

DISEÑO DE RUTAS PARA LOS INGENIEROS DE INSPECCIÓN DE RIESGO

Presentado por:

JUAN SEBASTIÁN AFANADOR PEÑA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

FLORIDABLANCA

2014

DISEÑO DE RUTAS PARA LOS INGENIEROS DE INSPECCIÓN DE RIESGO

Presentado por:

JUAN SEBASTIÁN AFANADOR PEÑA

Plan de trabajo presentado como requisito para obtener el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

Supervisor docente:

MARCELA VILLA MARULANDA, MSc

Supervisor organizacional:

Ing. FABIÁN PEÑA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

FLORIDABLANCA

2014

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bucaramanga, de Julio de 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

Aprovecho la oportunidad para agradecer a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido a mi formación profesional porque gracias a ellos y ellas hoy estoy haciendo entrega del último trabajo para optar por mi título. También quiero dar gracias a mi familia porque son ellos mi inspiración para estar mejorando constantemente en el transcurso de mi vida. Finalmente a mi supervisora y profesora Marcela Villa, debido a que sus recomendaciones y correcciones han sido puntos clave en el desarrollo de la práctica.

**RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** DISEÑO DE RUTAS PARA LOS INGENIEROS DE INSPECCIÓN DE RIESGO

**AUTOR(ES):** JUAN SEBASTIÁN AFANADOR PEÑA

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Industrial

**DIRECTOR(A):** MARCELA VILLA MARULANDA

**RESUMEN**

La empresa Mapfre Seguros Generales de Colombia realiza inspecciones para la ciudad de Bogotá con el fin de determinar las condiciones actuales de los riesgos que se desean asegurar. Estas inspecciones requieren constantemente del diseño de rutas para prestar un mejor servicio al cliente procurando ofrecer tiempos óptimos en la coordinación y realización de las visitas. Se implementó el método del barrido para el diseño de rutas de los ingenieros de inspección de riesgos utilizando como condición el valor asegurable de los diferentes riesgos, esto, para luego efectuar una medición de resultados basados en el indicador denominado “porcentaje de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo”. Entre los resultados se encontró una mejora del indicador del 63%, lo cual indica una mejora en el tiempo de respuesta por parte del área de inspecciones y un mejor servicio al cliente.

**PALABRAS  
CLAVES:**

Método del barrido, riesgo, ingenieros de inspección, servicio al cliente

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

**GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** ROUTE DESIGN FOR RISK INSPECTION

**AUTHOR(S):** JUAN SEBASTIÁN AFANADOR PEÑA

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Industrial

**DIRECTOR:** MARCELA VILLA MARULANDA

**ABSTRACT**

Mapfre Seguros Generales Company of Colombia carries out inspections to Bogota in order to determine the current conditions of the risks that you want to insure. These inspections require design constantly routes to provide better customer service, trying to offer optimal times in the coordination and implementation of the visits. The Sweep method was implemented for engineers route design using as a condition the insurable value of the different risks are implemented, this, looking make a measurement of results based on the indicator called "percentage of inspections carried out on a optimal time ". The results improved indicator of 63% was found, indicating an improvement in the response time from the area of inspections and better customer service.

**KEYWORDS:**

Sweep method, risk, costumer service.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## INTRODUCCIÓN

MAPFRE Seguros Generales de Colombia es una empresa dedicada a la venta y gestión de seguros generales en Colombia. El presente trabajo corresponde al resultado de una práctica desarrollada en el CISMAR (Centros Integrales de Servicio MAPFRE) de Bogotá, en el cual se encuentra ubicada la gran mayoría del área técnica que atiende los requerimientos de la regional centro (Bogotá, Tunja, Chía, etc.). Específicamente la práctica se desarrolló en el área de inspecciones, donde se deben hacer diariamente los diseños de rutas para los ingenieros de riesgo a cargo del coordinador de inspecciones que también es llamado coordinador de ingeniería de riesgos.

Los ingenieros de riesgo son profesionales de cualquier rama de la ingeniería que se encargan de visitar riesgos antes de emitir una póliza para ver si es viable suscribir el negocio y bajo qué condiciones. Esto nos indica que su labor se desarrolla en campo, fuera de la oficina y que se desplazan por toda la ciudad de Bogotá en este caso en particular. Por tal motivo el presente estudio busca aportar eficiencia al diseño de rutas que se efectúa en el área.

La metodología implementada fue, en términos generales, una comparación de dos métodos utilizados, los cuales fueron: el tradicional usado por MAPFRE y el método del barrido. La comparación se realizó utilizando un indicador denominado “porcentaje de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo” el cual busca calcular la rapidez en la atención de las solicitudes que llegan al área. Luego de analizar los resultados obtenidos se concluye que el método del barrido optimiza el diseño de rutas para los ingenieros de inspección de riesgos.

**TABLA DE CONTENIDO**

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA. ....	12
1.1 NOMBRE DE LA EMPRESA.....	12
1.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA, PRODUCTOS Y SERVICIOS. ....	12
1.3 ESTRUCTURAL TERRITORIAL.....	13
1.4 DATOS DE CONTACTO. ....	13
1.5 RESEÑA HISTÓRICA.....	13
1.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO. ....	14
1.7 NOMBRE Y CARGO DEL SUPERVISOR TÉCNICO. ....	15
2. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA. ....	16
3. ANTECEDENTES. ....	18
4. JUSTIFICACIÓN. ....	22
5. OBJETIVOS. ....	24
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	24
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
6. MARCO TEÓRICO.....	25
6.1 MÉTODO DEL BARRIDO.....	25
6.2 SISTEMAS DE INDICADORES.....	25
6.3 COMPAÑÍA DE SEGUROS.....	26
6.4 VALOR ASEGURABLE.....	26
7. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA.....	27
7.1 CAPACITACIÓN EN EL CARGO.....	27
7.2 DISEÑO DE LA FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR.....	29
7.3 TOMA DE DATOS CON EL TRADICIONAL DISEÑO DE RUTAS.....	31
7.4 TOMA DE DATOS CON EL DISEÑO DE RUTAS BASADO EN EL MÉTODO DEL BARRIDO.....	34
7.5 ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE DATOS.....	38
8. DISEÑO METODOLÓGICO.....	40
8.1 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
8.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	40

8.3 LUGAR DE ESTUDIO.....	41
8.4 POBLACIÓN.....	42
8.4.1 unidad de investigación o unidad de estudio o unidad de observación.....	42
8.5 TAMAÑO DE LA POBLACIÓN.....	42
8.6 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.....	42
8.7 VARIABLES. ....	43
8.7.1 Nombre de la variable.....	43
8.7.2 Definición conceptual de la variable. ....	43
8.8 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN. ....	43
9. CONCLUSIONES.....	48
10. RECOMENDACIONES.....	49
11. BIBLIOGRAFÍA. ....	51

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Ficha técnica del indicador “porcentaje de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo.....	30
Tabla 2. Información recolectada del periodo 1.....	32
Tabla 3. Tabla de recolección de datos.....	37
Tabla 4. Información recolectada del periodo 2 .....	38
Tabla 5. Resultados.....	39
Tabla 6. Inspecciones realizadas.....	39

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Mapa de Bogotá y sus alrededores.....	28
Figura 2. Ubicación del CISMALP.....	29
Figura 3. Ruta 1 con diseño tradicional.....	33
Figura 4. Ruta 2 con diseño tradicional.....	34
Figura 5. Ruta 1 diseñada utilizando el método del barrido.....	36
Figura 6. Ruta 2 diseñada utilizando el método del barrido.....	36
Figura 7. Pantallazo del inicio del módulo de inspecciones.....	44
Figura 8. Ruta de inspección.....	45
Figura 9. Solicitud de una todo riesgo PYME.....	46
Figura 10. Solicitud de un todo riesgo PYME página dos.....	47

## **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.**

### **1.1 NOMBRE DE LA EMPRESA.**

MAPFRE SEGUROS GENERALES DE COLOMBIA Y MAPFRE COLOMBIA VIDA SEGUROS S.A.

### **1.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA, PRODUCTOS Y SERVICIOS.**

Mapfre es una compañía aseguradora de origen español que resalta por la amplia cantidad de productos que ofrece.

MAPFRE COLOMBIA, es la filial en el país de MAPFRE, un grupo español independiente, que desarrolla fundamentalmente actividades aseguradoras y reaseguradoras en más de 40 países. Son miembros de la Federación de Aseguradores Colombianos FASECOLDA, y cuenta con un amplio portafolio de productos, servicios y valores agregados, una extensa red de oficinas e instalaciones de atención, y un equipo humano de profesionales altamente capacitado, elementos todos que han sido dispuestos para entregarle al mercado una excelente opción, bajo el firme propósito de fomentar y difundir la cultura del seguro en el país. Las actividades de MAPFRE COLOMBIA, se desarrollan a través de 2 sociedades: MAPFRE SEGUROS GENERALES DE COLOMBIA S.A. y MAPFRE COLOMBIA VIDA SEGUROS S.A., empresas vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia, organismo técnico adscrito al Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (Gómez, 2012, p.2)

### **1.3 ESTRUCTURAL TERRITORIAL.**

Al cierre de 2010 la estructura territorial de MAPFRE COLOMBIA la integraban 48 oficinas directas y 109 oficinas externas entre oficinas delegadas (81), oficinas exclusivas (3) y oficinas franquiciadas (25). El conjunto de estas 157 oficinas lo manejan 12 oficinas regionales, órganos que dirigen y coordinan la actuación de la Red en áreas geográficas determinadas; las regionales a su vez le responden a la Dirección General a través de la Vicepresidencia Comercial, sumando en total así 170 oficinas a nivel nacional.

