

**ASISTENCIA Y APOYO EN LOS PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE  
EDIFICACION Y VIVIENDA DE SIKA COLOMBIA S.A.S.**

**PRESENTADO POR**

**DAVID MAURICIO ARGUELLO NAVAS**

**ID: 000166873**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**BUCARAMANGA**

**2019**

**ASISTENCIA Y APOYO EN LOS PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE  
EDIFICACION Y VIVIENDA DE SIKA COLOMBIA S.A.S.**

**DAVID MAURICIO ARGUELLO NAVAS.**

**ID.000166873**

**DIRECTOR ACADEMICO**

**JULIAN ANDRÉ GALVIS FLOREZ**

**Ingeniero Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL**

**ELVER CUELLAR PINZÓN**

**Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**BUCARAMANGA**

**2019**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

**Ing. Elver Cuellar Pinzón**  
**Tutor Empresarial**

**Ing. Julián André Galvis Flórez**  
**Tutor Académico**

---

**Evaluador**

---

**Evaluador**

**Bucaramanga, febrero de 2019**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero agradecer a mis padres y a mis hermanos que con su apoyo incondicional me han guiado en todos los momentos de mi vida, siendo la base fundamental de mi crecimiento personal e integral; sin olvidar a los demás miembros de mi familia que también han sido una parte importante para mí crecimiento personal, de todos ellos he aprendido a ser una mejor persona.

Agradezco a Sika Colombia S.A.S., por darme la oportunidad de realizar esta práctica empresarial, en especial al ingeniero Elver Cuellar Pinzón y a la ingeniera Diana Carolina Pardo Páez por ser mis grandes mentores durante este proceso, brindándome su apoyo, sus conocimientos y sus consejos para la continuación de mi formación profesional.

Al ingeniero John Alexis Castellanos Reyes, al ingeniero Julián André Galvis Flórez y a los demás docentes de la universidad que con sus conocimientos y experiencias contribuyeron en mi proceso de aprendizaje y por último a mis amigos que sin el apoyo de ellos tampoco hubiese sido posible este logro y a todas las personas que de alguna forma contribuyeron en mi formación tanto profesional como personal.

A todos, gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. OBJETIVOS.....	11
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	11
2. JUSTIFICACIÓN.....	12
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA. ....	13
3.1. QUIENES SOMOS .....	13
3.2. Misión .....	14
3.3. Visión.....	14
3.4. Valores centrales.....	14
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA.....	15
4.1. Duración de la Practica.....	15
4.2. Plan de Trabajo. ....	15
5. MARCO TEORICO. ....	16
6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PRACTICANTE.....	23
6.1. Visitas realizadas a conjuntos residenciales.....	23
6.2. Recomendaciones técnicas a clientes.....	29
6.3. Acompañamiento a Sika Instaladores .....	37
6.4. Capacitaciones programadas por la empresa .....	38
6.5. Seguimiento a las recomendaciones hechas con anterioridad.....	41
6.6. Aplicación de muestras en sitio .....	41
7. APORTE AL CONOCIMIENTO.....	43
8. CONCLUSIONES. ....	46
9. RECOMENDACIONES.....	47
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS. ....	48

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 Logo Sika Colombia S.A.S.</i> .....	13
Figura 2 Cronograma de actividades del plan de trabajo.....	15
Figura 3 Fases del proceso constructivo con causas generadoras. ....	17
Figura 4 Principales causales de las patologías. ....	18
Figura 5 Tipo de patología con su manifestación y posible causa. ....	19
Figura 6 Proceso patológico. ....	20
Figura 7 Fases para una patología encontrada .....	22
Figura 8 Filtración presente en cubierta en edificio 52 plaza.....	24
Figura 9 Filtración presente en plazoleta común en conjunto Alameda del Viento	24
Figura 10 Filtración de agua por junta estructural en conjunto Bosques de Baviera .....	24
Figura 11 Perforación en manto asfáltico en conjunto residencial Germania .....	25
Figura 12 Desprendimiento de fachaleta en edificio Horizontes de Pan de Azúcar .....	25
Figura 13 Fisuración en muros divisorios por sismos en edificio Karibe.....	25
Figura 14 Humedad generada por nivel freático en conjunto Miradores de San Lorenzo.....	26
Figura 15 Fisuración en viga de carga con refuerzo de platina de carbono en conjunto Piazzale 23.....	26
Figura 16 Humedad por capilaridad en conjunto Sierra Verde .....	26
Figura 17 Filtración presente en junta fría en edificio Ayamonte .....	27
Figura 18 Filtración presente por fisura en vaso de piscina en edificio Casa Puyana .....	27
Figura 19 Corrosión presente por filtración en piscina en Alameda del Viento .....	27
<i>Figura 20 Motivos de visitas técnicas</i> .....	28
Figura 21 Tipos de lesiones encontradas .....	28
Figura 22 Ejemplo de recomendación técnica .....	30
Figura 23 Ejemplo de recomendación técnica .....	31
Figura 24 Ejemplo de recomendación técnica .....	31
Figura 25 Ejemplo de recomendación técnica .....	32
Figura 26 Ejemplo de recomendación técnica .....	32
Figura 27 Ejemplo de recomendación técnica .....	33
Figura 28 Ejemplo recomendación técnica modificada.....	34
Figura 29 Ejemplo recomendación técnica modificada.....	35
Figura 30 Ejemplo recomendación técnica modificada.....	35
Figura 31 Ejemplo recomendación técnica modificada.....	36
Figura 32 Ejemplo recomendación técnica modificada.....	36
Figura 33 Acompañamiento en la instalación del Sikalastic 1K Torre Espinosa .....	38
Figura 34 Charla sobre aditivos para concretos y morteros Home Center .....	39

Figura 35 Encuentro administradores de finca raíz en Club Campestre .....	40
Figura 36 Encuentro Ferretero de Floridablanca en el Colegio Cajasan .....	40
Figura 37 Aplicación de sistema para canchas <b>Sika Sport Line</b> en Edificio Aqua	42
Figura 38 Aplicación de <b>Sikafill 300 Thermic</b> en Edificio Hacienda Mayor.....	42
Figura 39 Formato de patologías encontradas en las visitas (parte del formato) ..	44
Figura 40 Formato de APU para los diferentes sistemas para canchas Sport Line .....	45

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** Asistencia y apoyo en los proyectos de mantenimiento de edificación y vivienda de Sika Colombia S.A.S.

**AUTOR(ES):** David Mauricio Arguello Navas

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Ing. Julian Andre Galvis Florez

### RESUMEN

La práctica empresarial fue desempeñada en Sika Colombia S.A.S., empresa dedicada a la comercialización de materiales para la construcción; donde se desempeñó el cargo de pasante comercial en el área de mantenimiento en edificación y vivienda. En el desarrollo del presente informe se describen las actividades realizadas de manera detallada y completa, de cómo estas se llevaron a cabo y de cómo son los procesos de las asesorías técnicas; dando las pautas del aprendizaje, una descripción de los resultados y las conclusiones obtenidas de las labores asignadas.

### PALABRAS CLAVE:

Patologías en las construcciones, mantenimiento, recomendaciones técnicas, capacitaciones.



## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** Assistance and support in the maintenance projects of building and housing of Sika Colombia S.A.S.

**AUTHOR(S):** David Mauricio Arguello Navas

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Ing. Julian Andre Galvis Florez

### **ABSTRACT**

The internship was performed at Sika Colombia S.A.S., a company dedicated to the commercialization of construction materials; where he served as commercial intern in the area of maintenance in building and housing. The development of this report describes the activities carried out in a detailed and comprehensive manner, how these were carried out and the processes of technical consultancy; Giving the guidelines of the learning, a description of the results and the conclusions obtained from the tasks assigned.

### **KEYWORDS:**

Pathologies in constructions, maintenance, technical recommendations, trainings

## INTRODUCCIÓN.

El siguiente informe tiene como objeto presentar de forma ordenada y detallada el proceso de aprendizaje y las actividades realizadas durante la práctica empresarial en **Sika Colombia S.A.S.**

En este se describirán las actividades que se realizaron como pasante comercial para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el plan de trabajo durante el periodo como practicante; donde se plasmara la experiencia adquirida durante el periodo de práctica, el cual pone en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la carrera, familiarizándose con la terminología en un área de la ingeniería civil, como lo es el mantenimiento en edificaciones, un área que corresponde al periodo de puesta al servicio del proyecto, el cual debe mantener un nivel óptimo durante toda la vida útil del mismo.

Las recomendaciones técnicas son realizadas en base a la necesidad de los clientes, los cuales exponen las patologías que presentan las estructuras, para luego realizar un informe en el cual se exponen las diferentes soluciones en base a la experiencia de los ingenieros asesores y a los productos que tiene la compañía para brindar la mejor asesoría posible con la solución que mejor se acople a las necesidades del cliente.

## **1. OBJETIVOS.**

### **1.1.OBJETIVO GENERAL**

- Identificar las patologías que se pueden presentar en edificaciones mediante las visitas periódicas a los diferentes tipos de construcciones que lo requieran, con el propósito de establecer una solución a la patología encontrada.

### **1.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar las patologías que comúnmente se pueden presentar en el mantenimiento de edificaciones por medio de las visitas diarias para atender a las necesidades de los diferentes tipos de construcciones.
- Realizar asesorías técnicas a las edificaciones visitadas mediante un informe escrito con el objetivo de entregar una o varias soluciones a los diferentes tipos de construcciones.
- Adquirir conocimientos sobre los productos de la empresa, mediante las capacitaciones impartidas por la empresa para poder aplicarlos en las asesorías.
- Coordinar los procesos de aplicación de muestras en sitio mediante el acompañamiento a los instaladores para mostrar cómo funcionan y cómo se comportan.
- Verificar la correcta aplicación de los productos o soluciones, mediante el control de los procedimientos de aplicación de los productos para así garantizar su durabilidad.

