



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**TEMA: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO PARA LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA INTEGRAL DE TELECOMUNICACIONES PARA EL CONTROL DE PARÁMETROS OBLIGATORIOS PARA LA CIRCULACIÓN VEHICULAR EN LA AUTOPISTA GENERAL RUMIÑAHUI.”**

**AUTORES: JOSÉ DAVID BEDÓN LEÓN  
JORGE ANDRÉS CARRILLO LARA**

**DIRECTOR: ING. DANILO CORRAL DE WITT**

**CODIRECTOR: ING. FABIAN SAENZ**

## ANTECEDENTES

- ▶ El año 2011 un vehículo pesado ocasiona en la Autopista General Rumiñahui (AGR) un aparatoso accidente en el que se ven involucrados muchos vehículos, hubo heridos, daños materiales y el cierre de la autopista por varias horas. Al parecer el causante del accidente fue un vehículo pesado que tuvo un fallo mecánico, el vehículo no había pasado la revisión vehicular obligatoria de la CORPAIRE, sin embargo circulaba por la mencionada avenida.
- ▶ Este accidente pudo haberse evitado si de algún modo se hubiera detectado que el camión que produjo el accidente no tenía la autorización para circular pues no contaba con la respectiva revisión vehicular.

# JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

- ▶ El propósito del presente proyecto es incrementar la investigación y generar una mejora continua para el bienestar tanto de la comunidad politécnica como para las personas residentes en el Valle de los Chillos, con la ayuda de un estudio tecnológico basado en el control de circulación vehicular, busca aportar a la seguridad de las personas que circulen con automotores por la Autopista General Rumiñahui.
- ▶ El elevado índice de vehículos que no poseen ningún tipo de permisos del buen funcionamiento ha sido uno de los factores de la gran cantidad de accidentes pues estos en su mayoría no constaban como vehículos autorizados por la CORPAIRE, entidad encargada en la revisión.
- ▶ Pues ahí la importancia de desarrollar una solución tecnológica que permita aplicar tecnología RFID, uso de bases de Datos, generación de reportes, alarmas y comunicación oportuna a las Autoridades de la ANT (Agencia Nacional de Tránsito), a fin de evitar que vehículos sin la respectiva revisión vehicular circulen en malas condiciones mecánicas, colocando en riesgo a los demás usuarios de esta importante vía.

## ALCANCE

- ▶ Presentar como solución general el diseño e implementación de un prototipo el cual informe si un automotor está apto para circular por la Autopista General Rumiñahui mediante la utilización de tecnología RFID, especificando restricciones, limitantes y parámetros mecánicos mínimos de control que debe cumplir un vehículo para su libre circulación.
- ▶ Analizar puntos de control, en los cuales ubicar los lectores RFID y mediante el correspondiente diseño de red la información de los mismos sea transmitida hacia una central de control.
- ▶ Realizar pruebas las mismas que permitan visualizar el rendimiento del sistema de comunicación, utilizar un vehículo el cual lleve el TAG, el mismo que contenga información relevante de la situación mecánica, impedimentos, limitaciones, o datos relevantes del automotor. Al moverse el vehículo de acuerdo al análisis y diseño de red, dicha información será receptada en una base de datos con lo cual se realizarán pruebas de Tx, Rx, accesibilidad, visualización, manipulación.



# OBJETIVOS

## GENERAL

- ▶ Diseñar e implementar un prototipo que simule una solución tecnológica integral de telecomunicaciones que permita el control de parámetros obligatorios para la circulación vehicular en la AGR, a fin de minimizar los accidentes por causas mecánicas de los automotores.

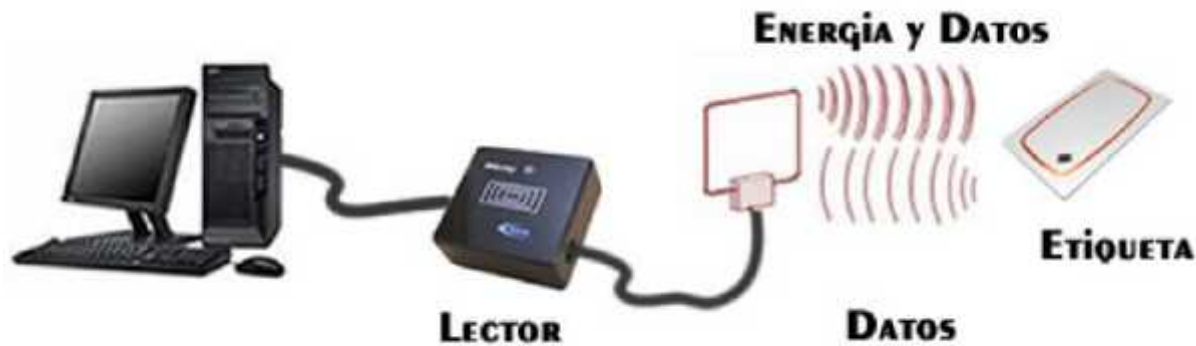
## ESPECÍFICOS

- ▶ Elaborar un marco teórico que involucre tecnologías, procedimientos, equipos del sistema a investigar.
- ▶ Diseñar la red del sistema que simule el control vehicular en la Autopista General Rumiñahui.
- ▶ Implementar el prototipo, el cual simule el control de parámetros obligatorios para la circulación vehicular en la Autopista General Rumiñahui.
- ▶ Realizar pruebas y análisis de funcionamiento de la solución diseñada, utilizando el prototipo en el campus de la ESPE.

# TECNOLOGIA RFID

Identificación por Radiofrecuencia.

Es un método simple y automático de recoger información sobre un determinado activo o producto (identificación, ubicación, estado, fecha y hora, etc.) de manera más rápida y fácil, sin necesidad de intervención de personas y evitando el error humano.



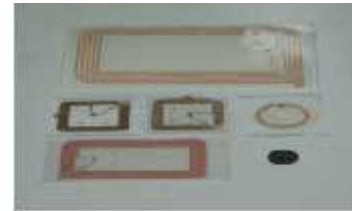
Esquema Básico de un Sistema RFID.

# COMPONENTES

**LECTOR:** transmitir y recibir señales, convirtiendo las ondas de los tags en información legible para los dispositivos electrónicos.



**ANTENA:** transmitir y recibir señales de radio.



**TAG:** Contiene información en chip, transmiten información al lector.

# FRECUENCIAS DE OPERACIÓN

LF de 120 a 140 Kilohertz

HF a 13,56 Megahertz

UHF entre 860 a 960 Megahertz

Microondas a 2.45 Gigahertz o superiores.

# REGULACIÓN

En nuestro territorio hay que recalcar que de acuerdo a las normas, leyes y reglamentos emitidos por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones la tecnología RFID es atribuido a Título Secundario.

# APLICACIONES

Sistemas de control de acceso, seguridad, gestión.

Seguimiento de documentos, sistemas de pago electrónico.

Sistemas de control y cobro de peajes.

Seguimiento de contenedores.

Control de activos retornables, activos informáticos,

Trazabilidad de medicamentos.

Control de equipajes en aeropuertos.





# ANÁLISIS DE RED A DISEÑAR

## RADIO

- ▶ La topología del terreno y el trayecto de la autopista, línea de vista.
- ▶ Bandas ICM (2,4 GHz o 5,8 GHz), interferencias y ruido, WiFi o Wimax, no sería la adecuada, o comparable a emplear fibra óptica.
- ▶ Al ser los puentes peatonales la única infraestructura:
  - ▶ Ubicar antenas en las estructuras temas estéticos y de contaminación visual.
  - ▶ Seguridad, podría existir daños, vandalismo o hurto de los mismos.
- ▶ Cantidad de equipos repetidores necesarios.

## FIBRA ÓPTICA

- ▶ Acorde a las necesidades actuales y tendencias tecnológicas se optó por el diseño en fibra óptica por sus características específicas de capacidad, velocidad y seguridad en la Tx.
- ▶ Al ser una ordenanza municipal el aterrizado del cable y como se puede verificar toda la Autopista General Rumiñahui no posee tendido aéreo, es necesario recurrir a técnicas de zanjado, micro zanjado y colocación de ductos para el efecto.
- ▶ Facilidad y Confiabilidad en la Tx de datos sin importar aspectos ambientales.
- ▶ Factibilidad para la ubicación de equipos, transmisores, nodos y sus componentes.