### **1.4 DATOS DE CONTACTO.**

Dirección: Carrera 14 No. 96-34 Bogotá D.C – Colombia.

Teléfonos: PBX:+57 (1) 6503300, Fax:+ 57(1) 6503400.

### **1.5 RESEÑA HISTÓRICA.**

El Grupo MAPFRE opera en un total de 43 países a través de 251 sociedades. Al cierre del ejercicio 2010, tenía 5.351 oficinas propias en todo el mundo, de las que 3.226 estaban en España, 1.972 en América Latina; además distribuye sus productos a través de 6.124 oficinas de entidades bancarias y otros 25.866 puntos de venta que comercializan los seguros del Grupo en virtud de acuerdos de colaboración; y cuenta con una red de cerca de 70.000 agentes y mediadores, 6.000 de los cuales estaban en Estados Unidos.

En 1.984 MAPFRE INTERNACIONAL realiza su primera inversión en seguros caribe, pero no es hasta 1.995 donde seguros caribe se convierte en MAPFRE SEGUROS GENERALES DE COLOMBIA S.A. En 2.001 Se forja la alianza para la comercialización de micro seguros con CODENSA y se inaugura en la ciudad de Bogotá el primer Centro Integral de Servicios

MAPFRE CISMAR. Del 2.003 al 2.005 MAPFRE COLOMBIA se consolida en Colombia debido a que se inicia el plan de expansión territorial con la apertura de oficinas delegadas por todo el territorio nacional, además se le otorga el certificado de gestión de calidad y más tarde recibe ampliación del Certificado de Gestión de Calidad NTC ISO 9001:2000.

Hacia el año 2.007, con una inversión 100% local, que supera los 20.000 millones de pesos, se inaugura el nuevo edificio de la dirección general de MAPFRE COLOMBIA en Bogotá, y se obtiene que La Superintendencia Financiera de Colombia autorice a MAPFRE COLOMBIA la operación del ramo de administración de riesgos profesionales ARP.

Según lo anterior, es como MAPFRE COLOMBIA se convierte en la primera compañía del mercado colombiano en la comercialización de micro seguros, sumando más de 1.500.000 asegurados.

## **1.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO.**

La dirección de ingeniería de riesgos cuenta en todo el país con 30 personas entre ellas ingenieros de diferentes áreas y dos coordinadores de inspecciones. Esta área se encarga de realizar las debidas inspecciones a todos los riesgos antes de emitir una póliza de seguro.

Las inspecciones son unas visitas que duran aproximadamente entre 15 y 30 minutos en las cuales un ingeniero (puede ser civil, industrial, mecánico) o un técnico en seguros revisa el estado del riesgo (la empresa, copropiedad o vivienda), es decir, la inspección varía según el riesgo a inspeccionar, por ejemplo: si se va a inspeccionar una litografía se revisa el estado de la maquinaria, si se va a inspeccionar una copropiedad se revisa el estado de la edificación, si se va a inspeccionar una fábrica de muebles se revisan las protecciones contra incendios. Para su

coordinación se ofrece al cliente una fecha tentativa, pero no se da hora por motivos de practicidad.

El trabajo que se debe llevar a cabo en la coordinación de inspecciones consiste en diseñar rutas para el inspector de Bogotá y su área metropolitana, todos los días se debe diseñar una ruta nueva debido a que los sitios a inspeccionar van cambiando.

### **1.7 NOMBRE Y CARGO DEL SUPERVISOR TÉCNICO.**

Fabián Peña Güiza, Director Ingeniería de Riesgos.

## 2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.

Actualmente la empresa se caracteriza en el sector por tener el área de ingeniería de riesgos más grande del país. Esta cuenta con aproximadamente 35 personas de un total de 2.000, si comparamos esta cifra con otras empresas del gremio encontramos algunas en las cuales el área está compuesta por 10 personas. En MAPFRE se tienen los seguros generales, estos incluyen diferentes tipos de riesgos, a saber, PYME, todo riesgo daño material y todo riesgo construcción. Cuando se van a asegurar estos riesgos se requiere una inspección previa que es la que permite a la empresa decidir si el riesgo se asegura o no.

Las inspecciones son el primer paso para asegurar un riesgo de seguros generales, seguros que representan ingresos bastante altos si se comparan con los demás productos de la compañía. Debemos tener en cuenta que la prima que paga un asegurado varía en función de muchos aspectos como lo es siniestralidad, estado del riesgo y tipo del producto, pero podríamos decir que en promedio las primas que se pagan son de un 0,05% hasta un 2% del valor asegurable. Teniendo presente estos valores podemos comprar los valores asegurables promedio del seguro de auto, un seguro de vida y un seguro de generales de la siguiente manera: valor asegurable promedio del seguro de un carro: entre \$20.000.000 y \$100.000.000, valor asegurable de un seguro de vida: entre \$ 80.000.000 y \$140.000.000, valor asegurable de un riesgo de generales: entre \$900.000.000 y \$1.200.000.000.

El salario que se paga al inspector de riesgo es de \$2.500.000 y hace en promedio al mes 60 inspecciones. Si se contrata este servicio con un proveedor de inspecciones, éste le cobraría a la empresa \$115.000 por cada inspección, es decir, que la empresa pagaría en promedio \$6.900.000, lo que supone para la empresa un ahorro de \$4.400.000. Adicional a esta situación,

encontramos algunos casos particulares en los cuales no se puede coordinar la inspección debido a que el cliente tiene algún requerimiento especial como que le informen la hora y el día. En dichos casos no puede asistir el inspector y se contrata un proveedor el cual cobró a Mapfre 682.500 en promedio en los últimos meses.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, está claro que las inspecciones son una parte fundamental para la compañía y así mismo, una mejora de esta área sería un aporte importante a la misma. En la actualidad, el diseño de rutas se hace sin ningún tipo de metodología, simplemente se basa en la experiencia de los inspectores quienes aconsejaban al anterior coordinador de inspecciones. Esta situación hace que el diseño de rutas no sea muy eficiente. Debido a que se han encontrado rutas que atraviesan toda la ciudad para hacer solamente tres inspecciones. También se encontró falta de planeación lo cual generaba llamadas el mismo día que se podía realizar la inspección, esta situación en particular en muchos casos suponía un reproceso porque se debía volver a incluir la inspección en alguna ruta y volver a llamar al cliente.

Las inspecciones se realizan de lunes a viernes en horario de 08:00am a 05:00pm, se encuentran rutas de 5 inspecciones por día, como también rutas con tres inspecciones y en algunos casos rutas de 7 inspecciones.

### 3. ANTECEDENTES.

En el año 2001, MAPFRE forja la alianza para la comercialización de micro-seguros con CODENSA y a partir de esto se inaugura en la ciudad de Bogotá el primer centro integral de servicios MAPFRE CISMAR. Para el año 2003 se lleva a cabo el proceso de integración de MAPFRE COLOMBIA VIDA SEGUROS S.A. y MAPFRE SEGUROS GENERALES DE COLOMBIA S.A. MAPFRE COLOMBIA recibe el Certificado de Gestión de Calidad.

A partir del año 2009 MAPFRE COLOMBIA se convierte en la primera compañía del mercado en la comercialización de micro-seguros, sumando más de 1.500.000 asegurados.

En los pasados años el área de riesgos mantuvo las inspecciones requeridas para el aseguramiento de inmuebles y varios a cargo de terceros, empresas que contaban con el personal de ingenieros necesarios para este tipo de tareas. Fue para el año 2006 que esta área comenzó un proceso de reestructuración interna donde se decidió contar con una reserva de ingenieros propios con el fin de no necesitar de terceros para la revisiones de riesgos necesarias de aseguramiento, todo esto con el fin de brindar un mejor servicio con un aumento en la productividad y así poder controlar sus diferentes aspectos. Actualmente los procesos de mejora no paran y siempre se busca la manera más eficiente para la prestación de servicios y así mantener inspecciones de riesgo oportunas según la competitividad demandada en el presente mercado.

En el área de riesgos se diseñan las rutas para los ingenieros en las diferentes ciudades del país, cada coordinación tiene la autonomía para decidir de cuál forma lo hace, en Bogotá no encontramos ningún método, simplemente se van diseñando rutas de acuerdo a las opiniones del ingeniero. Se propone el método del barrido como una alternativa para optimizar este proceso en el área.

