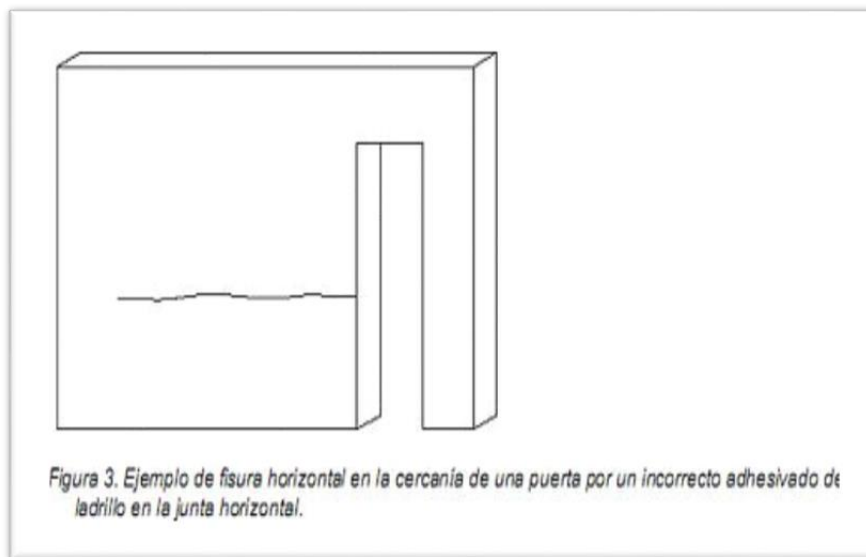


wikiHow

Con la construcción de este filtro se controla de una u otra forma el paso de la humedad externamente; intermedio a este con las fachadas es indispensable crear un andén que tenga la inclinación debida para conducir las aguas lluvias que en su momento se presenten; la segunda etapa consiste en la limpieza y retiro de pasto y todo lo orgánico que se encuentre dentro del paciente, con el fin de evitar que este vuelva a invadir todo el entorno y parte del perímetro de la estación. Se procede de esta forma a excavar para encontrar piso firme y extender el recebo compactado al 95 % del proctor en capas de 20 cms, se funde la respectiva placa de contrapiso  $e= 10$  cms y pendientado  $e= 5$  cms, para darle el acabado en el material a escoger. Es así como superamos la etapa de humedades presentes externas e internamente.

### 3.2 REFORZAMIENTO MUROS DE CARGA

A nivel estructural se propone la construcción de un reforzamiento de los elementos no estructurales (mampostería) constituido por elementos de anclaje, amarre y confinamiento que se requiere para la parte superior del muro norte (eje A según fichas), es indispensable rehacer el muro el cual se observa con un desplome de más de 5 cms-inclinación, de igual forma lograr las trabas que por norma se exige para que exista un anclaje debido de los elementos; posterior se hace necesario el retiro del pañete existente, como ya se había mencionado para el existente sobresale la cantidad de arena que hace que se desborone fácilmente y cause fisuras (aplica para toda la construcción), limpieza y aplicación de una mezcla homogénea que asegure su calidad para evitar posteriores desprendimientos.



Es necesario realizar previamente una buena nivelación para poder asentar luego correctamente los ladrillos con una junta de 3 mm. Si se arranca sobre una superficie desnivelada el trabajo posterior se vuelve engorroso y se usan malas prácticas para recuperar el nivel como por ejemplo el uso de escallas o pequeños listones de madera para subir la posición de un ladrillo lo cual impide que el ladrillo asiente adecuadamente.