# ESPECIFICACIONES DE RED.

- ▶ **FIBRA MONOMODO G.652.D**
- ▶ Esta especificación corresponde a fibras optimizadas para la transmisión en las longitudes de onda de 1310 nm a 1550 nm, de acuerdo a la subcategoría G.652.D de la UIT.

# TÉCNICA DE MICROZANJADO

- ▶ Utilizado para atravesar todas aquellas vías o carreteras asfálticas que se intercepten en la trayectoria del enlace de fibra.
- ▶ Consiste en abrir una zanja para alojar el cable en el fondo de la misma, se debe realizar un corte en el asfalto y al mismo tiempo la excavación en la base del pavimento.
- ▶ La tubería de PVC va directamente enterrada en la zanja, este método permitirá proteger a la fibra a lo largo de su trayecto.



Amoladora

## VENTAJAS DE MICROZANJADO

- ▶ Esta metodología es eficiente: ya que al reducir el espacio desperdiciado del ducto, la micro tecnología permite la máxima utilización de las actuales y futuras infraestructuras en el área de las comunicaciones.
- ▶ Mejora de la rentabilidad: puesto que la maximiza y produce un mayor retorno de la inversión por todos los clientes actuales o futuros gastos de derecho de vía.
- ▶ Es versátil: La tecnología está cambiando constantemente; por lo que, sólo instalando las fibras que se necesitan hoy en día se tiene la oportunidad de utilizar lo último en tecnología.
- ▶ Expansión de la red: Al utilizar varios microductos en los ductos más grandes vacíos (o algunos microductos dentro de ductos ocupados), las preocupaciones de futuras expansiones se resuelven.
- ▶ Rapidez en el proceso de la instalación: La micro tecnología permite instalaciones más rápidas, reduciendo nuevamente los costos de instalación global al cliente.

# INFORMACIÓN GENERAL

- ▶ **Nombre del Enlace:** Autopista General Rumiñahui
- ▶ **Tipo de Fibra Óptica:** Fibra Óptica G.652D
- ▶ **Distancia del Enlace:** 12 kilómetros
- ▶ **Provincia:** Pichincha
- ▶ **Ciudad:** Quito
- ▶ **Nombre Enlace 1:** El Trébol - Peaje
- ▶ **Ubicación del Sitio:** Av. Velasco Ibarra y Av. General Rumiñahui
- ▶ **Nombre Enlace 2:** Peaje - Puente 9.
- ▶ **Ubicación del Sitio:** Autopista General Rumiñahui.