En los antecedentes sobre el método del barrido encontramos el artículo científico “logística esbelta aplicada al transporte en el sector minero” del profesor Martín Arango de la universidad Politécnica de Valencia en convenio con la Universidad Nacional de Medellín, plantea los beneficios que ofrece el método del barrido para el sector minero, el cual presenta serias deficiencias en nuestro país por la falta de planeación. El artículo ofrece a todas las personas involucradas del gremio una manera de realizar la actividad minera de manera óptima.

En el artículo “ DISEÑO DE UN MODELO PARA LA DISTRIBUCIÓN AL POR MENOR DE ACEITES LUBRICANTES DE LA EMPRESA VASELIN S.A. EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ” del ingeniero Armando Alonso Lora Cabrales se plantea el problema de distribución de lubricantes en la ciudad de Bogotá, y se expone cómo en el pasado el cliente se dirigía hasta la empresa, pero ahora con un mercado mucho más competitivo es necesario llegar hasta los clientes de la manera óptima. Por tales motivos se propone a la empresa Vaselin diseñar toda la logística necesaria para la entrega de los productos en el lugar que los diferentes clientes lo requieren, se evidencia que el método del barrido es una muy viable solución por su flexibilidad y la sencillez que supone implementarlo aun cuando sean rutas de gran tamaño.

En el artículo “OPTIMIZACIÓN APLICADA A UN PROBLEMA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES” se abordó el problema de la recolección de residuos industriales y comerciales en Bucaramanga, se puede apreciar una comparación entre una gran variedad de métodos entre los cuales están: el método del barrido, el método del vecino más cercano y el método de ahorros. Se encontró que el método con el cual menos distancia se recorría era el método de ahorros con un total de 12.257 metros, en segundo lugar encontramos el método del barrido con un total de 14.591 metros y en el último lugar encontramos el método del vecino más

cercano, en el cual se recorrían 14.746 metros. Se debe tener en cuenta que para comparar los dos métodos el autor consideró dos rutas para cada método, al final del artículo se concluye que las técnicas heurísticas ofrecen soluciones factibles a problemas reales.

Coolechera es una empresa dedicada al tratamiento y distribución de leche en toda la costa atlántica, en el trabajo “ANÁLISIS DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA COOLECHERA LTDA. SECCIONAL CARTAGENA” se plantea la complejidad del sistema logístico que presenta Coolechera y como debido a los pocos vehículos con que se cuentan se tienen rutas poco flexibles y en reiteradas ocasiones se incumplen los tiempos pactados con los clientes. A pesar de contar con un parque automotriz pequeño, en muchas ocasiones no se utiliza la capacidad máxima de los mismos, lo que refleja una seria deficiencia en la planeación. Luego de implementar el método del barrido en Cartagena se aprecia cómo las rutas permiten usar la capacidad máxima de los vehículos y se cumplen los tiempos en un porcentaje mayor al 90%, mientras antes de la aplicación del método solo se cumplían al 65%, además de evitar recorridos innecesarios y por lo mismo optimizar el modelo logístico que tenía Coolechera.

El método del barrido ha sido en diferentes ocasiones la solución óptima para las empresas que deben diseñar un modelo logístico y también es uno de los fundamentos del diseño de rutas, como lo exponen F. Robusté, M. Estrada y A. López Pita en el artículo “SOBRE LA ESTIMACIÓN DE LA DISTANCIA EN EL TSP Y VRP EN ZONAS ELÍPTICAS” en el cual explican cómo el método del barrido y el método de Clarke y Wright son los dos métodos que

para el diseño de rutas en la mayoría de los casos ofrecen soluciones optimas, así como no suponen una gran complejidad para su diseño.

También encontramos el artículo “Auditoría operativa para el departamento de almacenamiento y distribución de una empresa importadora y distribuidora de artículos de ferretería en la ciudad de Guayaquil” de Lisette Johana, en el cual se encontró a la distribución de los productos como una actividad crítica, debido a que el servicio ofrecido por la empresa es el de distribuir hasta donde se encuentra ubicado el cliente, el diseño de rutas jugaba un papel fundamental, sin embargo, durante la auditoría se encontraron serias deficiencias en la planeación y el diseño de rutas, situación ante la cual se propuso como solución el método de ahorros y el método del barrido de acuerdo a que se manejan diferentes rutas y gran variedad de productos y los dos métodos se acomodan de acuerdo a la necesidad de la entrega.

#### 4. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad las empresas están enmarcadas en un ambiente dinámico y competitivo, en el cual la innovación y mejora continua, son factores diferenciadores que pueden permitir que una compañía sobresalga entre sus competidores, los procesos internos de la compañía son bases importantes para el buen desarrollo del mapa estratégico y por ende buen desarrollo de la compañía.

De allí la importancia que tiene el área de inspección de riesgos en la compañía, la cual debe contar con metodologías que favorezcan la mejora permanente; uno de estos procesos básicos, pero claves en la dinámica empresarial es el diseño de rutas para los ingenieros de inspecciones.

Existen dos metodologías muy conocidas para abordar este problema: el método de ahorros y el del barrido. El primero consiste en comparar las diferentes posibilidades que se tendrían con cada ruta, para esto, se comienza suponiendo que se cuenta con un vehículo para ir a una parada y regresar directamente al depósito, luego, se combinan dos paradas en la misma ruta para que un vehículo pueda eliminarse y se reduzca la distancia recorrida, esto se comprueba mediante la resta de la distancia recorrida cuando se tiene un vehículo para cada parada y la distancia recorrida combinado dos paradas, así se selecciona la combinación que más ahorra distancia. El proceso de combinación continúa considerando incluir más paradas dentro de las rutas siempre y cuando cumplan con las restricciones existentes como la capacidad del vehículo. El segundo en cálculos que pueden ser manuales o en computadoras sencillas, se inicia ubicando en un mapa el depósito y los nodos a los que se tiene que ir, luego se traza una línea en cualquier dirección hasta que intersecte una parada, luego se comienza a girar en el sentido de las manecillas del reloj o al contrario hasta el siguiente nodo, donde se analiza si la capacidad del vehículo alcanza,

para el caso de los ingenieros de riesgo la capacidad se mide en el valor asegurable de los diferentes riesgos.

Con el fin de resolver el problema de ruteo de inspectores, se implementará el método del barrido por las siguientes razones:

- Solo se cuenta con un inspector en Bogotá para realizar las rutas de inspección, en el método del ahorro se contempla la opción de más de un vehículo.
- En el método del ahorro se calcula el costo que supone una ruta comparándola con diferentes opciones, sin embargo, en el área de inspecciones se diseñan rutas a diario, es decir, no sería viable costear las rutas porque las distancias siempre van a cambiar, agregándole que esas distancias no se conocen ni se podrían averiguar.
- El diseño de rutas es diaria por lo cual se requiere un método sencillo para que pueda ser viable implementarlo.

De esta manera se optimizarán las rutas de los inspectores, lo cual se traduce en un aumento en el número de inspecciones realizadas en el mismo tiempo dedicado y por consiguiente, una mayor productividad para la organización.

## **5. OBJETIVOS.**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL.**

- Optimizar el tiempo de respuesta de las inspecciones realizadas en las rutas recorridas por los ingenieros de riesgos

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Definir y calcular los indicadores como parámetros del modelo
- Diseñar rutas con mejor desempeño que las actuales
- Evaluar el desempeño del diseño de rutas actuales en comparación con las propuestas.

## **6. MARCO TEÓRICO.**

El diseño de rutas es una actividad que ha estado presente en la humanidad desde hace bastante tiempo ayudando a optimizar procesos como la recolección de productos e insumos para un posterior traslado, como también se usa para diseñar las rutas que van a realizar los vehículos de transporte público en las ciudades teniendo en cuenta las principales necesidades de movilidad. Hoy en día encontramos varios métodos que son utilizados en las empresas como una herramienta de optimización, entre ellos se destacan: el método de la gota, el método del barrido y el método de ahorros. Para el presente trabajo se seleccionó el método del barrido para luego efectuar una comparación utilizando un indicador, a continuación se presentan las principales definiciones a tener en cuenta.

### **6.1 MÉTODO DEL BARRIDO.**

El método de barrido para el diseño de ruta de vehículos es lo suficientemente sencillo como para realizar cálculos manuales, incluso en problemas de gran tamaño. El proceso tiene dos etapas: primero, las paradas se asignan a los vehículos y luego se determina la secuencia de las paradas dentro de las rutas.

El Método de barrido puede describirse como sigue:

1. Localizar todas las paradas, incluyendo el depósito, sobre un mapa o cuadrícula.
2. Trazar una línea recta desde el depósito en cualquier dirección. Girar la línea en el sentido de las manecillas de reloj, o en sentido contrario, hasta que intersecte una parada.
3. Dentro de cada ruta se efectúa una secuencia de las paradas para minimizar la distancia.

### **6.2 SISTEMAS DE INDICADORES.**

El objetivo de un sistema de indicadores es la mejora de los procesos, actividades y recursos críticos para alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa, aquellos que permiten alcanzar una ventaja competitiva en el mercado.

Los indicadores funcionan como una herramienta que permite evaluar la situación de la empresa y también ayudan a una mejor toma de decisiones.