## 2. JUSTIFICACIÓN.

La construcción en Bucaramanga y su área metropolitana logró tener un crecimiento exponencial durante los últimos años, por lo cual es sabido que hay una gran cantidad de edificaciones. Dicho crecimiento que ha tenido la ciudad viene desde hace unos 40 años atrás, cuando se comenzaron a construir los primeros edificios en la ciudad. **Sika Colombia S.A.S.** es una empresa que a nivel mundial siempre ha sido reconocida por la calidad de sus productos y uno de sus principales campos de acción es el mantenimiento de edificación y vivienda. Al ser Bucaramanga una ciudad con una gran cantidad de edificaciones es necesario que a estas se les hagan mantenimientos, ya sean preventivos o para dar soluciones, para prevenir o solucionar las patologías que posiblemente estas puedan tener.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

#### 3.1. QUIENES SOMOS



*Figura 1 Logo Sika Colombia S.A.S.*

**Nombre:** Sika Colombia S.A.S.

**Dirección comercial:** Km 7 vía Girón, Zona industrial

**Website:** <https://col.sika.com>

**Representante legal:** Ernesto Mayorga Castro

**Sika Colombia S.A.S.** fue fundada en Bogotá D.C. en 1951 y hoy en día cuenta con ocho oficinas regionales, una de ellas ubicada en la ciudad de Bucaramanga y adicional cuenta con cuatro plantas de producción con las cuales supe las necesidades del mercado de la construcción en territorio colombiano. Adicionalmente, **Sika Colombia S.A.S.** cuenta con una amplia red de distribuidores y aplicadores en todo el país, los cuales complementan el sistema de mercado de los productos Sika.

En el mantenimiento en los diferentes tipos de edificaciones **Sika Colombia S.A.S.** siempre ha estado a la vanguardia en los productos de primera calidad y en el ejecutar de manera profesional todos los procesos requeridos. Desde hace varios años, se ha emprendido una campaña de sensibilización con las copropiedades y de capacitación a las empresas especialistas en mantenimiento para minimizar las malas prácticas en este tipo de obras.

Numerosas edificaciones a nivel nacional han trabajado con productos de **Sika Colombia S.A.S.** para realizar sus trabajos de mantenimiento, en Bogotá por ejemplo está el “Conjunto Residencial Balcones del Salitre”, la “Universidad de la

Salle – Iglesia de Santa Cruz”, el “Conjunto Residencial Salitre Park”, entre otros. Por su parte en Bucaramanga encontramos construcciones como “Green Gold”, el “Hospital Internacional de Colombia o HIC”, el “Conjunto Residencial Rincón de los Caballeros”, “Condominio Mediterrané Spa & Tennis Club”, entre otros.

### **3.2. Misión**

Sika es una compañía global con una red de subsidiarias alrededor del mundo, activa en los campos de especialidades químicas para la construcción y la industria. Sika está comprometida con la calidad, el servicio, la seguridad y el cuidado ambiental. Nuestros productos de marca, líderes en el mercado mundial, son soluciones comprobadas que crean valor para nuestros clientes.

### **3.3. Visión**

Con materiales para la impermeabilización, el sellado, pegado, amortiguación, refuerzo y protección de estructuras portantes, Sika busca ser líder o un retador en sus mercados objetivos claramente definidos los cuales son:

- Producción de concreto.
- Sellado y pegado elástico.
- Impermeabilización.
- Cubiertas.
- Pisos.
- Rehabilitación y reforzamiento.
- Manufactura industrial (primariamente de vehículos automotores).

### **3.4. Valores centrales**

- Coraje en la innovación.
- Fortaleza para persistir.
- El placer de trabajar juntos.

## 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA.

### 4.1. Duración de la Practica.

El periodo pactado para el desarrollo de la práctica empresarial es de seis (6) meses, la cual tuvo una fecha de inicio el 5 de abril de 2018 y tiene fecha de terminación para el día 4 de octubre de 2018.

### 4.2. Plan de Trabajo.

En el plan de trabajo se planteó un cronograma con las actividades a desarrollar mes a mes las cuales se desarrollaron de acuerdo con lo que se planteó.

A continuación, se muestran las seis (6) actividades propuestas para el desarrollo de la práctica con su respectivo cronograma:

- **Actividad 1:** Realizar visitas a conjuntos residenciales, hospitales, colegios y universidades.
- **Actividad 2:** Hacer seguimiento a la ejecución de recomendaciones hechas con anterioridad.
- **Actividad 3:** Realizar recomendaciones técnicas a clientes.
- **Actividad 4:** Hacer acompañamiento a instaladores de la compañía.
- **Actividad 5:** Realizar la aplicación de productos químicos a clientes cuando estos lo requieran.
- **Actividad 6:** Asistir a capacitaciones programadas por la compañía.

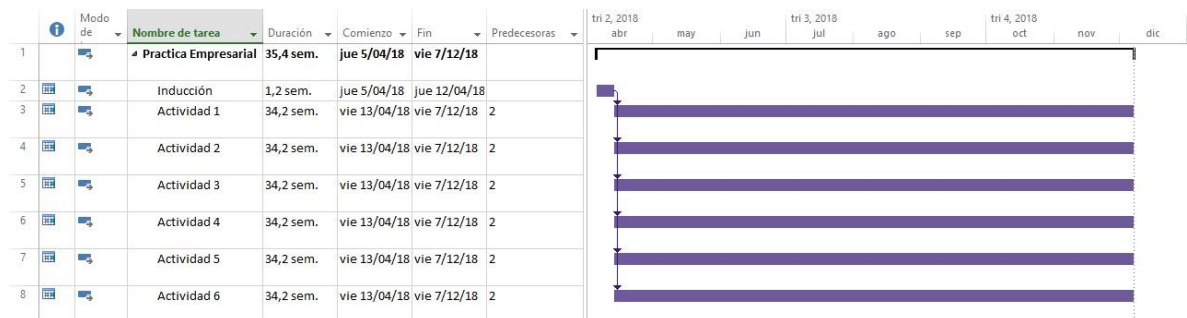


Figura 2 Cronograma de actividades del plan de trabajo

## 5. MARCO TEORICO.

Una estructura puede concebirse como un sistema, es decir, como un conjunto de partes o componentes que se combinan en forma ordenada para cumplir una función dada. La función puede ser: salvar un claro, como en los puentes: encerrar un espacio, como sucede en los distintos tipos de edificios o contener un empuje, como en los muros de contención, tanques o silos. (Churchman, 2005 citado por Gonzales, 2005, citado por Pradilla 2015). Esta definición propone a las estructuras como la unión de uno o varios materiales o materias primas que en conjunto forman un todo que tiene una función específica o que se diseñaron con un propósito específico.

Las estructuras deben estar construidas con una calidad óptima de materiales, de procesos constructivos, deben estar regidas bajo unas normas de construcción (en Colombia la NSR 10), igualmente los profesionales encargados de llevar a cabo los procesos de diseño, construcción y mantenimiento deben estar lo suficientemente capacitados para realizar estos procesos de manera óptima para que la estructura pueda cumplir la labor para cual fue concebida. La falta de calidad en los procesos de construcción, en los materiales utilizados, en los procesos que pueden aparecer desde la fase de diseño o en mantenimientos mal hechos, conlleva a que la estructura comience a presentar un deterioro que puede afectar el funcionamiento de esta y por supuesto el presupuesto por parte de quien ejecuto el proyecto.

La definición de patología en construcciones se define como el estudio del conjunto de los procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos. Una estructura es comparable metafóricamente con un ser humano, de una u otra forma ambos requieren una planificación, una concepción, y una puesta en funcionamiento. Adicionalmente tanto un ser humano como una estructura presentan patologías, las cuales requieren de un profesional capacitado para dar solución y hacer que estos mejoren, para mantener un óptimo funcionamiento.



Las patologías en edificaciones se presentan como un fallo en un proceso edificatorio, puesto que el resultado obtenido no había sido el esperado. Los fallos hay que identificarlos en tres grandes periodos del ciclo vital del edificio, como son el diseño, la construcción y se puesta en funcionamiento. Por otra parte, los procesos de deterioro pueden surgir por disfunciones en un sistema, por reacciones viciadas entre sistemas, por involución natural de los materiales utilizados o por la injerencia de agentes externos imprevistos en el ciclo vital de la edificación.

FASE DEL PROCESO Y FUENTES GENERICAS	ETIOLOGIA DE LA PATOLOGIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>DEFICIENCIAS CONTENIDAS EN EL PROYECTO O DISEÑO DEL PRODUCTO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inadecuadas soluciones constructivas.</li> <li>Errores de dimensionamiento por deficiencias en las hipótesis o sistemas de cálculo en las estructuras o las instalaciones.</li> <li>Ausencia o defectuoso diseño de detalles constructivos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>INADAPTACION ENTRE EL EDIFICIO Y EL TERRENO SUSTENTANTE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación inadecuada por tipología de diseño.</li> <li>Cimentación inadecuada por defecto de cálculo.</li> <li>Aparición de vías de agua por roturas de conducciones o presencia de nivel freático que alteren las condiciones del terreno.</li> <li>Ausencia o defectos del estudio geotécnico.</li> <li>Corrosión de armaduras por presencia de sulfatos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>DEFICIENCIAS O FALLOS DURANTE EL PROCESO DE EJECUCION O ELABORACION DEL PRODUCTO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiente puesta en obra del proyecto.</li> <li>Alteraciones introducidas en el proyecto, mal resueltas en obra.</li> <li>Falta de rigor en la ejecución de elementos fundamentales por las siguientes causas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Empleo de materiales deficientes.</li> <li>Mano de obra poco cualificada.</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>DAÑOS GENERADOS POR AGENTES EXTERNOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ataques xilófagos.</li> <li>Desastres naturales.</li> <li>Degradación de estructuras de hormigón, por carbonatación o corrosión de armaduras.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>DEGRADACION NATURAL POR EL ENVEJECIMIENTO DE LOS MATERIALES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meteorización de fábricas o elementos pétreos en fachadas.</li> <li>Flechas y deformaciones en estructuras leñosas.</li> <li>Escapes de agua por defectos en las instalaciones o mal uso de estas.</li> <li>Presencia de agua proveniente del exterior por filtraciones, capilaridad, evaporación, etc.</li> <li>Defectos en general generados por el mal uso o la falta de mantenimiento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>DEGRADACION POR EL MAL USO Y FALTA DE MANTENIMIENTO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de revisiones preventivas del uso y mantenimiento de las instalaciones.</li> <li>Ausencia o mal seguimiento del programa de mantenimiento.</li> <li>No reparar inmediatamente lesiones o fallos que acaban degenerando el elemento afectado.</li> </ul>

Figura 3 Fases del proceso constructivo con causas generadoras.