*Falta de traba de muros: Debe respetarse una traba mínima de un cuarto de la longitud del ladrillo para que la mampostería se comporte en forma eficiente.*



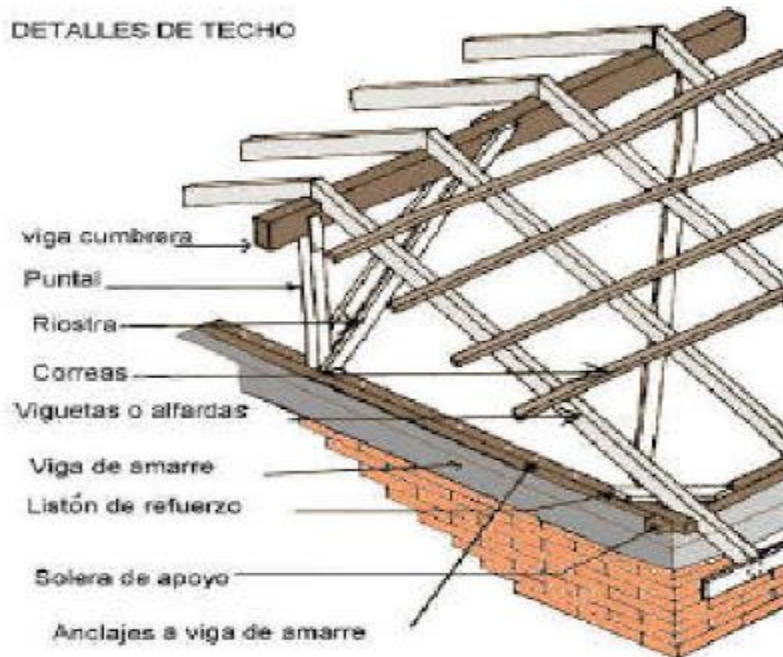
*Fig. 4. El muro de ancho 15 da una traba en esquina de 15 cm y es correcto continuar con dicha traba en el resto de la hilada, ya que supera los 12,5 cm que son la traba mínima..*

### 3.3 RECONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA



*Para esta intervención se requiere del retiro total de lo que aún queda de cubierta, ya que el estado actual es de alto deterioro y no es viable su recuperación; se aprecia la madera descompuesta, húmeda, fraccionada, con pérdidas de piezas y fracturas debido al abandono de la construcción, influencias atmosféricas, incidencia del agua de lluvia, presencia de organismos, etc. Por la antigüedad del paciente se debe mantener el mismo estilo de cubierta y materiales de la época.*

*A continuación se describe brevemente de lo referente a cubierta:*



## **FORMAS DE LA CUBIERTA**

*La forma de la cubierta depende del tipo de construcción en el cual se va a ejecutar; los tipos comunes son:*

*Las cubiertas de una sola vertiente, a dos aguas, a tres a guas, a cuatro aguas y cubiertas plegadas en forma de sierra. Otras como las cubiertas en pabellón, cubiertas quebradas o mansardas, y las cubiertas compuestas, solo tienen importancia urbanística o paisajística.*

## **PARTES DE UNA CUBIERTA**

### **A. ESTRUCTURA O ARMAZON**

*Es la parte constituida por elementos de maderas o en algunos casos en acero, que tiene la función de soportar su propio peso y el de la cubierta propiamente.*

### **B. TECHO O CUBIERTA:**

*Es el conjunto de elementos que va montado sobre la estructura; puede ser paja, teja de barro, teja de zinc, teja de fibrocemento, entre otros. En algunos casos, se debe complementar con un manto de impermeable.*

### **C. ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS:**

Son partes de la cubierta hechos del mismo material y sirven para hacer los remates. Entre ellos están: limatesas, limahoyas, caballetes, esquineras, claraboyas.

### **PENDIENTE DE LA CUBIERTA**

Es la inclinación con la que se hacen los techos o vertientes para desalojar con facilidad las aguas; su magnitud depende del material q se utilice como cubierta.

Las pendientes que más se utilizan en nuestro medio son las siguientes:

Entre 20 y 27% para cubiertas de zinc y tejas de fibro-cemento

Entre 30 y 60% para los diferentes tipos de teja de barro

Entre 50 y 80% para techos de paja o palma.