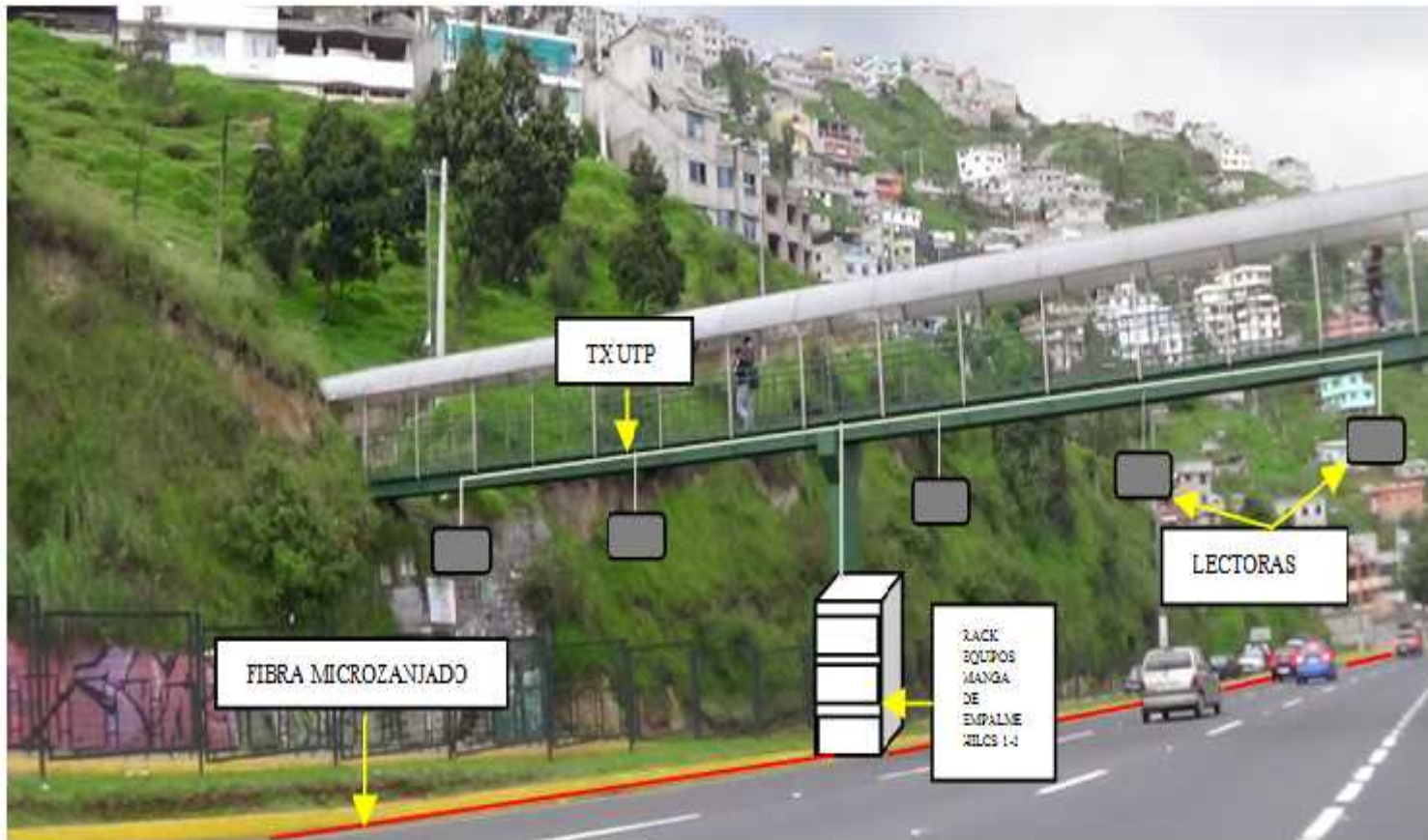


# INFORME FOTOGRÁFICO



Sector Trébol

# INFORME FOTOGRÁFICO



Sector Orquídeas

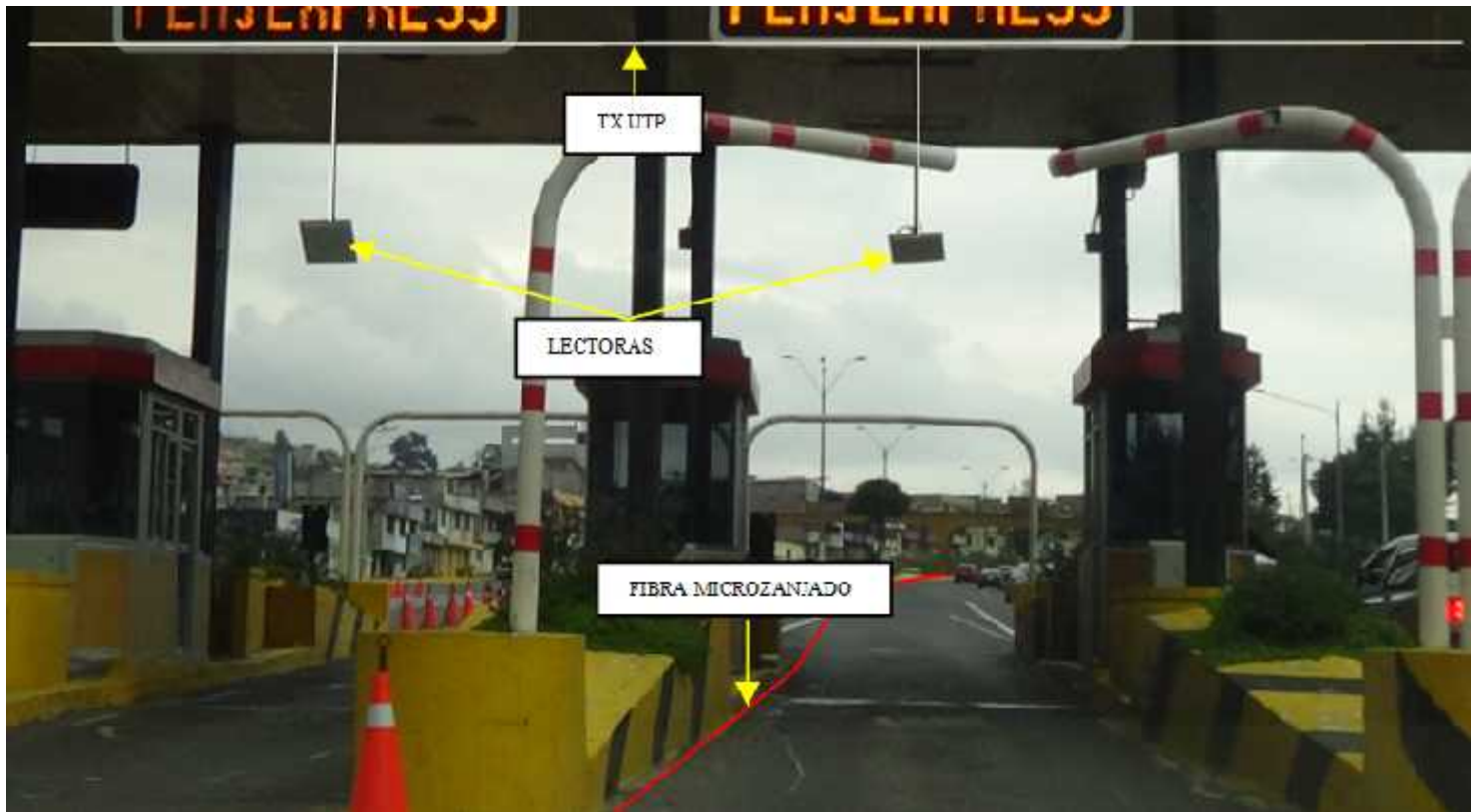


# INFORME FOTOGRÁFICO

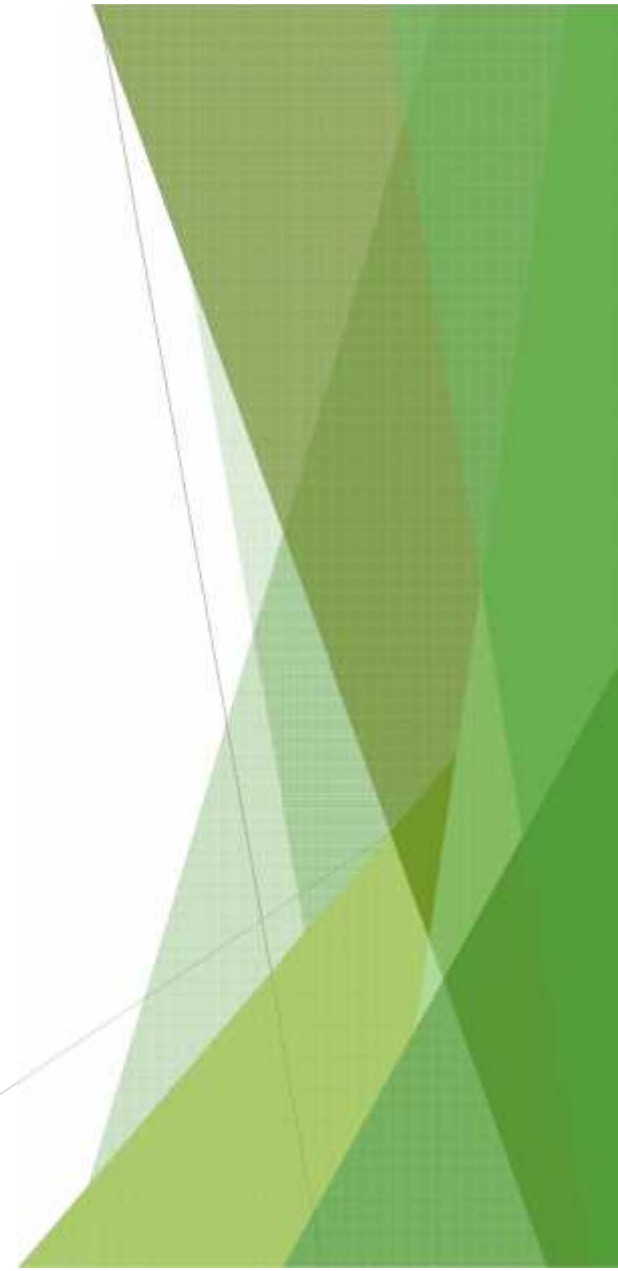