Fuente: Lopes Rodriguez, F., Rodruigez Rodriguez, V., Santa Cruz Astorqui, J., & Ubeda de Mingo, P. (2004). *Manual de patología de la Edificación*. Madrid: Ventura Rodruiguez

En evidencia queda la interrelación entre las fuentes de las lesiones en cada una de las fases del proceso, rara vez se puede aislar una sola causante de las lesiones sobre las edificaciones.

Las causas principales entre las cuales podemos encontrar el origen de las patologías en las edificaciones pueden ser varias, sin embargo, hay 3 principales, que son las predominantes al momento de buscar el origen de las causales de las patologías, las cuales son:

CAUSA GENERICA	CAUSAS ESPECIFICAS	
PRESENCIA DE AGUA	ORIGEN	FORMA DE MANIFESTARSE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proviene del exterior:</li> <li>• Lluvia, nieve, etc.</li> <li>• Terreno.</li> <li>• Proveniente de instalaciones.</li> <li>• Proveniente proceso constructivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Condensaciones</b></li> <li>• <b>Capilaridad</b></li> <li>• <b>Filtraciones</b></li> <li>• <b>Derramamientos</b></li> </ul>
<b>MOVIMIENTOS EN LOS MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos del terreno o variaciones de sus características.</li> <li>• Variaciones de las cargas estructurales.</li> <li>• Vibraciones exteriores o dentro del edificio.</li> <li>• Variaciones dimensionales de los materiales por diversas causas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencias terminas.</li> <li>- Diferencias higrotérmicas.</li> <li>- Procesos físicos de deformaciones y flexiones.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grietas y fisuras de diferentes tipologías</b></li> </ul>
<b>PROCESOS FISICOS QUIMICOS Y BIOLOGICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiaciones solares.</li> <li>• Procesos químicos de carbonatación y/o sulfatación.</li> <li>• Procesos químicos por presencia de humedades.</li> <li>• Presencia de sales en materiales.</li> <li>• Procesos biológicos por presencia de xilófagos, hongos, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Decoloraciones o descomposición de materiales de revestimiento.</b></li> <li>• <b>Corrosión de armaduras y degradación del hormigón.</b></li> <li>• <b>Oxidaciones, descomposición de materiales.</b></li> <li>• <b>Pudriciones de elementos leñosos.</b></li> </ul>

*Figura 4 Principales causales de las patologías.*

*Fuente: Lopes Rodriguez, F., Rodruiguez Rodriguez, V., Santa Cruz Astorqui, J., & Ubeda de Mingo, P. (2004). Manual de patolgia de la Edificacion. Madrid: Ventura Rodruiguez*

Ya teniendo un conocimiento de cuáles son los principales agentes causantes de las patologías, se pueden conocer sus principales manifestaciones, estas pueden ser manifestaciones físicas, mecánicas, químicas, electroquímicas o biológicas, en

la siguiente tabla se exponen las tipologías de la lesión o patología, cuál es su sintomatología y cuál sería el posible agente causante de la patología.

<b>TIPOLOGIAS DE LAS LESIONES Y AGENTES CAUSANTES</b>		
<b>TIPOLOGIA DE LA LESION</b>	<b>SINTOMATOLOGIA</b>	<b>AGENTE PATOLOGICO</b>
<b>FISICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HUMEDAD</li> <li>• EROSION FISICA</li> <li>• METEORIZACION</li> <li>• SUCIEDAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de agua</li> <li>• Condiciones atmosféricas</li> <li>• Excrementos animales</li> </ul>
<b>MECANICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DEFORMACIONES</li> <li>• AGRIETAMIENTOS</li> <li>• FISURACIONES</li> <li>• DESPRENDIMIENTOS</li> <li>• EROSION MECANICA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargas y sobrecargas</li> <li>• Incremento esbeltez</li> <li>• Fallo de sustentación</li> <li>• Dilataciones</li> <li>• Dilataciones</li> <li>• Retracciones</li> <li>• Mala ejecución</li> <li>• Acción del viento</li> <li>• Uso continuado</li> </ul>
<b>QUIMICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DISGREGACION O DISOLUCION</li> <li>• OXIDACION</li> <li>• EFLORESCENCIAS</li> <li>• EXPLOSION – COMBUSTION</li> <li>• DEFORMACION</li> <li>• METEORIZACION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminantes ambientales</li> <li>• Presencia de agua</li> <li>• Presencia de agua</li> <li>• Disolución de sales</li> <li>• Presencia de llama</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Proceso involutivo</li> </ul>
<b>ELECTRO-QUIMICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CORROSION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de agua</li> <li>• Mala ejecución</li> </ul>
<b>BIOLOGICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PUDRICION PARDA</li> <li>• PUDRICION BLANCA</li> <li>• DISGREGACION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de hongos</li> <li>• Presencia de xilófagos</li> </ul>

*Figura 5 Tipo de patología con su manifestación y posible causa.*

*Fuente: Lopes Rodriguez, F., Rodruígez Rodriguez, V., Santa Cruz Astorqui, J., & Ubeda de Mingo, P. (2004). Manual de patología de la Edificación. Madrid: Ventura Rodríguez*

Una vez explicado todo lo anterior entramos en el proceso de diagnóstico de una edificación, el proceso patológico consta de un conjunto de acciones que tienen origen en la edificación o en una parte de ella, desde el momento que se comienza a manifestar algún deterioro en su funcionamiento, hasta el momento en el que el edificio recupera su condición inicial mediante su correspondiente mantenimiento. En el siguiente esquema se exponen las fases en las que se puede producir la patología.

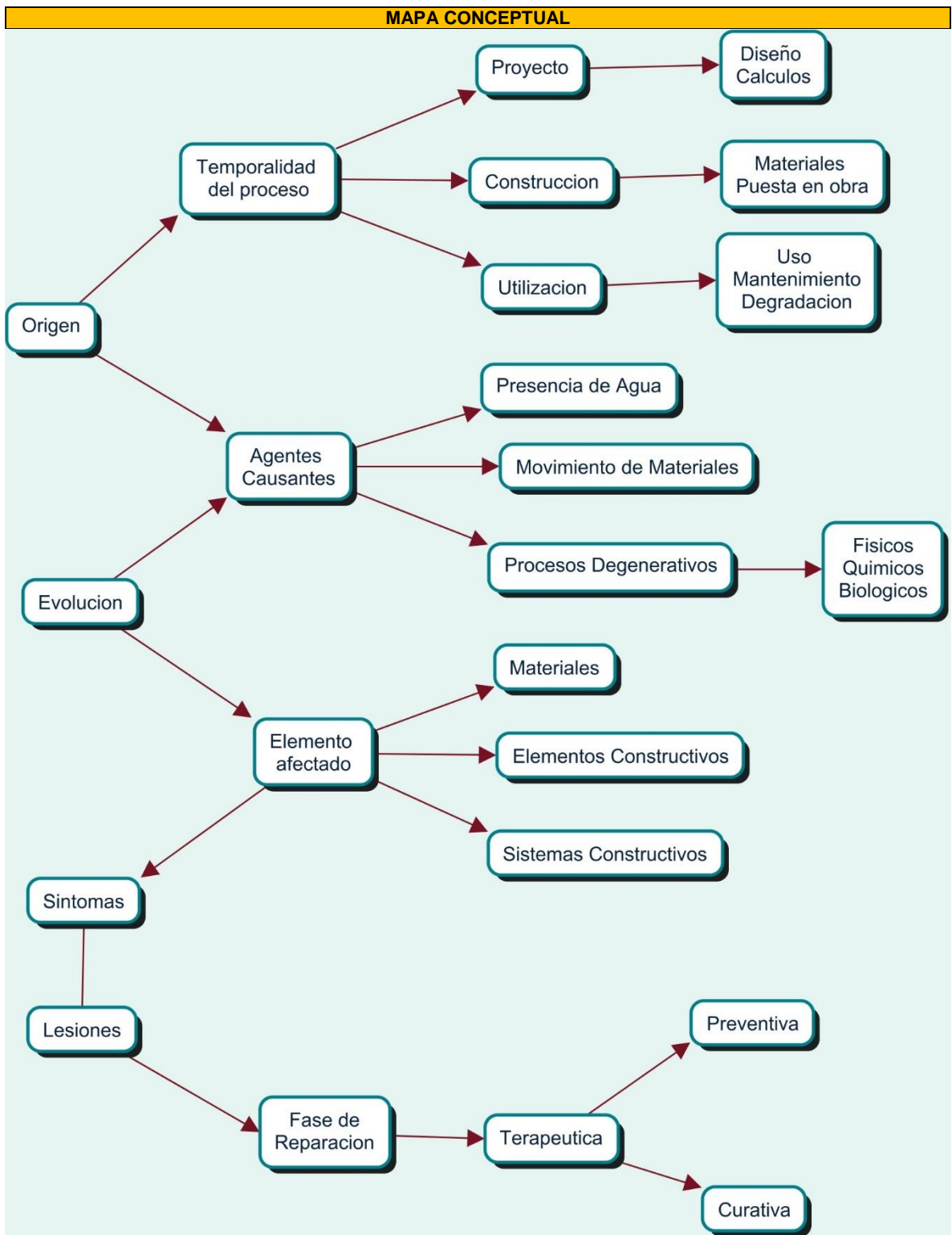


Figura 6 Proceso patológico.

Fuente: Lopes Rodriguez, F., Rodruíguez Rodriguez, V., Santa Cruz Astorqui, J., & Ubeda de Mingo, P. (2004). *Manual de patología de la Edificación*. Madrid: Ventura Rodríguez

Ya teniendo toda la información sobre las patologías, su proceso, su sintomatología, se debe entrar a hablar sobre el proceso de actuación ante la presencia de una patología. El proceso consta de un total de 5 fases, las cuales tienen como objetivo dar solución a la patología encontrada.