Cuando se dice que un techo tiene pendiente de 20%, significa que por cada metro lineal de techo, subimos 20 centímetros; así, si son 2 metros, nos elevamos 40 centímetros etc.

Para llevar a cabo la reconstrucción de estructura de la cubierta se procederá así:

#### **A. Interpretar el plano de la cubierta:**

Observamos ante todo las pendientes, la separación de los largueros o alfardas, el tipo de material empleado para la cubierta, las canoas que recogerán el agua, y las especificaciones técnicas.

#### **B. Seleccionar:**

**MATERIALES:** Madera aserrada (largueros, tablilla, soleras y en general el tipo de madera que especifiquen los planos), Clavos de diferentes medidas 3", 2 y 1/2", 2" y 1y1/2", y alambre. Tela asfáltica para impermeabilizar techos,. Tejas curvas de arcilla cocida teniendo en cuenta las características de la teja:

Existen varios tipos y dimensiones de tejas que deben cumplir las siguientes condiciones:

- a. Tener buena cocción y homogeneidad. Esta característica se comprueba por su timbre seco, de sonido claro y metálico y por su color anaranjado oscuro.
- b. Tener regularidad en su forma y dimensiones.
- c. Tener poca porosidad para una absorción no mayor del 20%.
- d. Tener buena resistencia mecánica. Al colocar la teja sobre su lomo o curvatura, debería resistir el peso de un hombre parado y apoyado en sus bordes.

Materiales adicionales: mortero de pega 1:6, Canoas de zinc.

**HERRAMIENTAS:** Metro, hilo, martillo, tenazas, machete, serrucho, hachuela, escuadra, formón, garlopa, villamarquín o berbiquí, maceta, cincel, juego de llaves, lazo o manila nivel, lápiz de color, palustre.

**EQUIPO:**

Escalera, andamios, tarro mezclero y balde.

B. Verificar medidas de enrase y pendientes:

Esto se hace partiendo del nivel que se establece a 1.00 metro del piso acabado, tomando medidas a partir de este, las cuales puede ser de 1.40 m a 1.60 m, de acuerdo al nivel de enrase que se haya especificado.

D. Instalar listón de apoyo o solera:

El listón de apoyo es un madero de 2"x4" que se coloca para recibir las alfardas o pares y poder clavar sobre estas. Se coloca sobre la viga de amarre y es anclado a ella por medio de tornillos o alambre. Para colocarlos se perforan con el berbiquí, sobre el sitio donde se dejaron los anclajes cuando se fundió la viga de amarre.

De acuerdo con la norma de sismo resistencia, el listón se debe amarrar a la estructura por medio de pernos o alambres y a este listón se clavarán las alfardas del techo para que formen un conjunto bien amarrado con los muros y así la construcción se comporte como un todo y no como unidades independientes

**C. Colocar cumbrera:**

Esta se coloca en la parte superior donde se encuentran las pendientes de la culata y se amarra con tornillos dejados previamente cuando se construyó la cinta

*de culata esta cumbrera generalmente es de 4"x6" para luces menores de 3.50 m y de 4"x8" para luces no mayores de 4.50 m*

*Cuando se tienen luces mayores a las anteriores es necesario colocar otro elemento de soporte en el centro, el cual se construye colocando una solera o tirante montada sobre los listones de apoyo, un puntal pendolón o rey, 2 alfardas que forman la pendiente llamadas pares y dos diagonales cortas llamadas tornapuntales conformando en conjunto que comúnmente se conoce como una cercha.*

#### **D. Colocar alfardas**

*Se reparten las alfardas nivelándolas por encima, separadas a centro cada 50 cm (o 48 cm como ya se dijo); teniendo en cuenta la distancia a cubrir y clavándolas a la cumbrera y al listón de apoyo. Las secciones de las alfardas varían de acuerdo con la distancia horizontal entre la cumbrera y el listón de apoyo, así:*