Sector Monjas

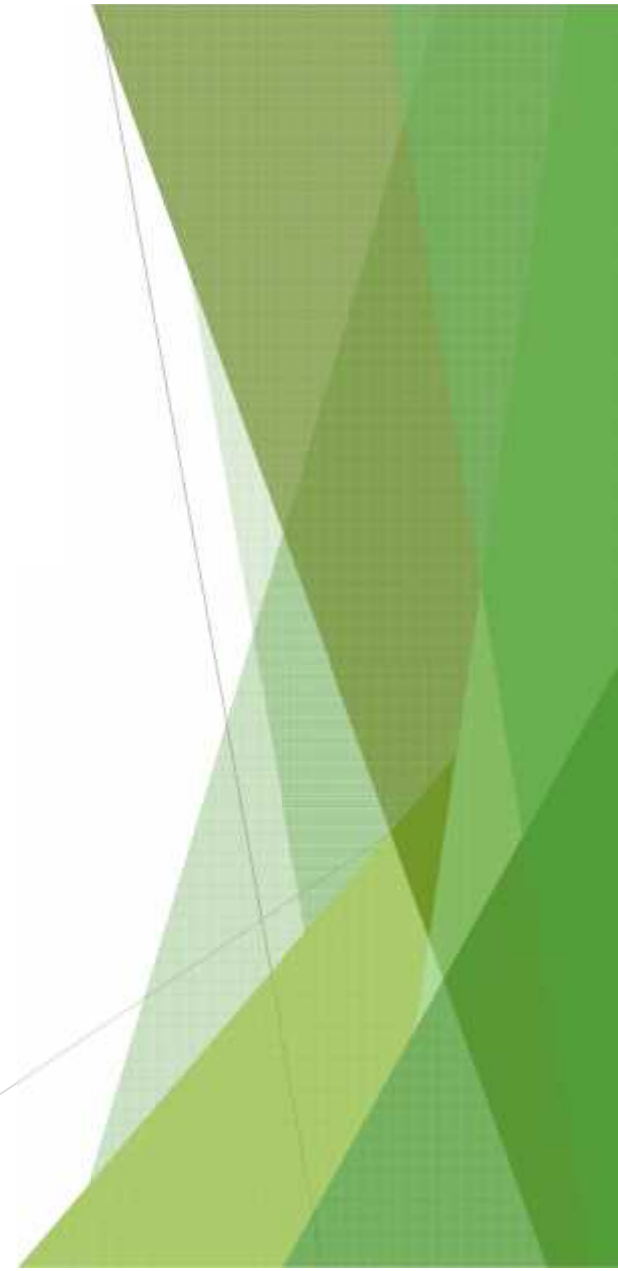
# INFORME FOTOGRÁFICO



Sector Peaje

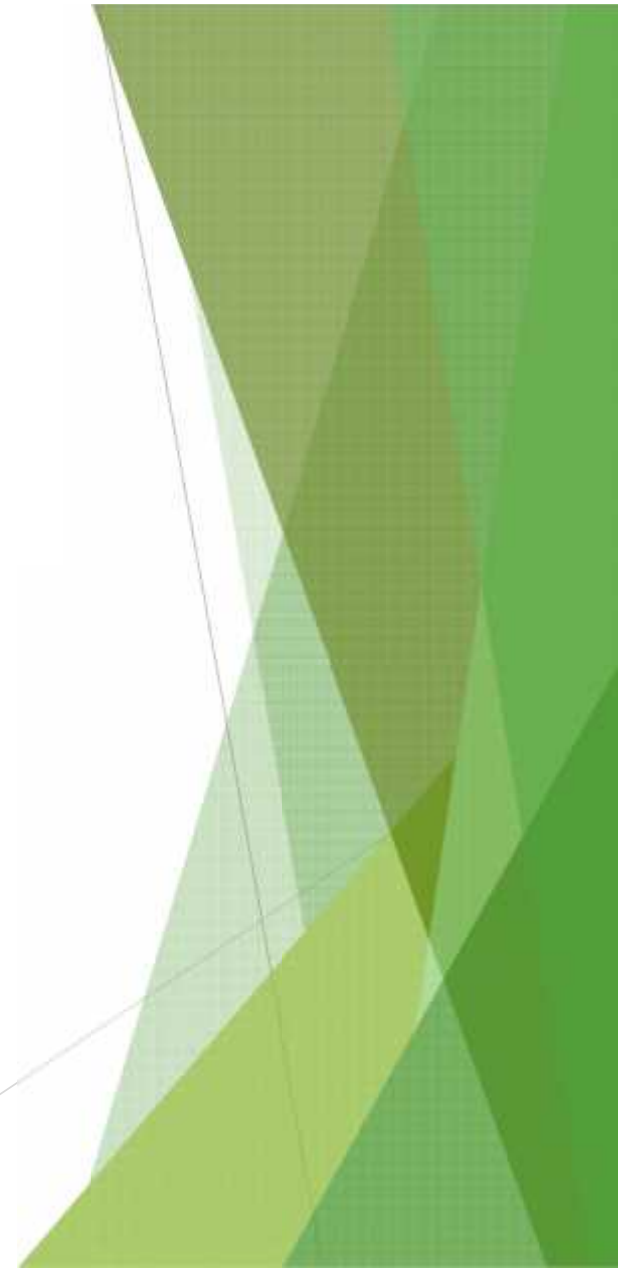
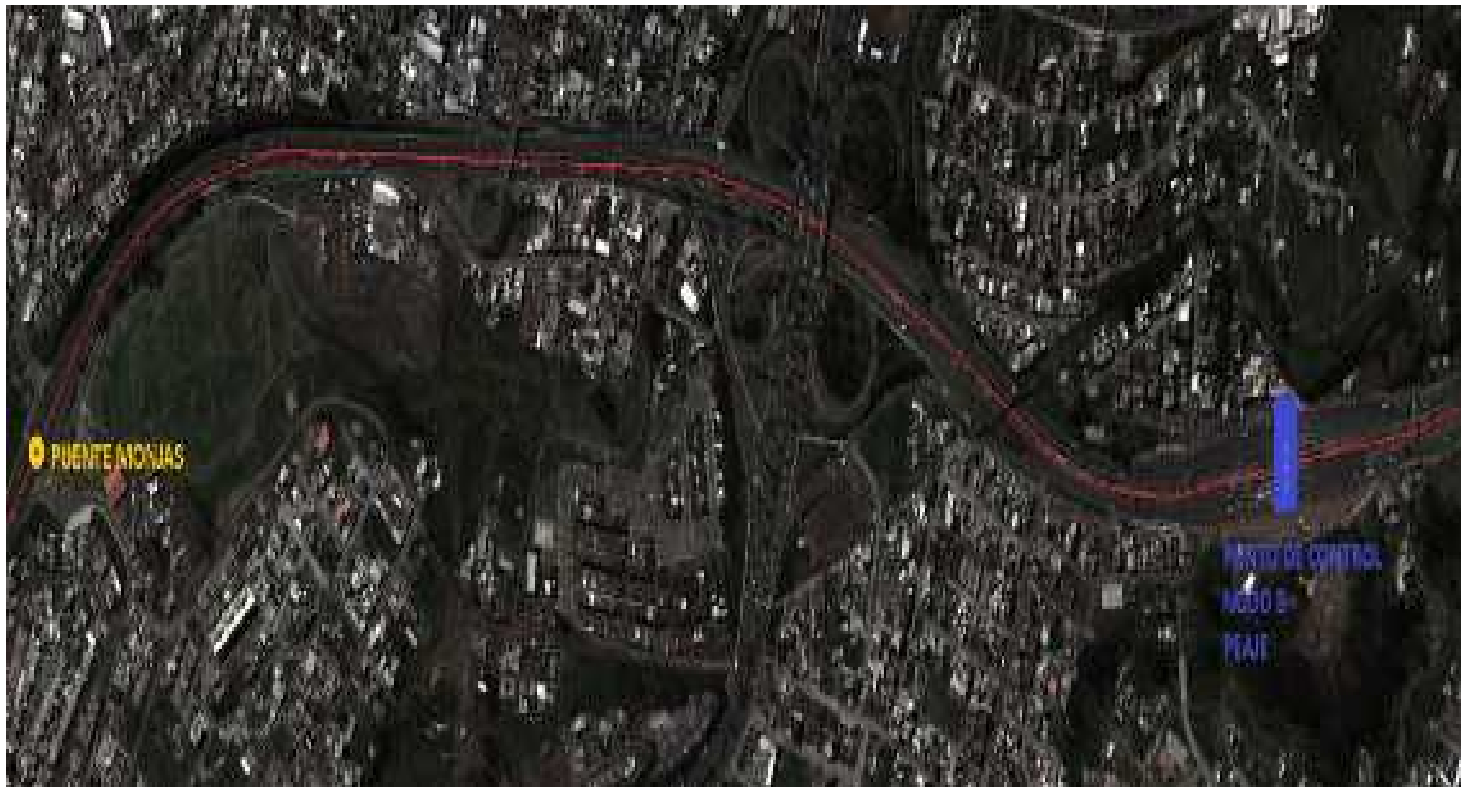