La primera fase es la fase de estudio, en esta fase se trata de examinar el elemento afecto por medio de una inspección visual o con ayuda de algunos instrumentos que permitan dar un diagnóstico más detallado o sobre algún área de difícil acceso. En esta primera fase se debe entregar un prediagnóstico el cual se basa en la detección y en la acotación del área de influencia para su análisis.

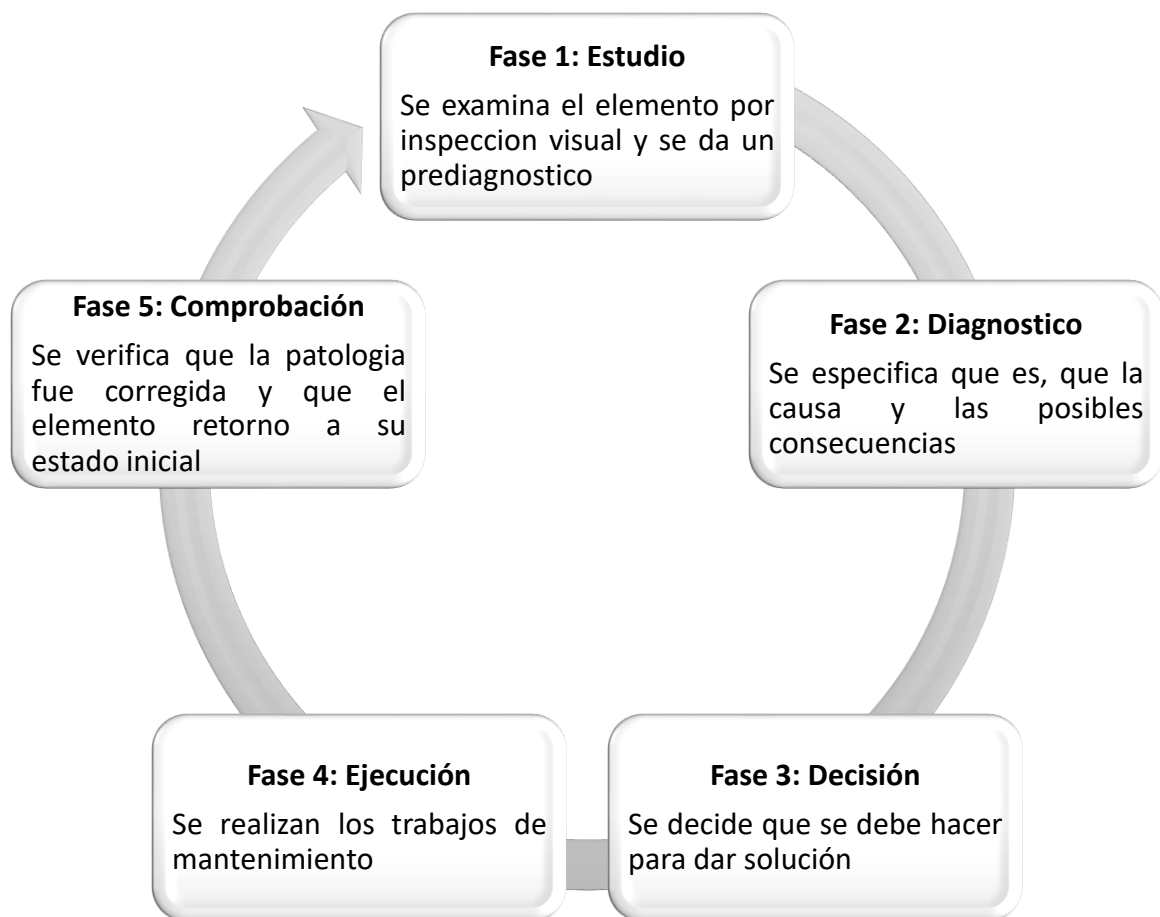
La segunda fase es la fase de dictamen del diagnóstico, está claro que todas las actuaciones sobre el proceso patológico son importantes, sin embargo, es especialmente delicado el momento en que se da un diagnóstico definitivo sobre las causas que generan las patologías, sus respectivas causantes y las posibles consecuencias que pueden tener sobre la edificación. Un mal diagnóstico puede ocasionar no solo que el problema inicial no sea solucionado, sino que además se pierda tiempo y dinero durante el proceso, además de que el problema inicial puede agravarse, al punto de generar más inconvenientes.

La tercera fase es la fase de decisión, en esta se deben tomar decisiones o se debe llegar a una conclusión en cuanto a las acciones que se deben adoptar sobre la patología, en otras palabras, se debe tomar la decisión de que producto aplicar o que hacer para dar solución.

La cuarta fase es la fase de ejecución, en esta fase se toma todo lo hablado en la fase anterior y se comienzan a realizar los trabajos de mantenimiento en las edificaciones. Hay que tener en cuenta que la patología existente puede llegar a generar un riesgo al punto en donde la estructura se vea completamente afectada, con lo cual es necesario tener un nivel de seguridad óptimo al momento de realizar los

trabajos, además de tener un técnico con los conocimientos para la realización de los trabajos.

La última fase es la fase de comprobación, esta fase final es la conclusión de todo un proceso, que inicio con un estudio inicial y finaliza con la comprobación de que la edificación retorno a su estado inicial y que la patología fue solucionada, esta fase puede llegar a se un poco extensa dependiendo de la patología que se haya encontrado, dado que puede presentarse que solo con el paso del tiempo se tenga certeza de que el problema fue solucionado en su totalidad.



*Figura 7 Fases para una patología encontrada*

## **6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PRACTICANTE.**

### **6.1. Visitas realizadas a conjuntos residenciales**

Las visitas a conjuntos residenciales, colegios, universidades, hospitales, o demás tipos de edificaciones son la base para el buen desarrollo de la práctica empresarial, dado que son el primer paso para poder hacer una recomendación técnica, que es el documento final que se entrega con las posibles soluciones a las patologías encontradas.

En dichas visitas técnicas, se realiza un recorrido en donde el/la administrador/a encargado de la edificación va explicando cuales son los problemas que están afectando a la construcción, se realiza un recorrido en donde se toma registro fotográfico para tener una idea clara de que es lo que está sucediendo y con la experiencia que se adquiere en las visitas se da un informe preliminar en el cual se habla con el/la administrador/a del problema encontrado, de cómo este podría afectar a la estructura y de cuál es su posible solución.

Para el día 4 de octubre de 2018, día de finalización de la práctica, se realizaron un total de 84 visitas, las cuales 83 fueron a estructuras de uso residencial y 1 a una estructura de uso comercial; en estas visitas se ha encontrado que la principal razón por la cual se solicita el recorrido es por problemas de filtraciones de agua, que causan humedades en diferentes zonas de las edificaciones.

En cada visita que se realiza se pueden encontrar diferentes zonas afectadas que presentan las edificaciones como por ejemplo: impermeabilización en terrazas o cubiertas, filtraciones en piscinas, filtraciones en placas de parqueadero, plazoletas de áreas comunes, fachadas, jardineras, entre otros. Siendo así, un edificio o un conjunto que se visite puede presentar problemas con la impermeabilización de la terraza, así como estar presentando filtraciones en el área de la piscina.



*Figura 8 Filtración presente en cubierta en edificio 52 plaza*



*Figura 9 Filtración presente en plazoleta común en conjunto Alameda del Viento*

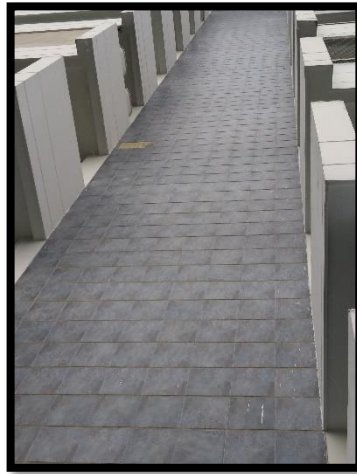


*Figura 10 Filtración de agua por junta estructural en conjunto Bosques de Baviera*





*Figura 11 Perforación en manto asfáltico en conjunto residencial Germania*



*Figura 12 Desprendimiento de fachaleta en edificio Horizontes de Pan de Azúcar*



*Figura 13 Fisuración en muros divisorios por sismos en edificio Karibe*



*Figura 14 Humedad generada por nivel freático en conjunto Miradores de San Lorenzo*



*Figura 15 Fisuración en viga de carga con refuerzo de platina de carbono en conjunto Piazzale 23*



*Figura 16 Humedad por capilaridad en conjunto Sierra Verde*



*Figura 17 Filtración presente en junta fría en edificio Ayamonte*



*Figura 18 Filtración presente por fisura en vaso de piscina en edificio Casa Puyana*



*Figura 19 Corrosión presente por filtración en piscina en Alameda del Viento*

A continuación, se presentan unas graficas las cual muestran cuales son las principales razones por la cuales solicitan las visitas técnicas:



Figura 20 Motivos de visitas técnicas

La grafica anterior muestra las zonas de las edificaciones para las cuales los administradores solicitaron se realizaran las visitas, se diera un diagnóstico y su respectiva solución.