### **6.3 COMPAÑÍA DE SEGUROS.**

Son aquellas entidades que cubren los riesgos a los que se ven expuestos los bienes o las personas. A cambio del pago de una cantidad (que se denomina prima), la compañía de seguros pagará la cantidad acordada (indemnización) en el caso de que ocurra un determinado evento (siniestro) cuyo riesgo de que ocurra es objeto de cobertura por el seguro.

### **6.3 RIESGO**

En el gremio asegurador se entiende como riesgo todo aquello que sea factible asegurar, esto, dependiendo del ramo del que estemos hablando. En el ramo de seguros generales más específicamente, los riesgos son aquellos bienes muebles e inmuebles que deseen tomar un seguro, por ejemplo: una panadería que desea asegurar su edificación es un riesgo, pero también una panadería que desee asegurar solo su maquinaria también es un riesgo.

### **6.4 VALOR ASEGURABLE.**

Se determina valor asegurable al valor en dinero que tienen los riesgos ya sea en bienes muebles o bienes inmuebles. Es importante aclarar que para las construcciones no se considera el valor comercial sino el valor de reconstrucción como el valor asegurable.

## **7. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA.**

### **7.1 CAPACITACIÓN EN EL CARGO.**

La primera actividad descrita en la metodología es la capacitación en el cargo, la cual, es de vital importancia porque entrega las herramientas necesarias para poder llevar a cabo la práctica de la manera adecuada. La capacitación comenzó el día 18 de Noviembre, la cual comprendió los siguientes temas:

- **Introducción al seguro:** Al estar trabajando para una compañía de seguros, la primera parte de la capacitación empezó por temas básicos del sector asegurador, como lo es comprender el significado de la póliza de seguro, así como los conceptos de Tomador, Beneficiario y Asegurado.
- **Tipos de seguro que se manejan en el área:** Son muchos los seguros que se manejan dentro de MAPFRE, sin embargo en el área de ingeniería de riesgos se manejan solo seis clases diferentes, estas son: Todo Riesgo Construcción, Todo Riesgo Daño Material, PYME, Copropiedad, Maquinaria y Vivienda. Se aprendieron los aspectos básicos de cada producto.
- **Manejo del módulo de inspecciones:** De los seis productos que se manejan en el área hay tres que son considerados como multi-riesgos, estos son: PYME, Copropiedad y Vivienda. Estos llamados multi-riesgos utilizan el módulo de inspecciones, a través del cual las oficinas comerciales hacen los requerimientos de inspección y la coordinación de inspecciones revisa diariamente para proceder a diseñar las rutas de inspección.
- **Manejo del correo de inspecciones:** El correo del área de inspecciones recibe todas las solicitudes referentes a los productos de: Todo Riesgo Construcción, Todo Riesgo Daño

Material y Maquinaria. También se usa para recibir cualquier tipo de solicitud o petición referente al tema de inspecciones.

- Manejo de proveedores: los proveedores son empresas pequeñas o personas naturales que trabajan por labor para la compañía. Durante la capacitación se enseñó que se contratan cuando no se puede atender un requerimiento con recurso propio.
- Área de trabajo: Como se explicó anteriormente, se debe realizar un diseño de rutas a diario para las solicitudes de multi-riegos en Bogotá y su área metropolitana (Figura1).

Para tal fin se manejó un mapa, el cual se presenta a continuación:

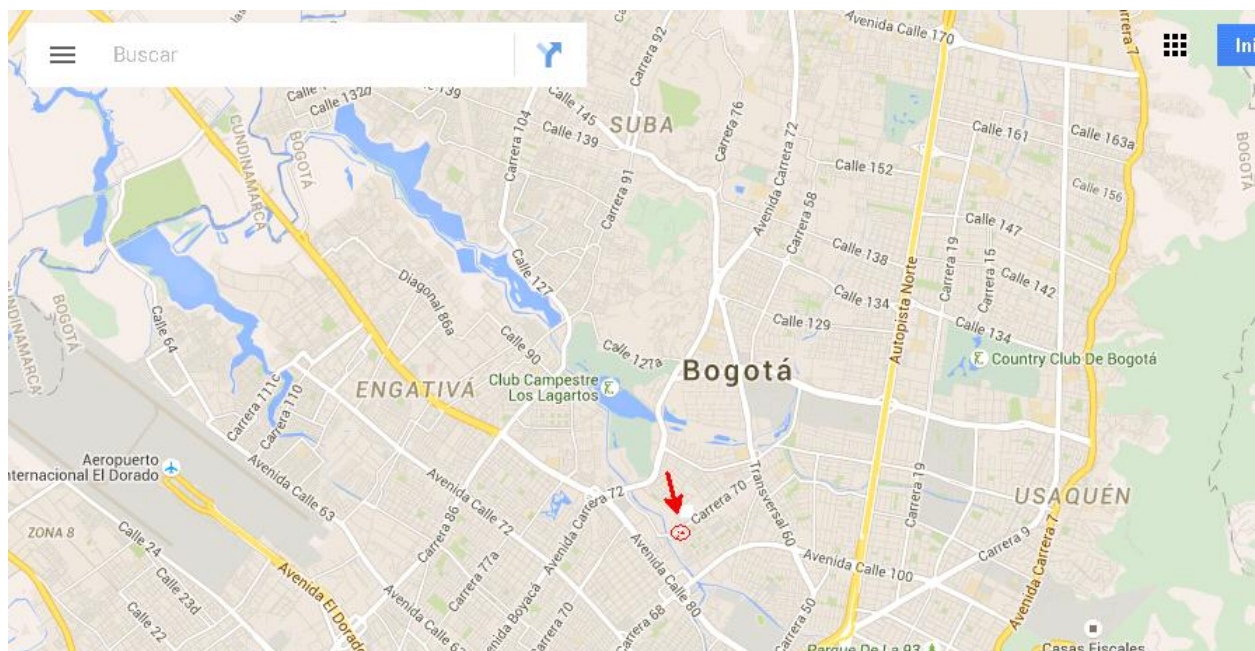


*Figura 1.* Mapa de Bogotá y sus alrededores, usado en el área de inspecciones como referencia.

Fuente: <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/OrdenamientoTerritorial/upzenprocesoderevision/QueEs>

Es importante resaltar que el CISMAM se encuentra ubicado en el noroccidente de la ciudad, más específicamente hablando en la avenida carrera 70 número 99 – 72, sitio que es punto de partida y llegada para el inspector pues la moto de Mapfre siempre debe estar allí en las noches.

En la figura 2 se ilustra la ubicación del CISMAM



*Figura 2.* Mapa que muestra la ubicación del CISMAM dentro de Bogotá.

Fuente: <https://www.google.es/maps/@?dg=dbrw&newdg=1>

## 7.2 DISEÑO DE LA FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR.

En segunda instancia se encuentra el diseño de la ficha técnica de un indicador, con el cual se busca medir el impacto del método del barrido sobre el diseño de rutas en la empresa, en la tabla 1 se presenta la ficha técnica del indicador:

**Tabla 1**

*Ficha técnica del indicador “porcentaje de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo”*

<b>Nombre del indicador</b>	% de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo		
<b>Tipo de indicador</b>	Efectividad		
<b>Objetivo</b>	Medir el porcentaje de inspecciones que se realizan en un tiempo menor o igual a 5 días calendario		
<b>Expresión conceptual</b>	<b>Expresión matemática</b>		
Expresa la relación entre el total de inspecciones solicitadas y las inspecciones que se realizan en un tiempo menor o igual a 5 días calendario.	$\% \text{ de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo} = \frac{\text{inspecciones realizadas en un tiempo igual o menor a 5 días calendario}}{\text{total inspecciones solicitadas} - \text{inspecciones desviadas con justa causa}} * 100$		
<b>Unidades</b>	Porcentaje	<b>Responsable</b>	Coordinación de inspecciones
<b>Meta</b>	resultado superior al 80%	<b>Periodicidad</b>	Mensual

**Fuente:** Autor

El indicador buscar medir qué porcentaje de inspecciones se realizan en un tiempo igual o menor a cinco días calendario desde que solicitan la inspección. Este límite se definió basado en la norma que rige al área. En la actualidad el tiempo máximo permitido para realizar una inspección es de 10 días calendario, lo que se busca con el indicador es demostrar que ese tiempo se puede reducir significativamente si se tiene un adecuado diseño de rutas.

Se definió el indicador y la meta de acuerdo a la política de calidad de Mapfre la cual resalta la importancia en el buen servicio ofrecido a los clientes. Teniendo en cuenta el histórico de

Mapfre en lo que a quejas se refiere encontramos que estas se presentan básicamente por dos motivos en el área de inspecciones, estas son: demora en la coordinación de la visita y la cordialidad de la persona que realizó la inspección. También es común encontrar situaciones en las cuales se llama a los clientes para coordinar y ellos responden “debido a la demora de Mapfre ya tomé el seguro con otra compañía”. El presente trabajo apunta a trabajar en la primera razón, lo que implica disminuir los tiempos de respuesta por parte del área de inspecciones hacia los clientes.