# VISTA AÉREA





# VISTA AÉREA

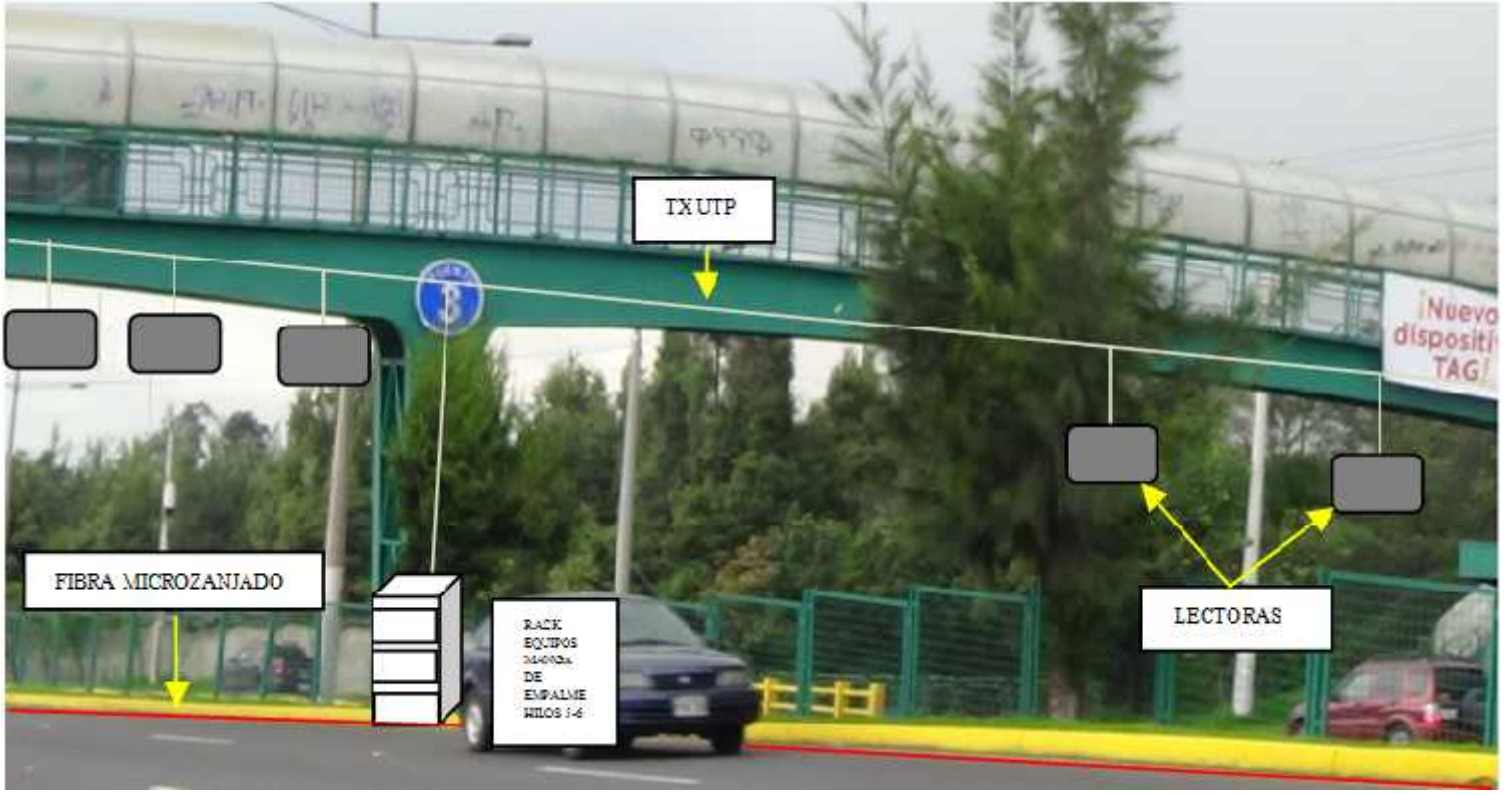


# INFORME FOTOGRÁFICO



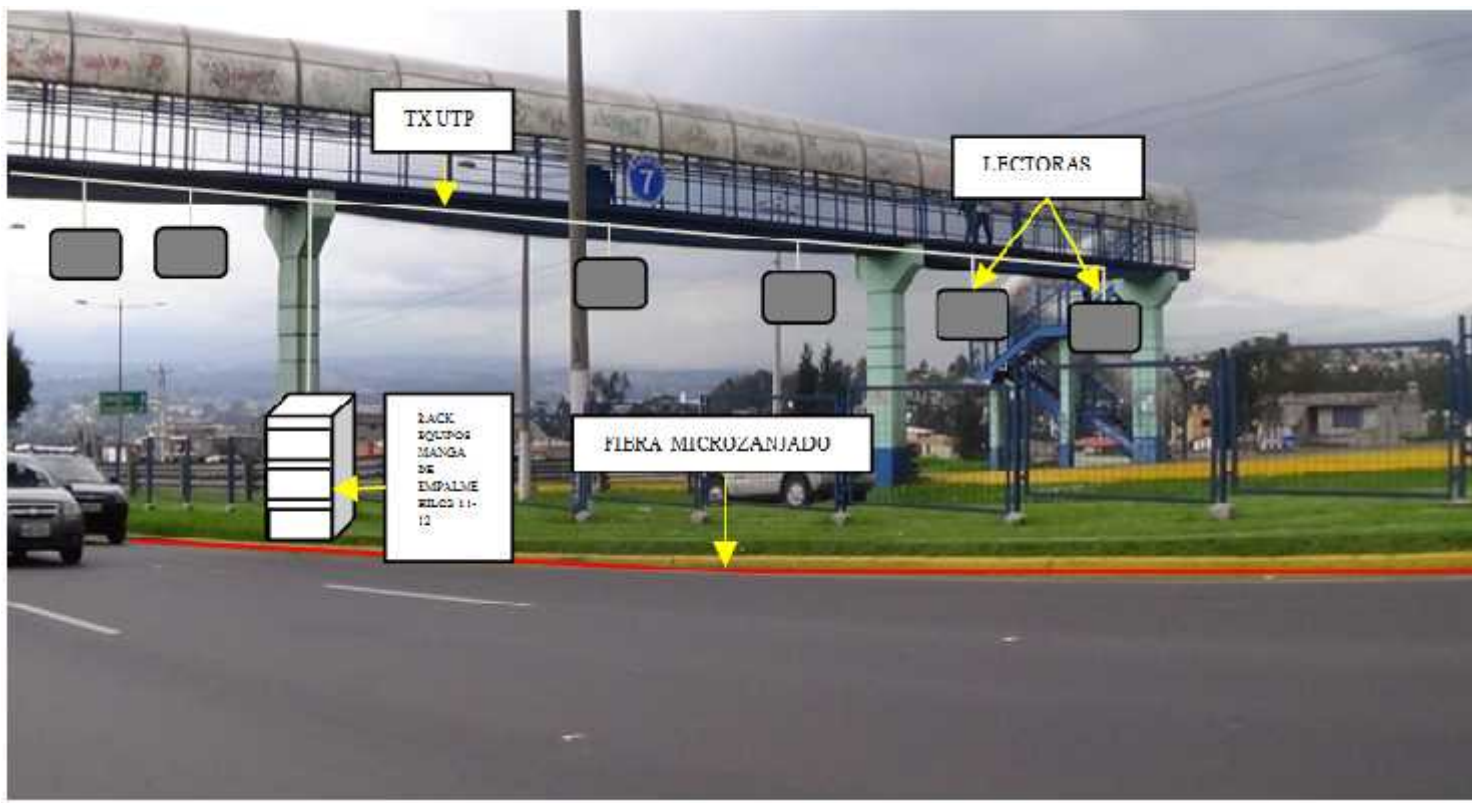
Puente 2

# INFORME FOTOGRÁFICO

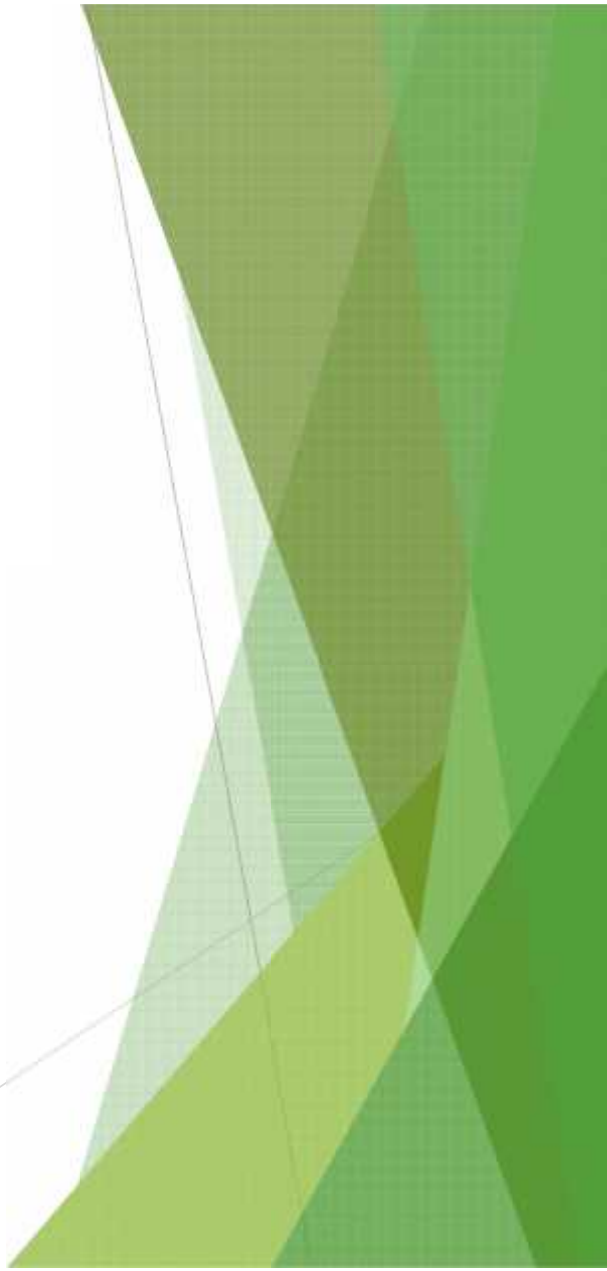


Puente 3

# INFORME FOTOGRÁFICO

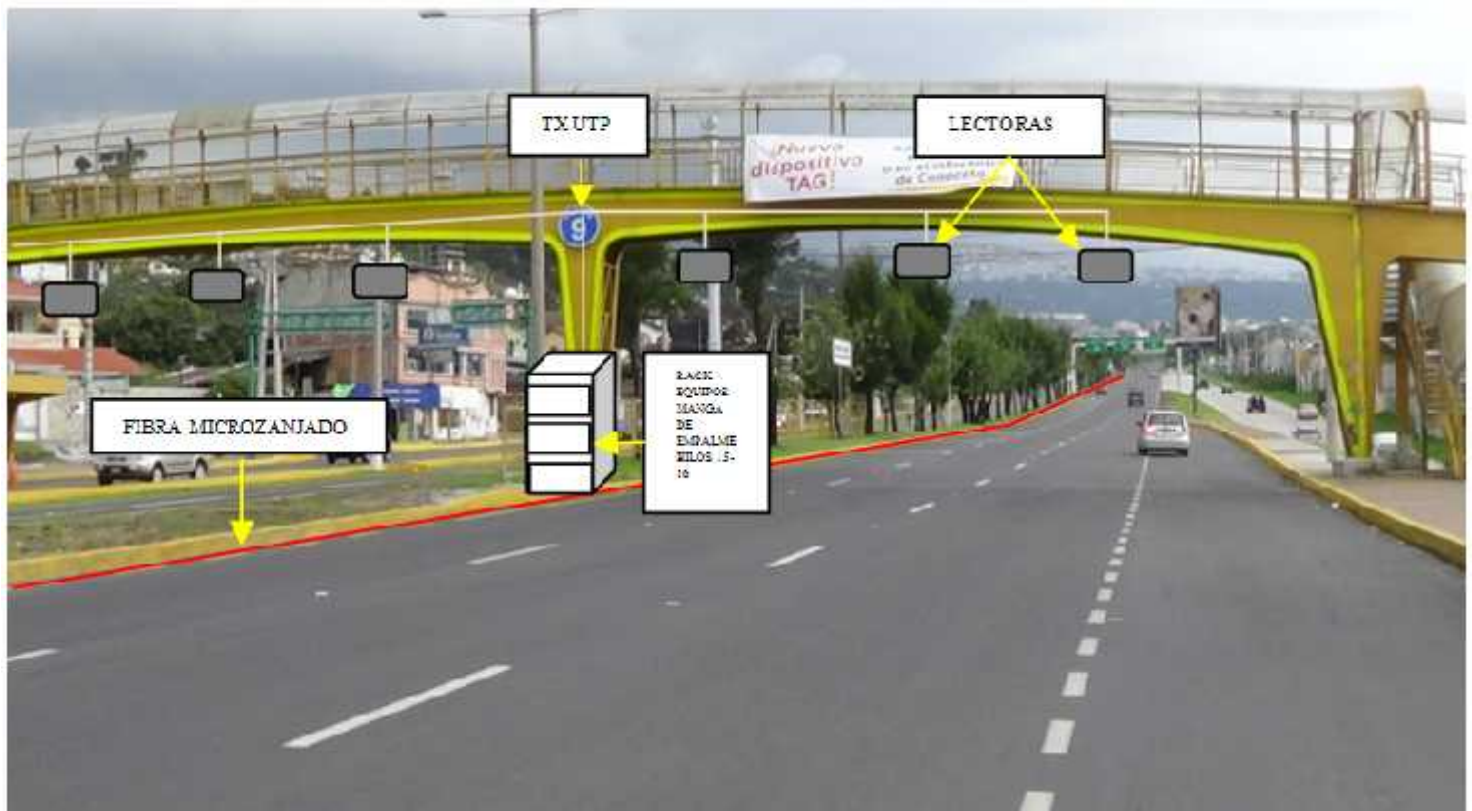


Puente 7





# INFORME FOTOGRÁFICO



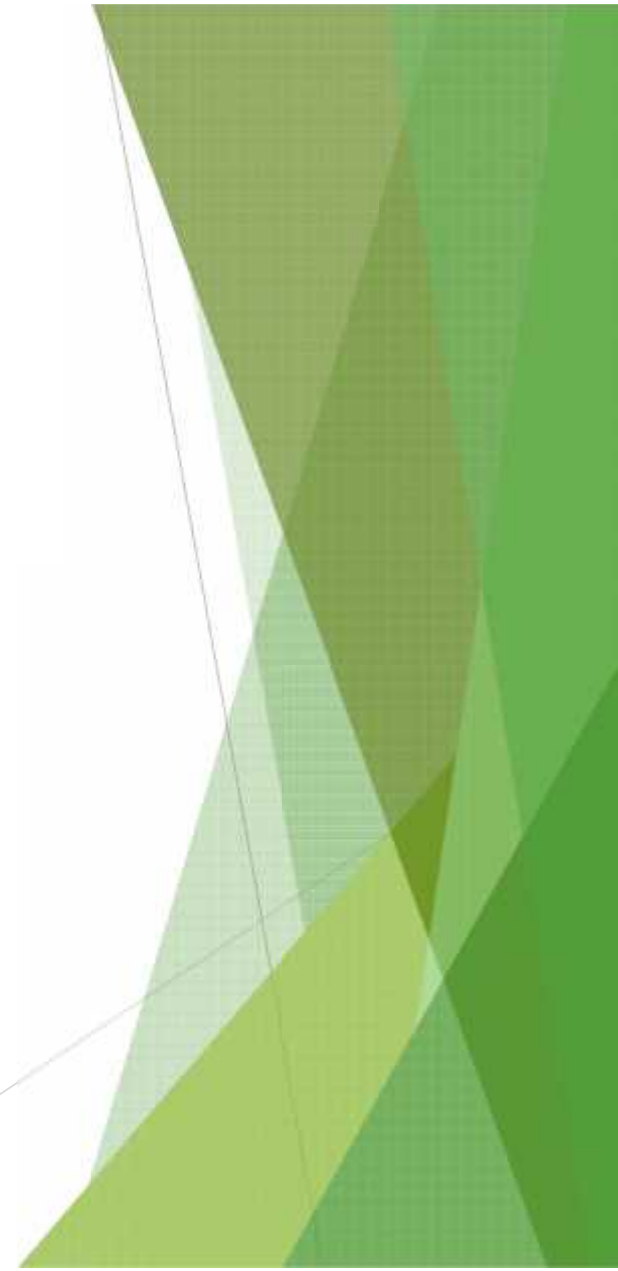
Puente 9



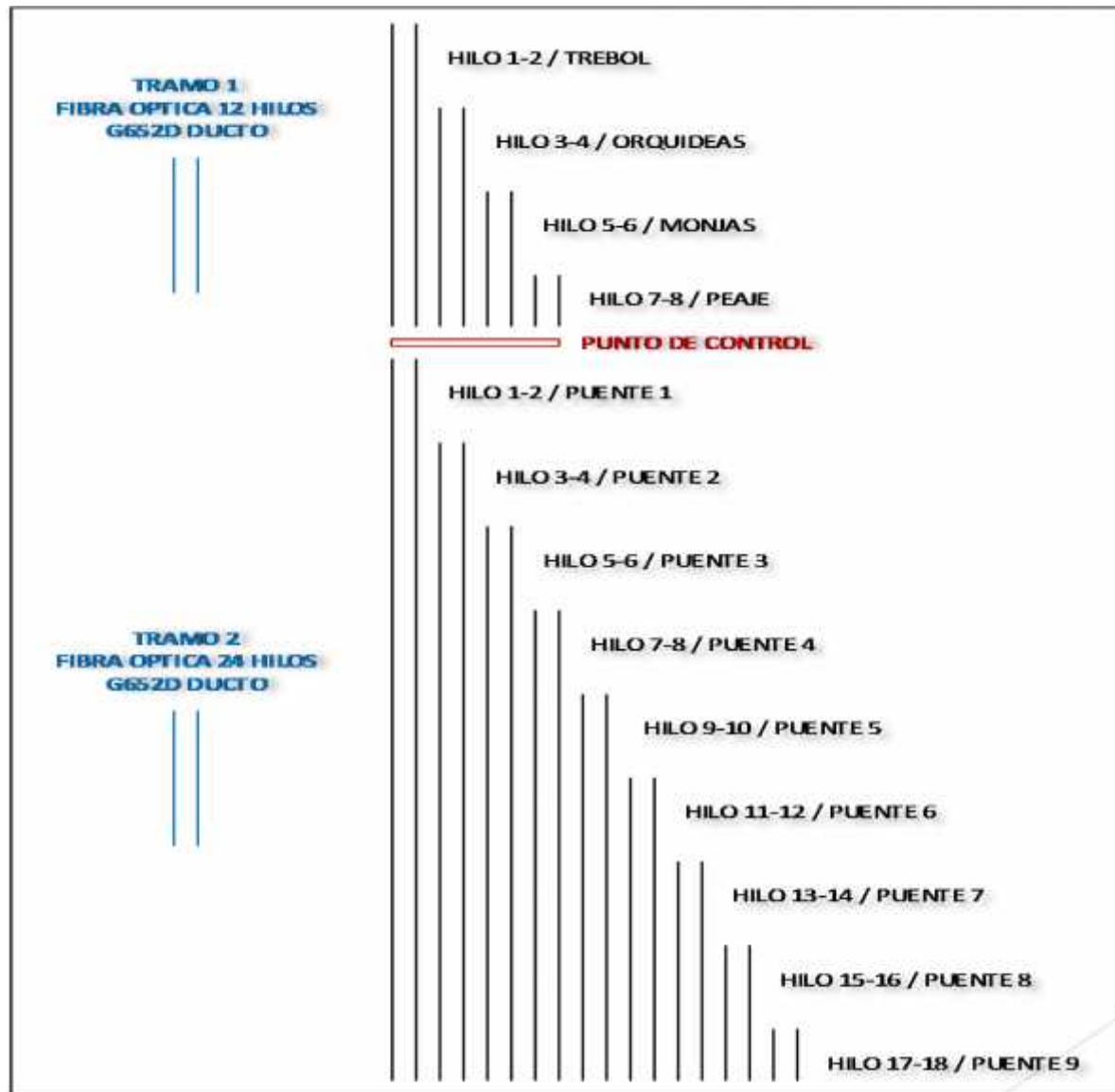
# VISTA AÉREA



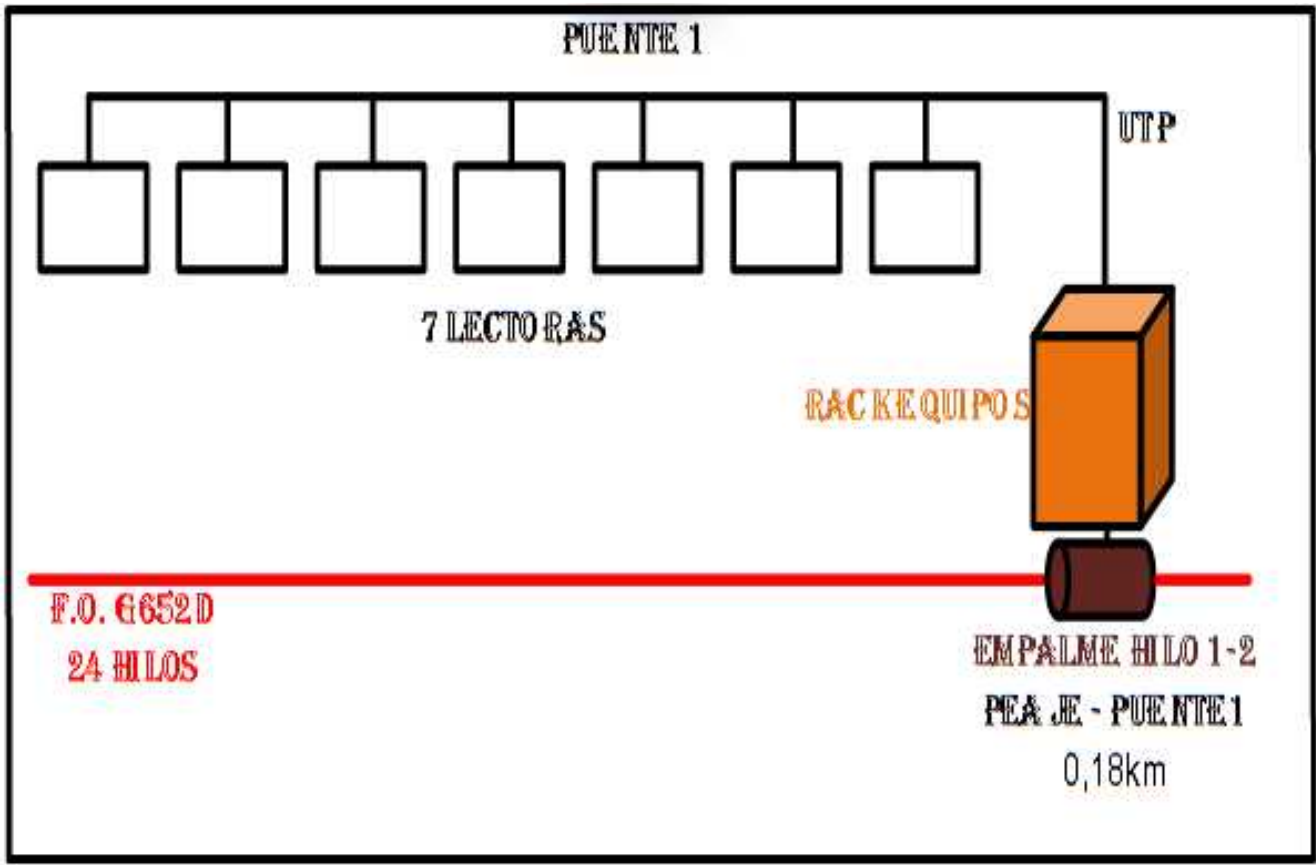
# VISTA AÉREA



## DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE HILOS.



## DIAGRAMA DE EMPALMES.



RESUMEN DE EMPALMES			