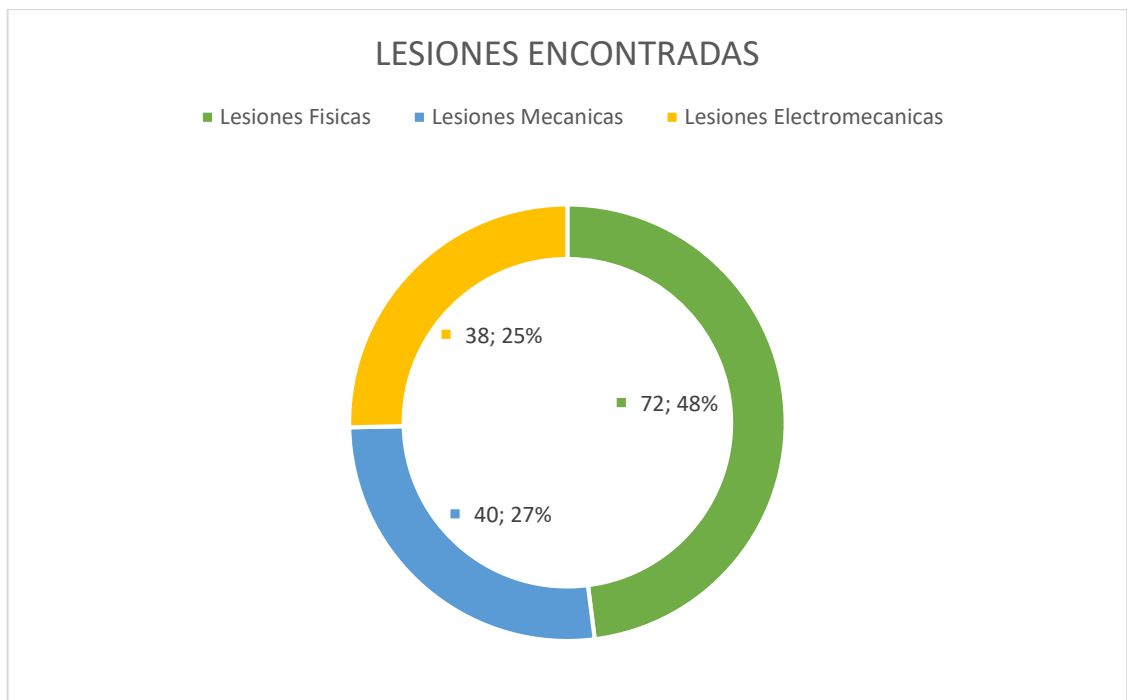


Figura 21 Tipos de lesiones encontradas

La grafica anterior muestra los tipos de lesiones encontradas en las visitas realizadas. De las 150 lesiones encontradas en las 84 visitas realizadas 72 de ellas, equivalentes al 48% corresponden a lesiones físicas, siendo estas las más frecuentes y las cuales se manifiestan en humedades presentes en las edificaciones visitadas.

Las patologías encontradas en las diferentes edificaciones obedecen principalmente a problemas de filtración de agua, sin embargo, estas filtraciones pudieron ser generados por causas mecánicas, como por un sismo, o un proceso de dilatación y contracción de los materiales, que a su vez generaron alguna fisura, algún agrietamiento o desprendimiento y por estas causas mecánicas es que se comenzó a filtrar el agua causando las lesiones físicas, en este caso las humedades, adicionalmente, y particularmente en el caso de las piscinas, dado que el agua de esta viene con material químico que al contacto con el acero de refuerzo, causa corrosión, el agua filtrada de estas, causa una lesión electroquímica en la estructura.

## **6.2.Recomendaciones técnicas a clientes**

Las recomendaciones técnicas son el paso siguiente a las visitas realizadas en campo, en estas recomendaciones se exponen una serie de puntos, los cuales buscan dar una o varias soluciones a los problemas encontrados durante los recorridos.

La recomendación lleva una serie de puntos, los cuales exponen el estado actual de cómo se encontró el conjunto o edificio, se detalla lo observado y se colocan las fotografías como evidencia de lo encontrado. Paso seguido se habla de las causas probables por las cuales se está presentando este problema, como en la mayoría de los casos son construcciones que llevan varios años de haberse terminado, tener certeza en un 100% de lo que está sucediendo es complicado, por lo tanto, las razones expuestas son basadas en la experiencia y en conceptos de ingeniería los

cuales permiten dar una razón a lo que está sucediendo. El siguiente paso es hablar de las posibles soluciones, se expone un paso a paso de que es lo que se recomienda realizar para que el cliente tenga la certeza de que es lo que se debe hacer, sin cometer algún error que pueda causar que el problema no se solucione.

Una vez expuestas las posibles causas y sus posibles soluciones, se entra a hablar de los productos de la empresa que dan solución, en ellos se expone una breve descripción la cual da una idea al cliente de que trata el producto, sin embargo, una vez se envía la recomendación técnica, esta lleva adjunta todas las fichas técnicas de los productos, estas hojas técnicas llevan todos los datos que el cliente necesita saber, como por ejemplo, su rendimiento, de que esta compuesto, como se debe manipular, como están compuestos los sistemas en base a los productos, para que sirven, que condiciones pueden resistir, cual es su duración, cada cuanto se les debe realizar mantenimiento, entre otros datos importantes. Finalmente, en la recomendación se incluyen los APU de cada producto o cada sistema de productos para que el cliente tenga una idea de cuánto puede costar el material.



Figura 22 Ejemplo de recomendación técnica

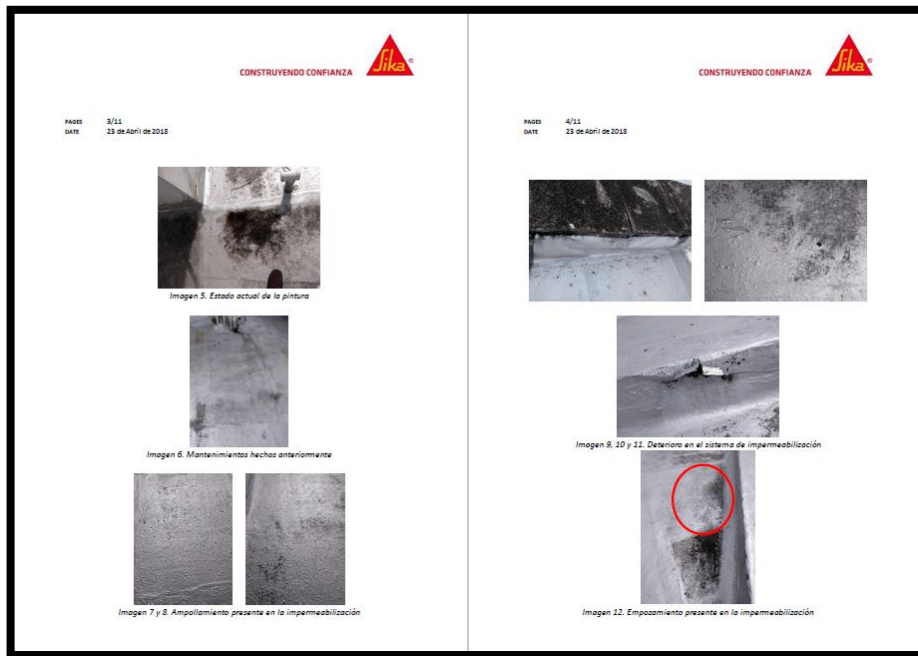


Figura 23 Ejemplo de recomendación técnica



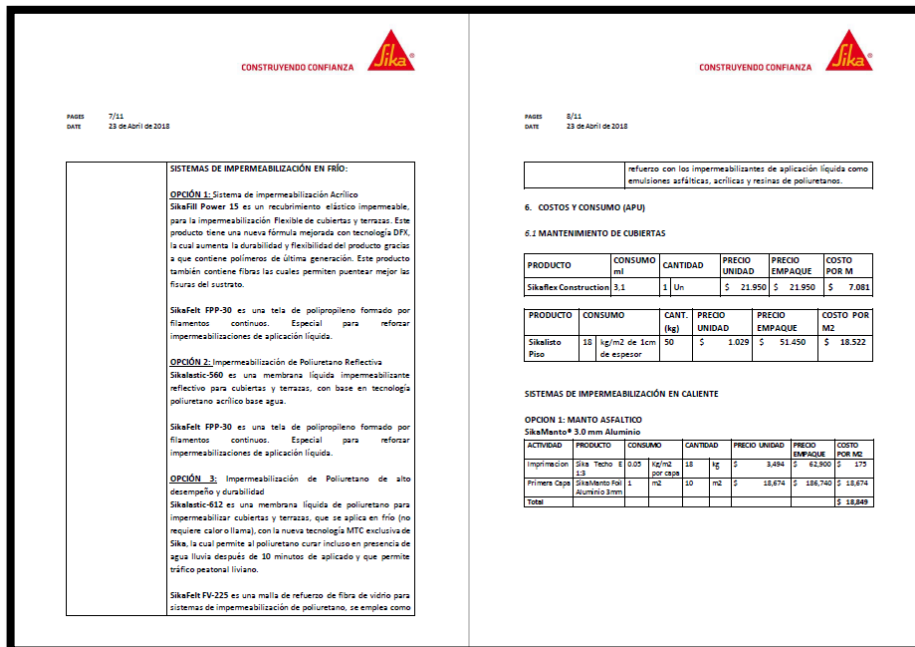
CONSTRUYENDO CONFIANZA 		CONSTRUYENDO CONFIANZA 							
PÁG. 3/11 DATE 23 de Abril de 2018		PÁG. 6/11 DATE 23 de Abril de 2018							
<p><b>3. CAUSAS PROBABLES</b></p> <p><b>CUBIERTA</b> Los mantos asfálticos se deterioran con el paso del tiempo, debido a que se fisuran por los fuertes cambios de temperatura a los que se ven expuestos permaneciendo a la intemperie, también hay que tener precaución con las medias cañas, los accesorios como sifones y los empalmes entre manto y manto, estas zonas requieren de una inspección periódica e igual mantenimiento, se recomienda trabajar un mismo sistema de impermeabilización para una misma área. Igualmente se deben verificar las pendientes de escorrentía en la cubierta para garantizar que el agua no cree empoamientos que puedan deteriorar la impermeabilización.</p> <p><b>4. REQUERIMIENTO O ALCANCE DE LOS TRABAJOS</b></p> <p><b>CUBIERTA</b> 4.1 Realizar una inspección más detallada de la cubierta para determinar con exactitud las zonas afectadas y las zonas que están en un buen estado. 4.2 Retirar la impermeabilización existente, debido a que se encuentra deteriorada, presenta empoamientos, baches, discontinuidades y ampollamiento. 4.3 Sellar fisuras y juntas presentes en el sustrato con material flexible tipo poliuretano. 4.4 Verificar y corregir pendientes con un mortero de reparación impermeable para que el agua sea conducida a los sifones, se corrijan zonas de empoamiento que deterioran la impermeabilización y se minimice la probabilidad de filtraciones. 4.5 Limpiar superficie de polvo, aceites y grasas. 4.6 Aplicar el nuevo sistema de impermeabilización.</p> <p><b>5. SUGERENCIA TÉCNICA</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CONCEPTO</th> <th>SISTEMAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>CUBIERTA</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.3. Sello de fisuras.</td> <td>SikaFlex®-Construction es una masilla multipropósito, adecuada para el sellado de juntas en elementos de construcción tales como juntas de unión (alrededor de ventanas y puertas, fachadas, revestimientos metálicos, elementos de concreto) así</td> </tr> </tbody> </table>		CONCEPTO	SISTEMAS	<b>CUBIERTA</b>		5.3. Sello de fisuras.	SikaFlex®-Construction es una masilla multipropósito, adecuada para el sellado de juntas en elementos de construcción tales como juntas de unión (alrededor de ventanas y puertas, fachadas, revestimientos metálicos, elementos de concreto) así	<p>como para juntas en madera, estructuras metálicas, ladrillos y PVC.</p> <p>5.4. Mortero de reparación con aditivo impermeabilizante Sikalito® Piso es un mortero listo diseñado especialmente para pisos, compuesto por cemento, arena de cuarzo limpia especialmente gradada y aditivos que garantizan la resistencia mecánica y baja permeabilidad. Permite áreas de trabajo más secadas con mínimo desperdicio del producto. Sika 1 es un aditivo para impermeabilizar y aumentar la durabilidad de los morteros.</p> <p>5.6. Sistemas de impermeabilización <b>SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN EN CALIENTE:</b> <b>OPCIÓN 1:</b> Manto asfáltico SikaManto® 3.0 mm Aluminio es una membrana impermeable de 3.0 mm de espesor de asfalto modificado, con refuerzo de polietileno de alta densidad y acabado superior en foil de aluminio. Sika® Techo E es un impermeabilizante asfáltico para cubiertas y terrazas, tipo económico. <b>OPCIÓN 2:</b> Manto asfáltico SikaManto® 3.0 mm Liso es una membrana impermeable de 3.0 mm de espesor de asfalto modificado, con refuerzo de poliuretano de alta densidad y acabado superior liso negro. Sika® Techo E es un impermeabilizante asfáltico para cubiertas y terrazas, tipo económico. Alumol® es una pintura reflectiva de aluminio con base asfáltica de baja viscosidad para proteger las impermeabilizaciones y cubiertas.</p>	
CONCEPTO	SISTEMAS								
<b>CUBIERTA</b>									
5.3. Sello de fisuras.	SikaFlex®-Construction es una masilla multipropósito, adecuada para el sellado de juntas en elementos de construcción tales como juntas de unión (alrededor de ventanas y puertas, fachadas, revestimientos metálicos, elementos de concreto) así								