*- Para 2.60 m se colocan de 2"x4" - Para 3.20 m se coloca de 2"x5"- Para 4.00 m se coloca de 2"x6"- Para 5.00 m se coloca de 2"x8"*

*Alfardas: Son piezas de madera ubicadas siguiendo el sentido de la pendiente y en las cuales se clava la tablilla, en sentido perpendicular a estas.*

*Correas:*

*Son piezas de madera que se colocan entre culatas o entre culata y cercha, en forma paralela a la cumbrera, para empalmar sobre ellas las alfardas cuando la distancia a cubrir entre cumbrera y listón de apoyo sea muy grande. Generalmente son de la misma dimensión que se dio para la cumbrera.*

#### **G. Colocar tablilla**

*Se inicia entablillando de abajo hacia arriba (del muro hacia el caballete o cumbrera) colocando la primera tablilla con el macho hacia abajo y clavándola a la alfarda con dos clavos de 1 y 1/2" luego la siguiente se coloca ensamblando el macho con la hembra de la tablilla ya colocada, esto se hace en tramos de un*

*metro y luego controlando medidas a cada lado del entablillado, si hay diferencia se debe repartir en el otro tramo que se vaya a clavar .*

*El tipo de impermeabilización puede ser en frío o en caliente.*

*En frío: cuando se coloca tela no tejida tipo permaplay o fibra de vidrio, impregnadas con brea por ambas caras; que se adhiere al techo con el calor del sol. Estas telas tienen una capa de polietileno delgado (plástico) para su protección. Se inicia colocando la primera tela en la parte inferior y luego colocando la siguiente remontada o traslapada unos 20 cm sobre la anterior hasta terminar.*

*En caliente: Cuando se derrite brea y con una trapeadora se riega sobre la tablilla, enseguida se coloca un rollo de fieltro (cartón impregnado en un derivado del petróleo) o tela en fibra de vidrio pre-impregnada en asfalto. Luego se coloca otra capa de brea y encima se tiende otra de tela así hasta completar 3 capas de brea y 2 de tela, la última capa es un baño completo de brea, por último se espolvorea con arena para evitar que el operario se pegue al caminar sobre ella al realizar labores posteriores como el entejado.*

*Cabe anotar que con el cambio de cubierta y el tratamiento de humedades en conjunto con el reforzamiento de muros, se estaría evitando nuevamente la aparición de lesiones tales como: depósito por suciedad, eflorescencias, humedades, fisuras, desprendimientos filtraciones, presencia de organismos y todas las que acarrear la falta de protección desde su último diafragma de la construcción (cubierta), empozamientos (filtro) y fisuras con desprendimientos (reforzamiento de muros). Puntualmente para la cubierta es importante en el momento de su reconstrucción tener presente la pendiente correcta a manejar en los faldones, su correcta distribución para los elementos que la integran para recogida y evacuación de aguas.*

#### **4. CONCLUSIONES**

- *Realizado el diagnóstico al paciente se determinó la necesidad de intervenir las partes implicadas en su deterioro: Cubierta (construcción de una nueva sin perder la estética en cuanto a material de construcción data de la fecha de su edificación), reparación de muros desgastados en su recubrimiento y trabe correcto como reforzamiento , y control de humedades que penetran del exterior por la vulnerabilidad presente actualmente producida por agentes externos a través de un filtro perimetral.*
- *Se debe realizar un mantenimiento periódico general (6 meses) a toda la estación, con el fin de controlar cualquier síntoma de lesión que genera reaparición de las lesiones tratadas.*

- **PROPUESTA DE MANTENIMIENTO GENERAL**

- ✓ *Revisiones visuales periódicas de los elementos lesionados y reparados con el objeto de comprobar su estado organoléptico, comprobando la posible aparición de nuevas lesiones.*
- ✓ *Reposición periódica del material de acabado, que estará en función de su tipo y de su nivel de exposición, además del ambiente al que está expuesto.*
- ✓ *Limpieza periódica de superficies y elementos drenantes.*