TRAMO 1 (12 HILOS / G.652D)			
PUENTE	# LECTORAS	HILOS UTILIZADOS	DISTANCIA A NODO DE CONTROL
TREBOL	5	1-2	3,93 Km
ORQUIDEAS	5	3-4	3,50 Km
MONJAS	5	5-6	2,33 Km
PEAJE	13	7-8	0,1 Km
TRAMO 2 (24 HILOS / G.652D)			
PUENTE	# LECTORAS	HILOS UTILIZADOS	DISTANCIA A NODO DE CONTROL
PUENTE 1	7	1-2	0,18 Km
PUENTE 2	7	3-4	1,23 Km
PUENTE 3	7	5-6	2,44 Km
PUENTE 4	7	7-8	3,18 Km
PUENTE 5	7	9-10	4,10 Km
PUENTE 6	7	11-12	5,00 Km
PUENTE 7	7	13-14	5,75 Km
PUENTE 8	7	15-16	6,20 Km
PUENTE 9	7	17-18	7,34 Km

# IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO

- ▶ Los equipos adquiridos tienen por marca comercial VIPER TEK.

## LECTOR



- ▶ Crea campo electromagnético, recopilan la información del tag, transmite dicha información a la tarjeta lectora.
- ▶ 13.56 Mhz HF
- ▶ Wiegand para la Tx.



## TAGS

- ▶ Consta de un chip y una antena pequeña en su interior.



- ▶ Chip Tx la información de identificación a un lector.
- ▶ No fuente de alimentación > Tag Pasivo.
- ▶ Limitaciones en el rango de lectura.
- ▶ Rango de lectura 1m.

## TARJETA RFID

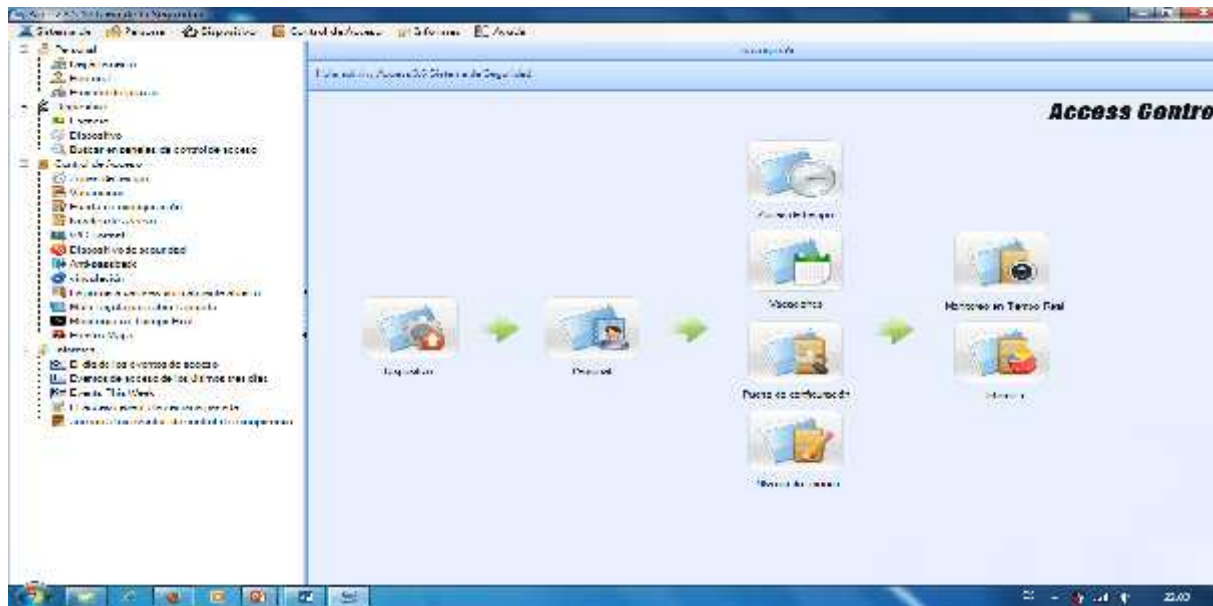
- ▶ Transmitir y recibir señales, convirtiendo la información procedente de los tags en información legible para los dispositivos electrónicos.