Antes de utilizar el indicador es fundamental definir que se harán dos mediciones, la primera corresponde a los datos recopilados con el diseño de rutas utilizado tradicionalmente en Mapfre, la segunda medición corresponde a los datos recopilados con el diseño de rutas mediante el método del barrido.

### **7.3 TOMA DE DATOS CON EL TRADICIONAL DISEÑO DE RUTAS.**

Antes de realizar la primera medición se procederá a explicar la forma en que tradicionalmente se diseñan rutas en Mapfre para la realización de inspecciones. El inspector Ricardo Molina, solía recomendar al coordinador de inspecciones las rutas, esto, sin ningún tipo de metodología y en muchas ocasiones solicitaba modificar rutas con muy poco tiempo de anterioridad, por ejemplo, un lunes a las cuatro de la tarde pedía incluir algunas inspecciones en la ruta del martes, situación que en varias ocasiones no se lograba porque el cliente no contestaba el teléfono, el número se encontraba ocupado o estaba errado.

El tradicional diseño de rutas se implementó en el periodo comprendido entre diciembre 15 y enero 15, en la tabla 2 se presenta la información recopilada durante este tiempo:

Tabla 2

*Información recolectada del periodo 1*

Inspecciones realizadas	66
Inspecciones realizadas en un tiempo menor o igual a cinco días calendario	26
Inspecciones desviadas	28
Inspecciones desviadas con justa causa	13

**Fuente: Autor**

Podemos observar en la tabla 2 cuatro categorías, las cuales se entienden de la siguiente manera:

- Inspecciones realizadas: el número total de inspecciones realizadas en el periodo estipulado.
- Inspecciones realizadas en un tiempo menor o igual a cinco días calendario: este valor corresponde al número de inspecciones realizadas en cinco días o menos.
- Inspecciones realizadas en un tiempo mayor a cinco días calendario: aquellas inspecciones que se realizaron en más de cinco días porque no se pudieron incluir antes en las rutas.
- Inspecciones realizadas en un tiempo mayor a cinco días calendario por solicitud del cliente: aquellas inspecciones que se demoraron más de cinco días, pero porque el cliente así lo solicitó.

Teniendo esto presente se procederá a calcular el valor del indicador:

$$\% \text{ de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo} = \left( \frac{26}{66-13} \right) * 100$$

% de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo= 49%

Como podemos apreciar encontramos que el 49% de las inspecciones realizadas se encuentran dentro de un tiempo óptimo de respuesta, sin embargo es un valor que se encuentra lejos de la meta, la cual es que el 80% de las inspecciones se realicen en un tiempo óptimo.

En la figura 3 y 4 se pueden apreciar rutas realizadas con el tradicional diseño.

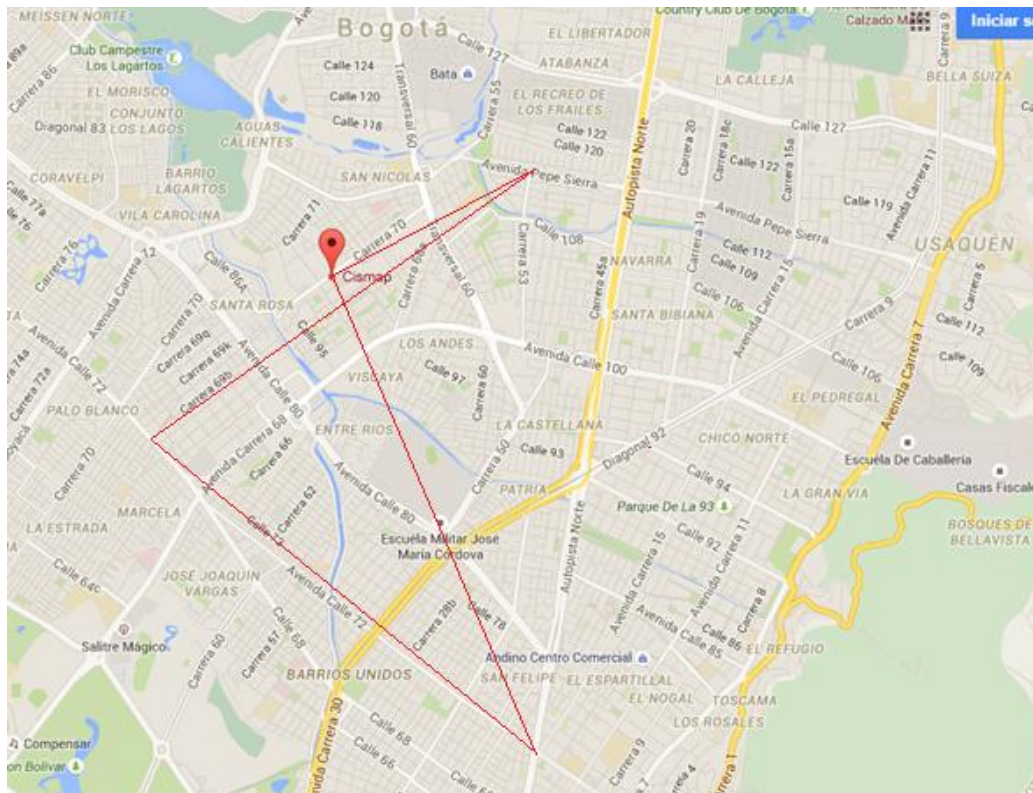
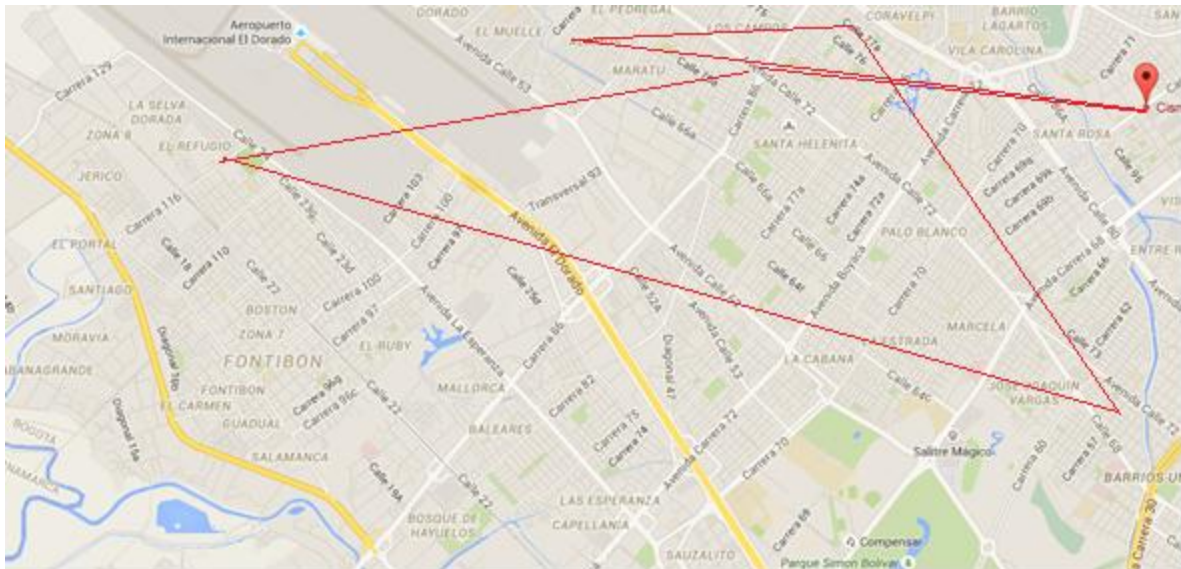


Figura 3. Ruta realizada con el tradicional diseño de rutas. La ruta abarco 3 nodos y un total de \$3.812.000.600 de valor asegurable.

Fuente: <https://www.google.es/maps/@?dg=dbrw&newdg=1>



*Figura 4.* Ruta realizada con el tradicional diseño de rutas. La ruta abarcó 5 nodos y un total de \$5.002.000.000 de valor asegurable.

Fuente: <https://www.google.es/maps/@?dg=dbrw&newdg=1>

## **7.4 TOMA DE DATOS CON EL DISEÑO DE RUTAS BASADO EN EL MÉTODO DEL BARRIDO.**

Es importante señalar que el método del barrido está diseñado para rutas realizadas con vehículos de carga, la carga máxima que soportan estos vehículos actúa como restricción en el problema de ruteo. Para el presente proyecto se adaptó el método a las necesidades del área. Como se explicó anteriormente los ingenieros de riesgos deben salir a campo a realizar visitas para poder emitir un concepto de asegurabilidad basado en un informe que ellos presentan a la oficina comercial que corresponda. Es una norma de la Dirección Nacional de Ingeniería de Riesgos presentar informe el mismo día que se realiza la visita, razón por la cual los ingenieros de riesgos no pueden pasar todo el día en la calle.

Se adaptó el método cambiando la restricción, en este caso en particular no se manejan cargas, pero sí se maneja el valor asegurable (valor que guarda correlación con la complejidad del informe que se debe elaborar), el cual se definió de acuerdo a consenso realizado con todos los integrantes del equipo de trabajo, quienes aportaron su experiencia y conocimiento para establecer una restricción de máximo \$5.000.000.000 de valor asegurable por ruta.