Figura 24 Ejemplo de recomendación técnica





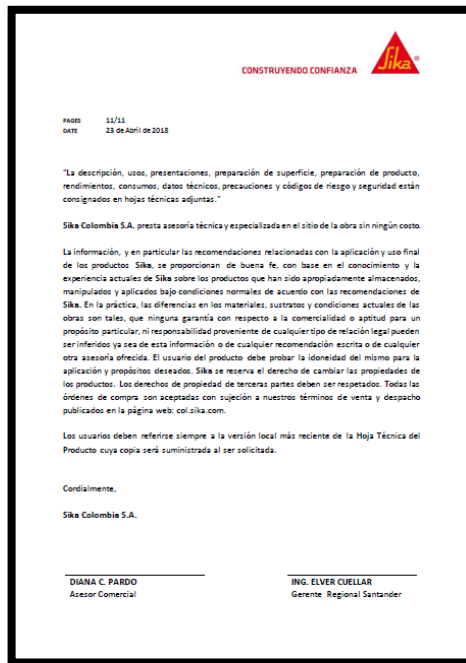


Figura 27 Ejemplo de recomendación técnica

A partir del 15 de junio de 2018 se realizaron una serie de modificaciones a las recomendaciones técnicas, las cuales tienen como objetivo que el cliente tenga una mejor interpretación de esta, que se sienta más identificado con su necesidad planteada y finalmente disminuir la cantidad de soluciones que ofrece la empresa, para no llegar a confundir al cliente.

Las nuevas recomendaciones se realizan con un proceso el cual comienza con el estado actual en el cual se encuentra la patología descrita por el encargado de la edificación (igual que las recomendaciones anteriores). Seguido al estado actual se encuentra la primera modificación, en esta se expone el requerimiento o lo que se debe realizar para llevar al elemento al 100% de su estado original, adicional a esto, se exponen las características que debe tener el producto que se va a utilizar, dichas características, se eligen en base con la necesidad del cliente.

Continuando con el proceso de las nuevas recomendaciones, el paso a siguiente a el/los requerimientos, es la sugerencia y alcance de los trabajos, en este paso se

expone el producto con el cual se va a dar solución a la patología encontrada, se coloca una breve descripción de este y además se exponen las características detalladas que tiene el producto que responde a las características que aparecen en el/los requerimientos. Adicionalmente, se plantea un paso a paso del proceso que se debe realizar para llevar al elemento a su estado original, en dicho paso a paso, si hay necesidad de utilizar otro producto, este se nombra y se pone una breve descripción de este. Finalmente, y al igual que con las recomendaciones anteriores se incluyen los APU de los productos o sistemas.



Figura 28 Ejemplo recomendación técnica modificada

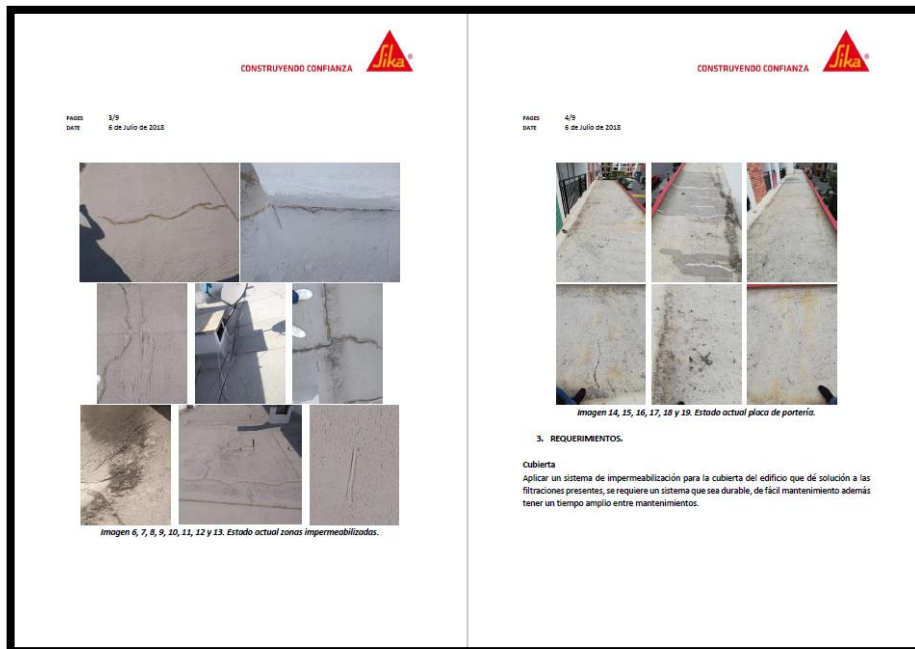


Figura 29 Ejemplo recomendación técnica modificada

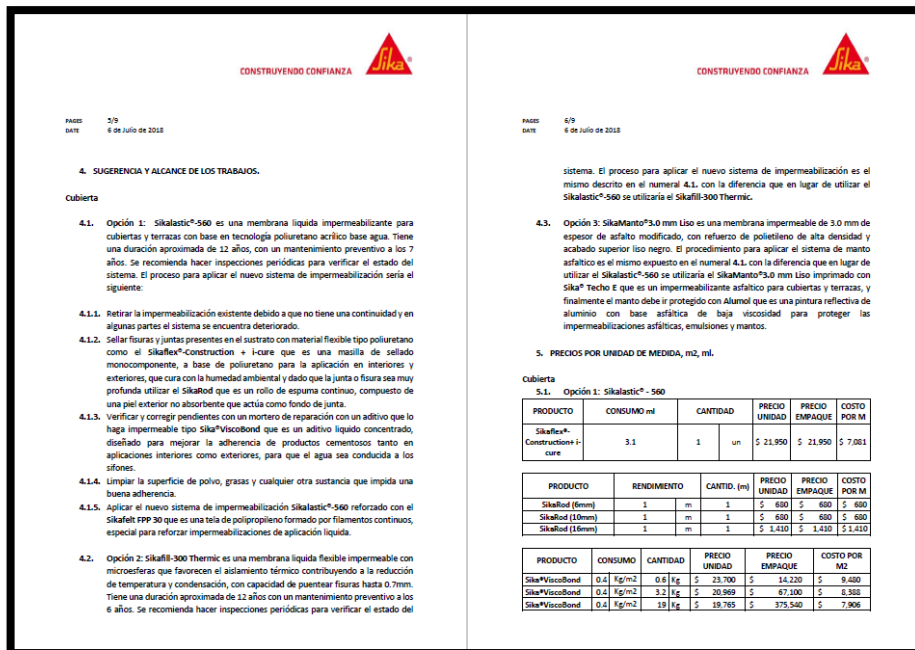


Figura 30 Ejemplo recomendación técnica modificada

CONSTRUYENDO CONFIANZA

PAGE: 2/9  
DATE: 6 de Julio de 2018

ACTIVIDAD	PRODUCTO	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	PRECIO EMPAQUE	COSTO POR M2
Imprimación	Sikalastic+ 560-10% agua	g/l/m <sup>2</sup> /mm por capa	5 gal	\$ 79.062	\$ 395.310	\$ 6.325
Primera Capa	Sikalastic+ 560	g/l/m <sup>2</sup> /mm por capa	5 gal	\$ 79.062	\$ 395.310	\$ 6.325
Refuerzo	SikaFelt FPP30	1.1 m	50 m	\$ 936	\$ 46.800	\$ 1.030
Segunda Capa	Sikalastic+ 560	g/l/m <sup>2</sup> /mm por capa	5 gal	\$ 79.062	\$ 395.310	\$ 6.325
Tercera Capa	Sikalastic+ 560	g/l/m <sup>2</sup> /mm por capa	5 gal	\$ 79.062	\$ 395.310	\$ 6.325
<b>Total</b>						<b>\$ 26.329</b>