- **RECOMENDACIONES GENERALES**

- ✓ *Se recomienda realizar filtros franceses alrededor de la estructura a proyectar con el fin de disminuir la cota piezométrica del terreno, dichos filtros deben de ser de 1 metro de profundo por 0.6 m de ancho los cuales deben ir protegidos con geotextil no tejido tipo convencional.*
- ✓ *Para la adopción del sistema de fundación y dimensionamiento de la misma, en la forma recomendada, se puede adoptar el siguiente valor de capacidad portante admisible:  $a = 7.88 \text{ t/m}^2$  o  $0.788 \text{ kg/cm}^2$ . Teniendo en cuenta el cálculo a una profundidad de 1 m y 1.0 por 1.2m de dimensiones de la zapata tal como lo indican los anexos.*
- ✓ *Se debe colocar un relleno compuesto de material granular compactado al 95% del proctor modificado del material aplicado, de un espesor de 80 centímetros el cual será aplicado en capas de 20 centímetros.*

- ✓ *Su coeficiente de balasto según Vesic oscila entre 0.15 y 0.20 N/mm<sup>3</sup>.*
  
- ✓ *Los asentamientos inmediatos para dicha cimentación pueden oscilar entre 3.11 y 7.66 cm, estos asentamientos están directamente relacionados con la profundidad de la cimentación y sus dimensiones de acuerdo al tipo de estructura que se desee plantear.*
  
- ✓ *Se recomienda que en el momento de las excavaciones se comunique a un geotecnista en el caso de que se presente algún cambio en la estratigrafía o presencia de betas que no estén registradas en este informe.*

## ***ANEXOS***

***ANEXO 1***  
***LEVANTAMIENTO DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS***

**ANEXO 2**  
**REGISTRO FOTOGRÁFICO SONDEOS ESTUDIO DE SUELOS**

**ANEXO 3**  
**FICHAS HISTORIA CLÍNICA Y VALORACIÓN GENERAL**

***ANEXO 4***  
***PLANOS DE CALIFICACIÓN***

**ANEXO 5**  
**FICHAS DIAGNÓSTICO GENERALES**

**ANEXO 6**  
**PRESUPUESTO PRELIMINAR OBRAS REQUERIDAS**

***ANEXO 7***  
***CRONOGRAMA ACTIVIDADES***

## **BIBLIOGRAFÍA**

- *Especialización en patología de la construcción, sección tercera humedades universidad santo tomas, Arq. Angélica Chica Segovia.*
- *Humedades, grietas y fisuras universidad santo tomas, Arq. María Isabel Mayorga.*
- *Enlace*  
*[https://www.google.com.co/search?q=MAPAS+DE+OICATA&rlz=1C1NHXL\\_esCO689CO689&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiavaPBt9HTAhXGMyYKHcumDMQQsAQILQ&biw=1366&bih=613](https://www.google.com.co/search?q=MAPAS+DE+OICATA&rlz=1C1NHXL_esCO689CO689&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiavaPBt9HTAhXGMyYKHcumDMQQsAQILQ&biw=1366&bih=613)*
- *Arias, G. (2006). La segunda mula de hierro: Historia de los ferrocarriles colombianos a través de sus locomotoras. Bogotá: Panamericana formas e impresos. Bateman, A. (2005).*
- *Historia de los Ferrocarriles de Colombia. Bogotá: Sociedad Colombiana de Ingenieros.*
- *Inventario monumentos nacionales y bienes de interés cultural de carácter nacional disponible en: <http://www.mincultura.gov.co>.*
- *Plan Nacional de recuperación de las Estaciones del ferrocarril, PNREF*
- *Tratado de rehabilitación, patología y técnicas de Intervención, fachadas y cubiertas*