Teniendo en cuenta la restricción definida y el concepto de método del barrido se diseñaron rutas por todo Bogotá y su área metropolitana teniendo como depósito al CISMAR para el periodo comprendido entre el 16 de Febrero y el 16 de Marzo, utilizando el siguiente planteamiento:

Variables:

$V_i$  = valor asegurable de cada inspección

N = número de inspecciones realizadas

Condición:

$$5.000.000.000 \geq \sum V_i$$

A continuación se muestra gráficamente cómo funciona el método del barrido en una de las rutas realizadas

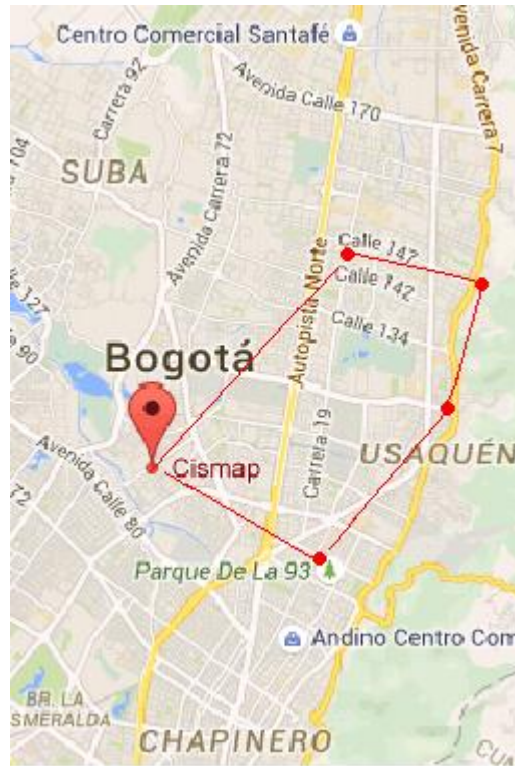


Figura 5. Ruta diseñada utilizando el método del barrido. La ruta abarco 4 nodos y un total de \$4.602.000.398 de valor asegurable.

Fuente: <https://www.google.es/maps/@?dg=dbrw&newdg=1>

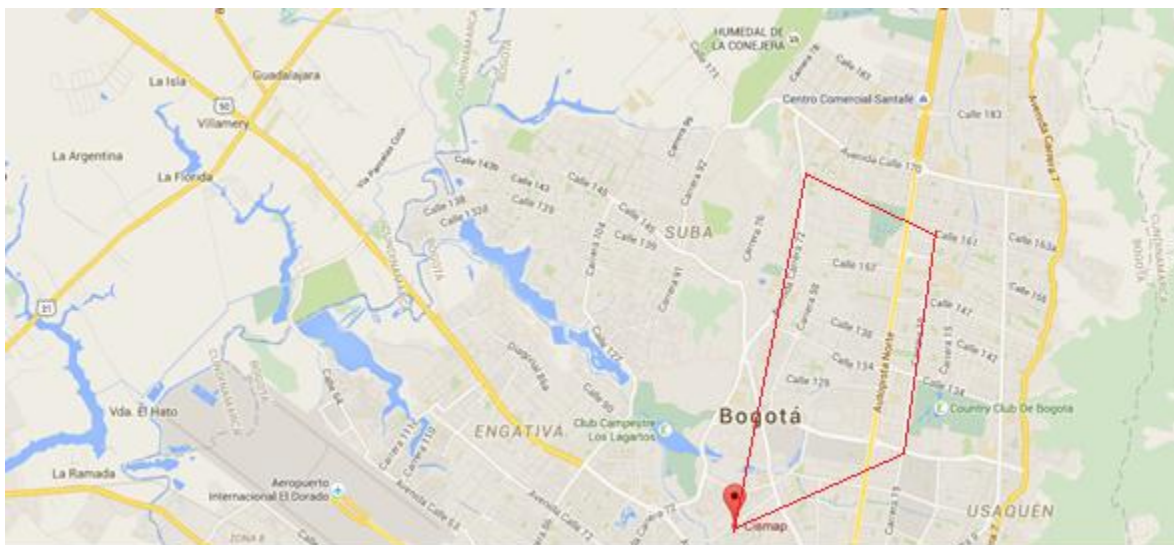


Figura 6. Ruta diseñada utilizando el método del barrido. La ruta abarco 3 nodos y un total de \$4.522.000.398 de valor asegurable.

Fuente: <https://www.google.es/maps/@?dg=dbrw&newdg=1>

Con el fin de recopilar la información de una manera eficiente se diseñó una tabla en la cual se organiza toda la información pertinente de contacto (persona de contacto, número en el cual puede ser contactada, dirección del riesgo, número de solicitud), adicional a esto también se utilizó una casilla en la cual se registra el valor asegurable, dato clave para el funcionamiento del método del barrido, a continuación se muestra la tabla 3 utilizada:

Tabla 3

*Tabla de recolección de datos*

<b>Solicitud</b>	<b>Fecha de solicitud</b>	<b>Tiempo límite</b>	<b>Dirección</b>	<b>Contacto</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Valor asegurable</b>
3418200020150	11/04/2015	21/04/2015	Carrera 17A N 113 - 21	Jaime Posada	3181231041	\$ 672.000.000
3420200009815	12/04/2015	22/04/2015	Carrera 106 N 13 - 58	Telmo Abril	3158514555	\$ 1.023.000.500

**Fuente: Autor**

Se pueden apreciar varios datos que se requieren para el diseño de rutas, adicional a los datos requeridos para hacer el diseño, es también necesario tener los datos de contacto de las personas pues se requiere coordinar con ellos el día de la visita.

El valor asegurable de una inspección es directamente proporcional a la complejidad del informe que el inspector debe presentar a la compañía, por tal razón se plantea la condición enunciada anteriormente en el cual se tiene como valor máximo en una ruta los 5.000.000.000 millones de pesos de valor asegurable, para que el inspector pueda en un mismo día realizar la ruta y dejar los informes cargados, orden que está vigente en el área.

Los datos obtenidos durante este periodo fueron los siguientes:

Tabla 4

*Información recolectada del periodo 2*

Inspecciones realizadas	59
Inspecciones realizadas en un tiempo menor o igual a cinco días calendario	42
Inspecciones desviadas	10
Inspecciones desviadas con justa causa	7

**Fuente:** Autor

Procederemos a calcular el valor del indicador:

$$\% \text{ de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo} = \left( \frac{42}{59-7} \right) * 100$$

$$\% \text{ de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo} = 80\%$$

Como podemos apreciar el 80 % de las inspecciones realizadas se encuentran dentro de un tiempo óptimo, valor que alcanza la meta.

### **7.5 ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE DATOS.**

Una vez realizadas las mediciones de los indicadores encontramos dos valores los cuales fueron (Tabla5) :

Tabla 5

*Resultados*

<b>Método utilizado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Tradicional diseño de rutas utilizado por MAPFRE	49%
Diseño de rutas basado en el método del barrido	80%

**Fuente: Autor**

Es posible apreciar una diferencia de 31% entre los dos resultados obtenidos, lo cual en primera instancia demuestra la efectividad del método del barrido. Es importante que se comparen también el número de inspecciones realizadas, las cuales fueron:

Tabla 6

*Inspecciones realizadas*

<b>Método utilizado</b>	<b>Inspecciones realizadas</b>
Tradicional diseño de rutas utilizado por MAPFRE	66
Diseño de rutas basado en el método del barrido	59

**Fuente: Autor**

Se pueden apreciar en la tabla los valores correspondientes a las inspecciones realizadas durante los periodos enunciados anteriormente, se observa un decrecimiento en las inspecciones realizadas del 11,6%, este resultado obedece a un tema comercial, ya que son las oficinas comerciales las que solicitan las inspecciones, no obstante, el número de inspecciones realizadas en un tiempo óptimo aumentó en un 63%.

De acuerdo a los datos presentados en el presente numeral podemos inferir que el método del barrido es efectivo y contribuye de una manera significativa no solo al área sino también a la

compañía porque la realización de las inspecciones en un tiempo óptimo, son consideradas como un aporte en lo que servicio al cliente se refiere. Según lo conversado con el ingeniero Fabián Peña quien lleva 6 años como Director del área de Ingeniería de Riesgos, el objetivo que siempre se ha tenido es responder de una manera más efectiva en el tiempo que se toma para realizar una inspección y cargar el informe en el sistema.

Es también importante destacar que estamos haciendo una sola comparación entre dos periodos, se recomienda realizar más mediciones que nos den un sustento más sólido que demuestre con más fiabilidad que el método del barrido supone una mejora sustancial en la coordinación de inspecciones en MAPFRE Seguros Generales de Colombia.

## **8. DISEÑO METODOLÓGICO.**

### **8.1 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.**

Con la presente investigación se busca responder a la pregunta ¿el método del barrido permite optimizar el diseño de rutas de los inspectores de MAPFRE? La investigación es de tipo comparativa pues busca definir el problema como tal y luego registrar los resultados obtenidos a través de dos métodos para luego hacer una comparación entre los resultados. En este caso en particular compararemos los resultados entre el diseño de rutas realizado mediante el método del barrido y el método empírico que se maneja por defecto en el área de inspecciones de MAPFRE.