S.2. Opción 2: SikaFelt – 300 Therrmic

ACTIVIDAD	PRODUCTO	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	PRECIO EMPAQUE	COSTO POR M2
Imprimación	SikaFelt+ 300 Therrmic	kg/m <sup>2</sup> por capa	18 kg	\$ 17.000	\$ 306.000	\$ 3.400
Primera Capa	SikaFelt+ 300 Therrmic	kg/m <sup>2</sup> por capa	18 kg	\$ 17.000	\$ 306.000	\$ 5.100
Refuerzo	SikaFelt FPP30	1.1 m	50 m	\$ 936	\$ 46.800	\$ 1.030
Segunda Capa	SikaFelt+ 300 Therrmic	kg/m <sup>2</sup> por capa	18 kg	\$ 17.000	\$ 306.000	\$ 5.100
Tercera Capa	SikaFelt+ 300 Therrmic	kg/m <sup>2</sup> por capa	18 kg	\$ 17.000	\$ 306.000	\$ 5.100
<b>Total</b>						<b>\$ 19.730</b>

CONSTRUYENDO CONFIANZA

PAGE: 2/9  
DATE: 6 de Julio de 2018

S.3. Opción 3: SikaManto\*3.0 mm Liso

ACTIVIDAD	PRODUCTO	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	PRECIO EMPAQUE	COSTO POR M2
Imprimación	Sika Techo E 1.3	kg/m <sup>2</sup> por capa	18 lt	\$ 3.494	\$ 62.900	\$ 175
Primera Capa	SikaManto 3mm Liso	1 m <sup>2</sup> por capa	30 m <sup>2</sup>	\$ 18.053	\$ 180.530	\$ 18.053
Capa protección	Alumel	0.2 kg/m <sup>2</sup> por capa	3 kg	\$ 22.487	\$ 67.490	\$ 4.499
<b>Total</b>						<b>\$ 20.727</b>

Precios de Lista Vigente marzo 2 de 2018, precios antes de IVA; sin descuento, no incluye costos de materiales para la preparación de la superficie, ni Mano de Obra de aplicación del producto.

**APLICADORES SUGERIDOS**  
Factum, Gustavo Acevedo, 3174283406

"La descripción, usos, presentaciones, preparación de superficie, preparación de producto, rendimientos, consumos, datos técnicos, precauciones y códigos de riesgo y seguridad están consignados en hojas técnicas adjuntas."

Sika Colombia S.A. presta asesoría técnica y especializada en el sitio de la obra sin ningún costo.

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos y sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la

Figura 31 Ejemplo recomendación técnica modificada

CONSTRUYENDO CONFIANZA

PAGE: 2/9  
DATE: 6 de Julio de 2018

aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicados en la página web: col.sika.com.

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

Cordialmente,  
Sika Colombia S.A.

DIANA C. PARDO  
Asesor Comercial

ING. ELVER CUELLAR  
Gerente Regional Santander

Figura 32 Ejemplo recomendación técnica modificada

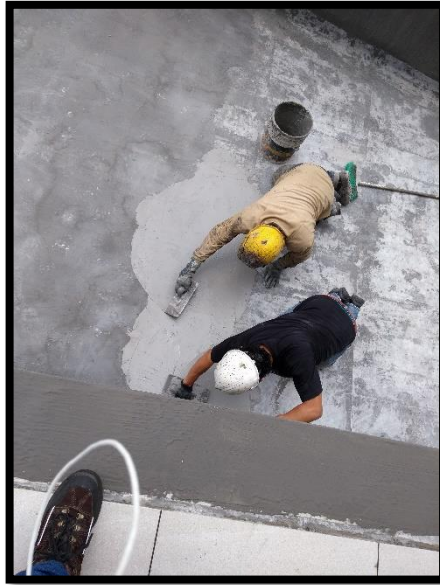
### 6.3. Acompañamiento a Sika Instaladores

Los Sika Instaladores son personas o empresas que realizan las aplicaciones de los productos de la compañía, dichos instaladores no son personas que trabajan directamente con **Sika Colombia S.A.S.**, pero si son personas o empresas que han recibido capacitaciones por parte de la empresa, además de que están avalados por la empresa para aplicar los productos, y en la mayoría de los casos, llevan varios años aplicando productos **Sika**, con lo cual son personas o empresas que tienen una amplia experiencia en este campo.

Las visitas técnicas que se realizan junto con los instaladores pueden deberse a 1 de 3 razones: la primera es que el asesor técnico de la empresa invite al instalador a la visita técnica, la segunda es que la persona encargada de la edificación a visitar, solicite que la visita se realice junto con una persona que realice el trabajo, en este caso los Sika instaladores y finalmente que, el Sika instalador es quien invita al asesor técnico de la empresa a una visita programada por ellos, para que la administración de la edificación cuenten con un concepto más técnico.

Estas visitas técnicas que se realizan con acompañamiento de los instaladores no tienen ningún parámetro que las haga diferentes de las visitas que se realizan sin el acompañamiento de estos, la diferencia radica en que al momento de sugerir las personas más indicadas para realizar el/los trabajos, solo se recomienda al instalador que acompañe el día de la visita.

Adicionalmente, una de las labores de la compañía es verificar que los productos o sistemas se estén aplicando de forma correcta, por lo tanto, **Sika Colombia S.A.S.** realiza los acompañamientos durante las aplicaciones cuando los encargados de los mantenimientos o las construcciones lo requieren o cuando el Sika Instalador requiere alguna asesoría de cómo se deben aplicar los productos.



*Figura 33 Acompañamiento en la instalación del Sikalastic 1K Torre Espinosa*

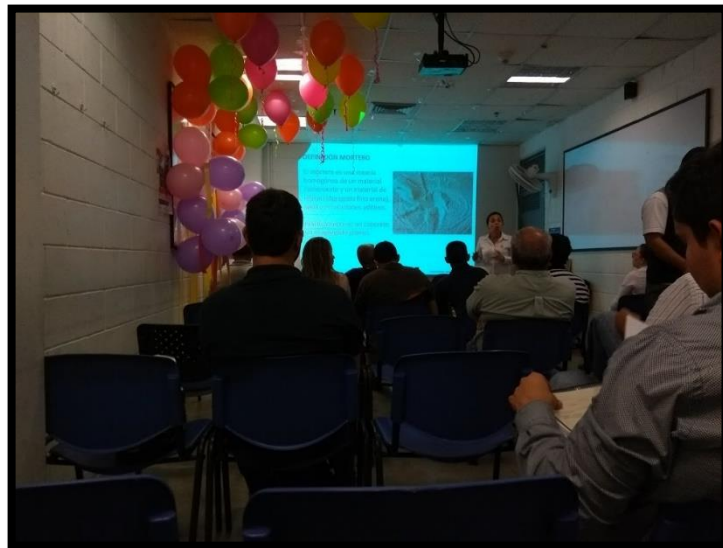
#### **6.4. Capacitaciones programadas por la empresa**

Otra de las actividades planteadas en el plan de trabajo, es la asistencia a las capacitaciones y eventos impartidos por la empresa, este es uno de los puntos más importantes dado que es en estas capacitaciones y eventos es en donde el practicante aprende de los productos y sistemas que ofrece la compañía, estas capacitaciones se realizan varias veces al mes, y en estas se exponen las características de los productos, para que sirven, cuáles son sus capacidades, cuál es su durabilidad, y de cómo se deben aplicar, todo esto para al momento de estar realizando una recomendación, tener conocimiento de cuál es el producto indicado a recomendar.

Durante el tiempo de practica se ha asistido a: encuentro de constructores como asistente, en este evento se habló sobre el diseño de tanques para agua potable, piscinas, o cualquier otro elemento que contenga agua; evento plan formación Swisscontact/Invisbú/Sena/Sika Bucaramanga como asistente y capacitador, dicho evento se realizó en la institución educativa Gustavo Cote Uribe, en centro abastos

y en la casa de justicia del norte en donde se capacito a población vulnerable del barrio Café Madrid y de la urbanización La Inmaculada de Bucaramanga; encuentro de administradores de finca raíz de Bucaramanga como logística, en dicho evento se mostró a los asistentes los nuevos productos de la compañía para el mantenimiento de los conjuntos; brigada maestra de Bucaramanga como logística, en este evento se mostró a los maestros de Bucaramanga los nuevos productos de la empresa y de cómo se deben aplicar ; encuentro ferretero de Floridablanca como logística, durante el evento se habló sobre los nuevos productos de la empresa a los ferreteros de Floridablanca, entre otros.

Adicional a los eventos y a las capacitaciones impartidas por la empresa, se han realizado unas capacitaciones personalizadas con los ingenieros de la empresa, quienes son los asesores de ventas de la empresa en la regional Santander. En estas capacitaciones se han tratado temas como: concretos, aditivos, membranas de PVC/TPO para impermeabilizaciones, productos para el pegado de fachadas, y en general sobre los productos que dan soluciones en el área de construcción de la empresa.



*Figura 34 Charla sobre aditivos para concretos y morteros Home Center*



*Figura 35 Encuentro administradores de finca raíz en Club Campestre*



*Figura 36 Encuentro Ferretero de Floridablanca en el Colegio Cajasan*



## **6.5. Seguimiento a las recomendaciones hechas con anterioridad**

Otra labor importante en la compañía es realizar un seguimiento de las recomendaciones que se han realizado con anterioridad, tanto antes de iniciar la práctica, como las recomendaciones que se han entregado durante el periodo de prácticas. Esto se realiza con el objetivo de saber si la obra ya se ejecutó, si está en proceso de adjudicación, o si se está realizando, y dado el caso de que no se tenga ningún avance, preguntar por qué y si necesitan de alguna otra asesoría por parte de **Sika Colombia S.A.S.**

El seguimiento a las recomendaciones hechas con anterioridad se realiza por medio de llamadas telefónicas a las personas que se les envió la recomendación, que en su mayoría son las personas encargadas de realizar los mantenimientos, en dichas llamadas se pregunta por el estado en que se encuentra el proceso de mantenimiento y se pregunta si requieren de alguna nueva asesoría por parte de la empresa.

## **6.6. Aplicación de muestras en sitio**

La aplicación de muestras en sitio es una labor que se realiza cuando el cliente o el aplicador lo requieren, esto con el fin de que ellos conozcan cómo se comporta el producto, como se realiza su aplicación, y como es su acabado. Por lo general esta labor la realiza un aplicador que trabaja directamente con **Sika Colombia S.A.S.**, sin embargo, cuando este aplicador no está disponible es labor del ingeniero/a asesor realizar estas muestras para que el cliente tenga conocimiento de los productos.

durante el periodo de la práctica se realizaron dos muestras en sitio, las cuales fueron solicitadas por los clientes para conocer el producto y saber cómo sería su acabado final, dichas muestras se aplicaron directamente en el lugar donde finalmente tendrían su instalación.



*Figura 37 Aplicación de sistema para canchas Sika Sport Line en Edificio Aqua*



*Figura 38 Aplicación de Sikafill 300 Thermic en Edificio Hacienda Mayor*

## 7. APORTE AL CONOCIMIENTO.

Todas las actividades realizadas durante el desarrollo de la practica han aportado significativamente al conocimiento en el área de construcciones, debido a que las actividades realizadas se manejaron en diferentes proyectos, y cada proyecto o cada mantenimiento presentaba sus propias particularidades, lo cual los hacia únicos y cada uno presentaba retos al momento de presentar las soluciones.

Para **Sika Colombia S.A.S.** quedan los datos de las patologías más recurrentes, por lo tanto, queda la información para poder enfocarse en los productos o sistemas que deberían tener una mayor exposición en el mercado, para que los clientes potenciales los conozcan y aprendan de ellos para aplicarlos en sus proyectos futuros.

Durante el desarrollo de la práctica se creó un formato en donde se incluían los datos obtenidos durante las visitas en el cual van consignados las razones por las cuales se solicita la visita y las diferentes zonas en donde se podía hallar una patología, esto da una idea de cuáles son los productos que se pueden recomendar para dar solución a dichas patologías; adicionalmente con este formato se facilitaba el proceso de seguimiento a las recomendaciones ya que teniendo conocimiento de cuál es la patología que afecta a la edificación, se puede llamar y preguntar por la patología específica, para verificar si se llevaron a cabo los procesos recomendados para dar solución.

CONJUNTO O EDIFICACION VISITADA	AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA							
	Filtración en Piscina	Filtraciones placa de parqueaderos	Mantenimiento Fachada	Filtraciones plazoleta común	Cubierta	Humedades en muros sótano	Humedades Fachada	Jardinerías
Casa Puyana	1	1						
Alameda del Viento	1		1	1	1			
Altos de Aranjuez		1						
Altos de Cañaveral 3		1						
Altos de Cañaveral 1							1	
Altos de Tajamar		1		1		1		1
Bonardi	1				1			
Bonarka		1						
Callejuelas					1			
Cañaveral de la Riviera	1				1			
Club House 3					1			
Edificio San Pedro		1						

Figura 39 Formato de patologías encontradas en las visitas (parte del formato)

Adicionalmente se entregaron los APU de los productos y sus diferentes sistemas, los cuales sirven para tener una idea de cuánto cuesta el material con el cual se va a dar solución a una patología, dichos APU son los que se incluyen en las recomendaciones. Los APU que se entregaron al finalizar la práctica, tenían los precios del mes de octubre de 2018. El archivo que se entregó al final de la práctica fue creado en base a un archivo que se entregó al inicio de esta, y este fue modificado para programar los precios con mayor facilidad.

<b>Sobre soportes asfálticos</b>								
	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIDAD</b>	<b>PRECIO EMPAQUE</b>	<i>oculta</i>	<b>COSTO POR M2</b>
T606346-05	1ra Capa	Sikafloor®-2030	0.15gal/m2	5gal	\$ 54,500	\$ 272,500	\$ 33	\$ 8,175
T606346-05	2da Capa	Sikafloor®-2030	0.15gal/m2	5gal	\$ 54,500	\$ 272,500	\$ 33	\$ 8,175
T606046-05	3ra Capa	Sikafloor®-2020	0.05gal/m2	5gal	\$ 64,470	\$ 322,350	\$ 100	\$ 3,224
T606046-05	4ta Capa	Sikafloor®-2020	0.05gal/m2	5gal	\$ 64,470	\$ 322,350	\$ 100	\$ 3,224
<b>Total</b>								<b>\$ 22,797</b>
<b>Sobre soportes de concreto</b>								
	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIDAD</b>	<b>PRECIO EMPAQUE</b>	<i>oculta</i>	<b>COSTO POR M2</b>
T606546	Imprimación	Sikafloor®-154 W	0.5Kg/m2	24.73Kg	\$ 13,000	\$ 321,490	\$ 49	\$ 6,500
T606346-05	1ra Capa	Sikafloor®-2030	0.15gal/m2	5gal	\$ 54,500	\$ 272,500	\$ 33	\$ 8,175
T606346-05	2da Capa	Sikafloor®-2030	0.15gal/m2	5gal	\$ 54,500	\$ 272,500	\$ 33	\$ 8,175
T606046-05	3ra Capa	Sikafloor®-2020	0.05gal/m2	5gal	\$ 64,470	\$ 322,350	\$ 100	\$ 3,224
T606046-05	4ta Capa	Sikafloor®-2020	0.05gal/m2	5gal	\$ 64,470	\$ 322,350	\$ 100	\$ 3,224
<b>Total</b>								<b>\$ 29,297</b>
<b>Sello sobre soportes de concreto</b>								
	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIDAD</b>	<b>PRECIO EMPAQUE</b>	<i>oculta</i>	<b>COSTO POR M2</b>
T606546	Imprimación	Sikafloor®-154 W	0.5Kg/m2	24.73Kg	\$ 13,000	\$ 321,490	\$ 49	\$ 6,500
T606046-05	1ra Capa	Sikafloor®-2020	0.05gal/m2	5gal	\$ 64,470	\$ 322,350	\$ 100	\$ 3,224
T606046-05	2da Capa	Sikafloor®-2020	0.05gal/m2	5gal	\$ 64,470	\$ 322,350	\$ 100	\$ 3,224
<b>Total</b>								<b>\$ 12,947</b>

Figura 40 Formato de APU para los diferentes sistemas para canchas Sport Line

## 8. CONCLUSIONES.

Las patologías encontradas durante el desarrollo de la práctica fueron principalmente físicas (48%), sin embargo, quedo claro que, en gran parte de ellas, una patología física (humedad) no puede generarse sin una causa mecánica, por lo tanto, es deber de los constructores que al momento de construir se prevean todas las posibles situaciones que se pueden presentar, para evitar que las edificaciones se vean afectadas.

Las recomendaciones o sugerencias técnicas que se entregan a los clientes son una herramienta de gran ayuda para ellos y para **Sika Colombia S.A.S.** dado que para el cliente es una herramienta para poder conocer cuál es el proceso que se debe realizar para dar solución a su necesidad (patología) y para la empresa porque por medio de ella se le dice al instalador que es lo que debe realizar para evitar cualquier reclamo luego de realizados los trabajos.

Durante desarrollo de la práctica se asistió a un numero de capacitaciones, en las cuales se adquieren conocimientos sobre los productos y procedimientos de aplicación de los productos de la empresa los cuales permitieron el buen desarrollo de esta. Adicionalmente, se contó con el apoyo de todos los asesores comerciales, los cuales impartieron unas charlas que aportaron de manera significativa al conocimiento, para ser aplicados posteriormente.

Los procesos de muestras de aplicación en sitio y el acompañamiento a los instaladores, más que aportarles a ellos algún conocimiento, se aprendió directamente de ellos el cómo se aplican los productos y en algunos casos se pudo observar la aplicación, lo cual fue un aporte significativo ya que se pudo observar cómo se ven algunos productos ya aplicados.

## **9. RECOMENDACIONES.**

Se recomienda que, para realizar alguna asesoría en mantenimiento de edificaciones, se tengan conocimientos sobre las posibles soluciones que se pueden tener, para poder asesorar a un cliente de manera correcta y que este se sienta seguro de lo que se está hablando.

Se debe tener en cuenta que, al momento de realizar cualquier asesoría, se debe tener cuidado de lo que esta se pone, ya que cualquier error, puede causar una infirmitad en el cliente y esto significaría de alguna forma perdidas para la empresa.

Las personas encargadas de realizar las recomendaciones deben ser personas que aparte de tener conocimientos en ingeniería, tengan capacidad de análisis para determinar cuál es el origen de alguna patología, para así poder dar una solución adecuada y durable.

Es recomendable siempre seguir las instrucciones de los superiores y tener presente siempre el reglamento interno de la empresa para no incurrir en faltas.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Adalberto. (2015). Fisica de la construccion. Recuperado de <https://edificacionesdecalidad.com/fisica-construccion>
- Balanguero, G. (2016). Patologia de la Construccion. CETArq. Recuperado de <https://cetarq.com/wp-content/uploads/2016/07/1raclasepatologia2015apunte.pdf>
- Figueroa , T., & Palacio, R. (2008). Patologias, causas y soluciones del concreto arquitectonico en medellin. EIA, ISSN 1794-1237, 121-130.
- Lopes Rodriguez, F., Rodruigez Rodriguez, V., Santa Cruz Astorqui, J., & Ubeda de Mingo, P. (2004). Manual de patolgia de la Edificacion. Madrid: Ventura Rodruiguez. Recuperado de [https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificiacion\\_Tomo/1.pdf](https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificiacion_Tomo/1.pdf)
- (2016). Patologias mas comunes en edificaciones. Recuperado de <https://ingenierosasesores.com/actualidad/patologias-mas-comunes-en-edificaciones/>
- Pradilla Madiedo, A. T. (2015). Asistencia en la elaboracion de diseños estructurales de los proyectos de ORG LTDA. Bucaramanga.