### **8.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

**CAPACITACIÓN.** Como primera medida es requerida una capacitación en el cargo, de tal manera que se logre adquirir un visión global sobre lo que el puesto de trabajo requiere.

**DISEÑO FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR.** Una vez comprendidas las funciones en el cargo se procederá con el diseño de una ficha técnica de un indicador, el cual permita establecer relación entre el tiempo utilizado y las inspecciones realizadas.

**TOMA DE DATOS CON EL ACTUAL DISEÑO DE RUTAS IMPLEMENTADO POR MAPFRE.** Se procederá a la toma de datos requeridos durante un mes para poder utilizar el indicador.

**USO DEL INDICADOR.** Se hará uso del indicador con los datos tomados.

**TOMA DE DATOS CON EL NUEVOS DISEÑO DE RUTAS.** Se procederá a la toma de datos requeridos durante un mes para poder utilizar el indicador.

**USO DEL INDICADOR.** Se hará uso del indicador con los datos tomados.

**ANÁLISIS Y PLANES DE MEJORA.** Se procederá a comparar los resultados obtenidos entre las dos mediciones para evaluar el desempeño del nuevo diseño de rutas propuesto, y se propondrán las pertinentes acciones de mejora.

**APLICACIÓN PLANES DE MEJORA.** Se aplicaran los planes de mejora anteriormente propuestos.

### **8.3 LUGAR DE ESTUDIO.**

La investigación se lleva a cabo en la ciudad de Bogotá y su área metropolitana ( Soacha, Facatativá, Zipaquirá, Chía, Mosquera, Madrid, Funza, Cajicá, Sibaté, Tocancipá, La Calera, Sopó, Tabio, Tenjo, Cota, Cogua, Nemocón, Gachancipá y Bojacá.), Cuya extensión supera los 1800 kilómetros cuadrados y alberga a más de 10 millones de habitantes. La zona de

estudio se caracteriza por ser una sábana que está ubicada en el altiplano cundiboyacense de la cordillera oriental de Colombia.

## **8.4 POBLACIÓN.**

### **8.4.1 unidad de investigación o unidad de estudio o unidad de observación.**

La unidad de observación en este caso serán las rutas realizadas por el inspector Ricardo Molina. Se entiende por ruta aquellas inspecciones realizadas en un mismo día por el inspector, las rutas están compuestas de nodos, los cuales corresponden a los riesgos que deben ser inspeccionados por parte de la compañía.

## **8.5 TAMAÑO DE LA POBLACIÓN.**

La población que en este caso son la totalidad de las rutas es un número que está directamente relacionado con los días hábiles que se trabajan en la empresa, pues por cada día que se trabaja existe una ruta realizada, es decir, que para la presente investigación la población fue de 243 unidades de observación (valor correspondiente a los días hábiles en una año).

## **8.6 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.**

Teniendo en cuenta las labores a realizar en el cargo se seleccionó un muestreo por conveniencia. Cuando se dice la labores en el cargo se hace referencia a que para empezar era obligatorio y necesario recibir la capacitación antes de comenzar el estudio. Debido a que en la coordinación se llevan a cabo múltiples funciones se debió designar un tiempo solo para toma de datos y luego un tiempo para analizarlos. Teniendo presentes los factores mencionados se encuentra el sustento de la decisión de seleccionar el muestro por conveniencia.

## **8.7 VARIABLES.**

### **8.7.1 Nombre de la variable.**

Número de inspecciones desviadas.

### **8.7.2 Definición conceptual de la variable.**

Es el número de inspecciones que se realizaron después de 6 días calendario.

## **8.8 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.**

Entre los instrumentos se encuentra un archivo de Excel, en el cual encontramos cuatro pestañas, dos de ellas fueron utilizadas para organizar la información base para coordinar una inspección, esto implica: número de solicitud, valor asegurable, persona de contacto, fecha en la cual fue solicitada. Son dos pestañas porque hay una por cada periodo de estudio.

Las otras dos pestañas hacen referencia a tablas en las cuales están registradas las rutas que se hicieron con el respectivo día de la visita.

Adicional al archivo de registro de información tenemos el modulo utilizado en MAPFRE que se llama Tronweb, el cual se muestra a continuación

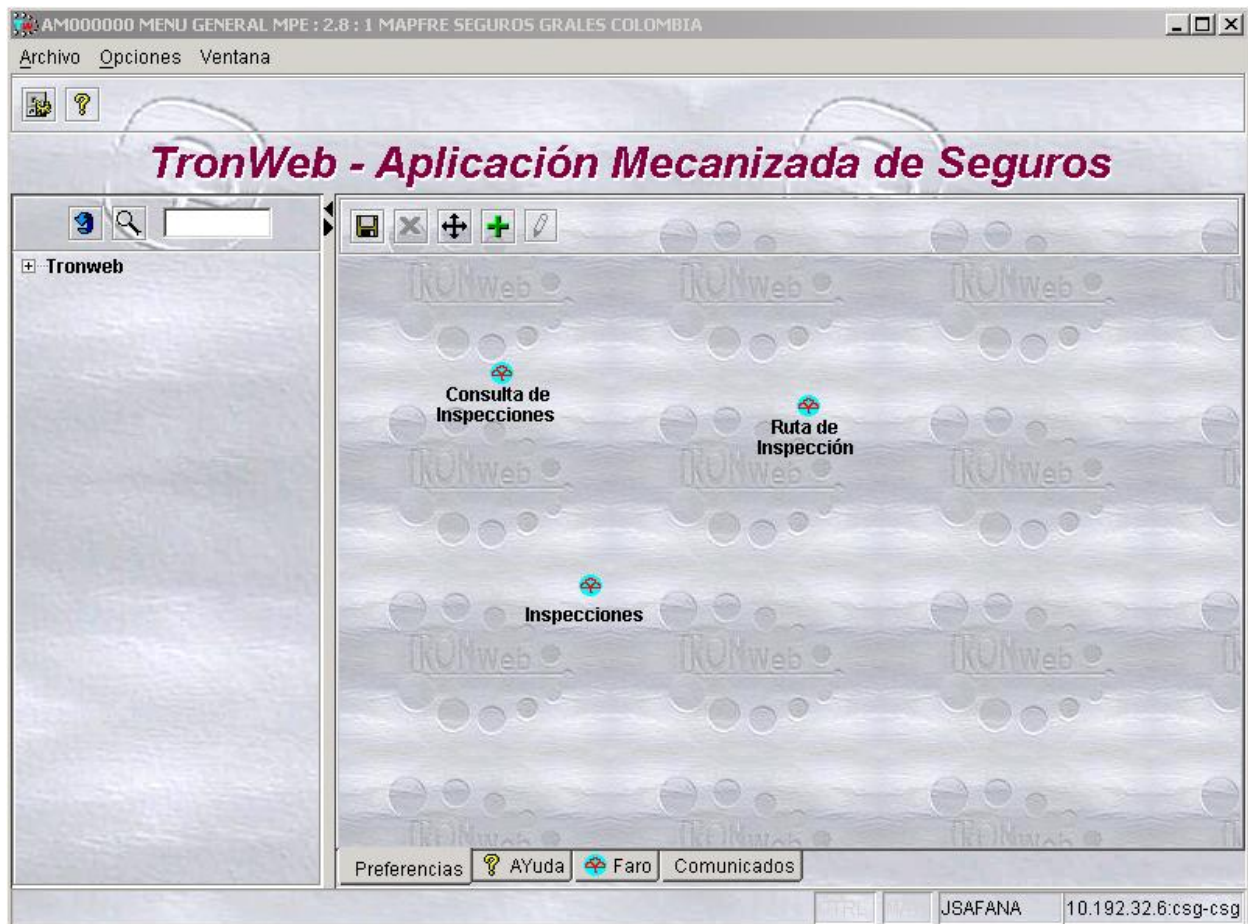


Figura 7. Pantallazo del inicio del módulo de inspecciones

Fuente: Autor

Como se puede apreciar en la figura 4 el módulo ofrece tres opciones: consulta de inspecciones, ruta de inspección e inspección. La opción “inspección” no funciona, lo cual deja únicamente dos opciones. En ruta de inspección podemos encontrar toda la información necesaria para la coordinación de la inspección, esto quiere decir los datos de contacto (Nombre de la persona de contacto, número de contacto y dirección donde se encuentra ubicado el riesgo).

[1] AP299950\_2\_CSG RUTA DE INSPECCION : 1.0 : 1 MAPFRE SEGUROS GRALES COLOMBIA

Ramo.....:  Automoviles  Generales

Producto.....:

Tomador.....:

Agente.....:  Oficina.....:  HEROES

Ciudad.....:  Fecha Solicitud.....:

Inspector.....:

No. Inspección.....: 3418200025915 Situación.....:

Fecha Desde.....:  Fecha Hasta.....:

	Sector	No. Inspección		Riesgo		Situación	Fecha Sol...
2	GENERALES	3418200025915	0	1	22	INSPECCION PENDIENTE	20-MAY-15

**Descripcion Tipo riesgo**

Direccion.....: CALLE 19 SUR NO. 24G-25

Asignado A.....: 88888 DISTRISOLLA

Fec. Inspección.....:  Hora Inicio.:  Hora Fin:  Teléfono.....: 3202755848

Ciudad.....: 11001 BOGOTA D.C. Contacto.....: ELKIN MARTIN

Figura 8. Pantallazo correspondiente a la opción “ruta de inspección”.

Fuente: Autor

Por otra parte se tiene la opción consulta de inspecciones, la cual permite al usuario verificar la solicitud propiamente dicha, ella consta de dos páginas, la primera página permite visualizar las partes involucradas (tomador, asegurado, beneficiario), el producto al que corresponde y la actividad que tiene el riesgo. A continuación se muestra el ejemplo de un todo riesgo Pyme para un almacén de telas



**SOLICITUD DE SEGURO PARA  
TODO RIESGO PYME**

Página 1,00 de

Fecha de Solicitud			Vigencia			Nro. Solicitud	
Día	Mes	Año	OFICINA		Día	Mes	Año
20	May	2015	HEROES	3418	20	May	2015
PRODUCTO			INTERMEDIARIO			3418200025915	
620 TODO RIESGO PYME			VER SEGUROS LTDA.			3840	
CLAUSULAS							
INFORMACION TERCEROS							
TOMADOR				DOCUMENTO DE IDENTIFICACION			
SINTETICOS Y TEXTILES DE COLOMBIA				NT 9000608014			
DIRECCION		CIUDAD		TELEFONO		EMAIL	
CALLE 19 SUR # 248-21		BOGOTA D.C.		4075505			
ABSEGURADOS				DOCUMENTO DE IDENTIFICACION			
SINTETICOS Y TEXTILES DE COLOMBIA				NT 9000608014			
DIRECCION		CIUDAD		TELEFONO		EMAIL	
CALLE 19 SUR # 248-21		BOGOTA D.C.		4075505			
BENEFICIARIOS				DOCUMENTO DE IDENTIFICACION			
SINTETICOS Y TEXTILES DE COLOMBIA				NT 9000608014			
DIRECCION		CIUDAD		TELEFONO		EMAIL	
CALLE 19 SUR # 248-21		BOGOTA D.C.		4075505			
ACREEDOR HIPOTECARIO/PRENDARIO				DOCUMENTO DE IDENTIFICACION			
SINTETICOS Y TEXTILES DE COLOMBIA				NT 9000608014			
DIRECCION		CIUDAD		TELEFONO		EMAIL	
CALLE 19 SUR # 248-21		BOGOTA D.C.		4075505			
INFORMACION DEL PREDIO							
DIRECCION DEL RIESGO			CIUDAD DE UBICACION			DEPARTAMENTO	
			BOGOTA D.C.			DISTRITO CAPITAL	
TIPO DE PREDIO			GRUPO DE CONSTRUCCION			AÑO DE CONSTRUCCION	
ALMACEN DE TELAS							
CALIDAD DE			USO				
PLAN SELECCIONADO CONTENIDOS			PROTECCIONES DEL RIESGO			ALARMA MONITOREADA	
						NO POSEE VIGILANCIA	

Figura 9. Pagina número de una solicitud de una todo riesgo PYME

Fuente: Autor

La segunda página (Figura 6) muestra los valores asegurados, el sistema presenta error en este tema y muestra los valores de manera repetida, es importante aclarar que solo se debe considerar cada rubro una vez

BIENES ASEGURADOS	VALORES	\$
Maquinaría		0
EDIFICIO		0
Existencias	1,100,000,000	
Existencias	1,100,000,000	
Existencias	1,100,000,000	
Obras de Arte		0
Obras de Arte		0
Maquinaría		0
Maquinaría		0
Herramientas		0
Herramientas		0
Herramientas		0
Muebles y Enseres	5,000,000	
Muebles y Enseres	5,000,000	
Muebles y Enseres	5,000,000	
Equipos de Computo	2,000,000	
Obras de Arte		0
Equipos Moules y Portátiles	2,000,000	
EDIFICIO		0
CONTENIDOS		
CONTENIDOS		
EDIFICIO		0
Equipos de Computo	2,000,000	
Equipos de Computo	2,000,000	
Equipos	600,000	
Equipos	600,000	
Equipos	600,000	
Equipos Moules y Portátiles	2,000,000	
Equipos Moules y Portátiles	2,000,000	
CONTENIDOS		
<b>TOTAL DE BIENES</b>		<b>3,328,800,000</b>

Figura 10. Página número dos de una solicitud de inspección de un todo riesgo PYME.

Fuente: Autor

## 9. CONCLUSIONES.

- El tradicional diseño de rutas utilizado en MAPFRE Seguros Generales de Colombia carece de metodología y aumenta el tiempo de respuesta por parte del área de inspecciones.
- Se demostró en una primera instancia que el método del barrido aporta eficiencia al trabajo realizado, ya que los tiempos de respuesta del área de inspecciones de la regional Bogotá pueden disminuir significativamente a 5 días calendario en el 80% de las ocasiones.
- No se pueden evaluar todas las solicitudes de inspección por igual debido a que en algunos casos el propio cliente es quien decide posponer la visita por un tiempo.

## 10. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda la estandarización de procesos para el cargo de coordinador de inspecciones. Tradicionalmente se revisaba el módulo cuando el coordinador lo consideraba conveniente, permitiendo que pasen días sin la debida revisión. Se encontró esta situación como una falencia pues permitía que algunas inspecciones se quedarán en el sistema por dos o tres días sin ser tenidas en cuenta para la coordinación, por este motivo se propone la revisión diaria del módulo de inspecciones, la hora puede ser establecida por el coordinador siempre y cuando se respete la hora todos los días para que no pasen más de 24 horas sin revisarse el módulo en días hábiles
- A las oficinas comerciales tener claramente informados a los clientes sobre la necesidad de realizar una inspección para que de esta manera, a la hora de realizar la llamada no se generen demoras y se pueda seguir mejorando el tiempo de respuesta del área.
- A la Dirección de Ingeniería de Riesgos fortalecer la capacitación en lo que introducción al seguro se refiere al practicante que corresponda, esto, debido a que en algunas ocasiones las solicitudes no requieren inspección de acuerdo a políticas del manual de suscripción. Estas políticas se dieron a conocer de manera clara en el mes de abril, mes en el cual ya estaba próxima la fecha de finalización de práctica.
- Efectuar más mediciones pues en el presente trabajo solo se efectuó una comparación, el ideal es estudiar más a fondo el diseño de rutas para llegar a conclusiones más certeras.

- Concertar una reunión entre el departamento de sistemas y la dirección de Ingeniería de riesgos, para presentar los inconvenientes que se presentan en la herramienta Tronweb y de esta manera mejorar el funcionamiento del área.
- A la siguiente coordinación de inspeccionar continuar utilizando el método del barrido y efectuar más mediciones que permitan la mejora continua.

## 11. BIBLIOGRAFÍA.

RONALD H. BALLOU. *Logística: administración de la cadena de suministros*. (5ª ed.). México: PRENTICE HALL MEXICO.

HAMDY TAHA. (2004). *Investigación de operaciones*. PEARSON EDUCACIÓN.

JUANA MARÍA ALONSO. (2008). *Flujo de redes y gestión de proyectos*. NETBIBLO.

JOSÉ ANTONIO HEREDIA. (2001). *Sistemas de indicadores para la mejora y el control de calidad de los procesos*. Universidad Jaume I. servicio de comunicación y publicaciones.

*Normas APA 2014 para la presentación de trabajos escritos, ensayos y tesis*. (Sin fecha). Recuperado el 2 de diciembre de 2014 de, <http://normasapa.com/>.

MARTÍN D. ARANGO SERNA, HERMENEGILDO GIL GOMEZ Y JULIÁN A. ZAPATA CORTÉS. (2009). *Logística esbelta aplicada al transporte en el sector minero*.

MARCO ANTONIO FERNANDEZ ACOSTA Y LIZETH VANESSA MIRANDA GAVIRIA (2013). *Análisis de la logística de distribución de la empresa Coolechera Ltda*. Seccional Cartagena.

ARMANDO ALONSO LORA CABRALES Y RAFAEL ARTURO RANGEL CASAS (2011). *Diseño de un modelo para la distribución al por menor de aceites lubricantes de la empresa Vaseline S.A en la ciudad de Bogotá*.

F.ROBUSTÉ, M. ESTRADA Y A. LÓPEZ PITA. *Sobre la estimación de la distancia en el TSP y VRP en zonas elípticas*.

LISSETTE JOHANNA GUALE DE LOS SANTOS Y EDUARDO FABIÁN PERERO (2013). Auditoria operativa para el departamento de almacenamiento y distribución de una empresa importadora y distribuidora de artículos de ferretería en la ciudad de Guayaquil.

JAVIER ARIAS OSORIO (2012). Optimización aplicada a un problema de recolección de residuos industriales.