- ▶ VIP-CPA-400 de marca VIPER TEK.
- ▶ Control de acceso.
- ▶ Capacidad de lectura 3000 u.



# SOFTWARE DE LA TARJETA.



- El software empleado, es parte del hardware adquirido, sin embargo ha sido modificado, para que presente información en modo gráfico, esto se logró mediante el uso de Microsoft Access 2013, que toma la información de las tablas de datos del equipo y presenta información gráfica de acuerdo a las modificaciones realizadas.

# IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO

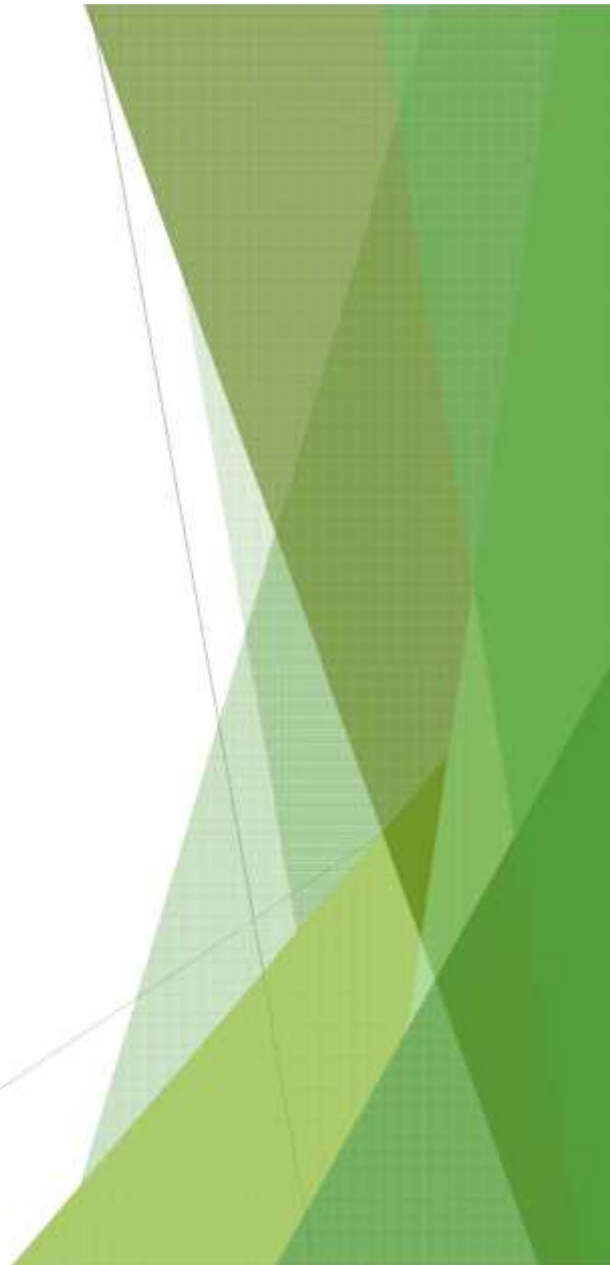


► CAMPUS ESPE





▶ CAMPUS ESPE



## APLICATIVO DE REGISTRO Y VISUALIZACIÓN

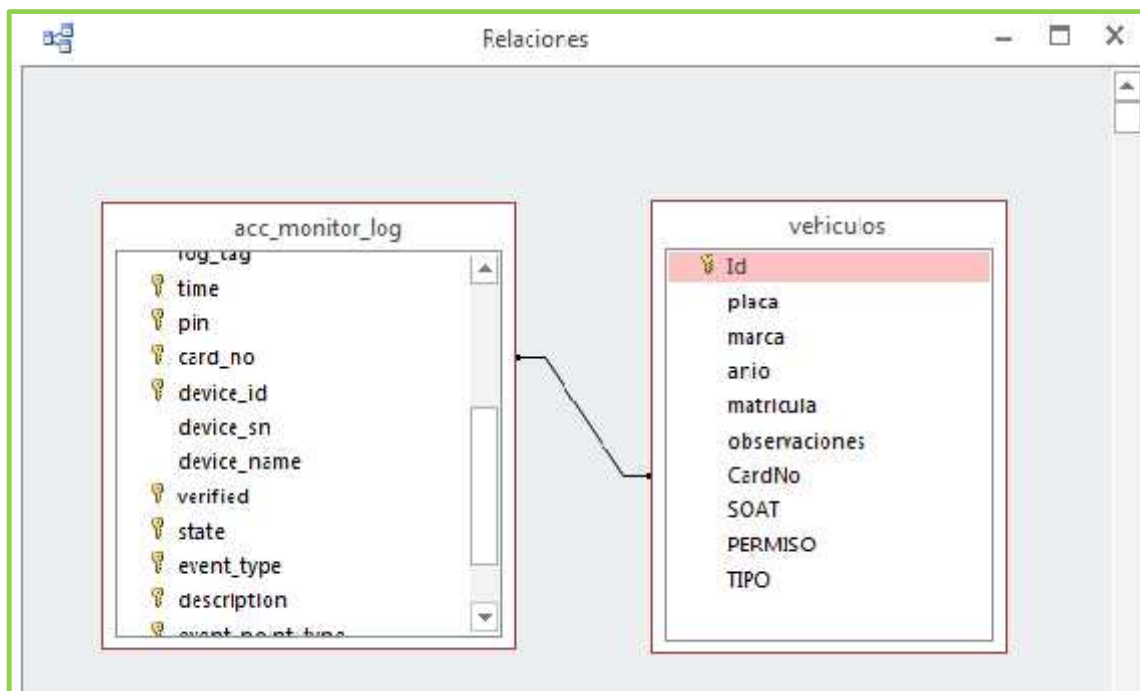
- ▶ El diseño propuesto en el cual se especifica la utilización de la tecnología RFID para el control de circulación de automotores presenta equipos los cuales poseen un software propio el mismo que controla y gestiona acciones de acceso, registro e identificación. Se realizaron extensiones del software con fines de registro y visualización de manera en la cual se pueda apreciar características mecánicas y de restricción de cada automotor durante su circulación en la AGR.

## APLICATIVO DE REGISTRO Y VISUALIZACIÓN

- ▶ Se utilizaron los registros y tablas propios del software adquirido con los cuales se analizaron y relacionaron códigos únicos de los tags para posteriormente comparar con las tablas de información creadas y así visualizar el registro de circulación.

Tablas	
	acc_antiback
	acc_door
	acc_histopen
	acc_histopen_emp
	acc_holidays
	acc_interlock
	acc_levelset
	acc_levelset_door_group
	acc_levelset_emp
	acc_linkupm
	acc_map
	acc_mapdoorpos
	acc_monitor_log
	acc_morescardempgroup
	acc_morescardgroup
	acc_morescardset
	acc_timeseq
	acc_wiegandmt
	ACGroup
	acholiday
	AC time/times
	action_log
	ACUnlockComb
	AlarmLog

- ▶ El relación influyente para el registro y presentación de datos es el código único (**card\_no**) que contienen los tags empleados, con los cuales se pueden realizar la consulta, comparar y presentar la información almacenada





# APLICATIVO DE REGISTRO Y VISUALIZACIÓN



## CONTROL VEHICULAR

### AUTOPISTA GENERAL RUMIÑAHUI



#### INFORMACION AUTOMOTOR

TIPO: AUTOMOVIL

MARCA: CHEVROLET

PLACA: PBA 0986

MODELO: OPTRA

MATRICULA: 2014

SOAT: VIGENTE

PERMISO: DIA

#### REGISTRO CORPAIRE 2014

Observaciones:

- Utilización de Neumáticos al 30%.
- Fugas de Aceite.
- Compresión (200).
- Batería Desgastada.
- Emanación de Gases.

#### DETALLES DE CIRCULACIÓN

Fecha	Hora	-
25/05/2014	14:35:47	
25/05/2014	14:38:58	
25/05/2014	14:39:35	
25/05/2014	14:39:43	

Registro: H 1 de 4

## PRUEBAS AL PROTOTIPO

- ▶ Entre los aspectos primordiales tomados en cuenta para la realización de las pruebas está la ubicación de las lectoras pues los mismos estarán expuestos a contactos físicos, a más de pruebas relacionadas con la capacidad, velocidad y distancia de lectura, frecuencia de operación, velocidad de procesamiento, reacción frente a sucesivas lecturas, almacenamiento, etc.



## DISTANCIA DE LECTURA



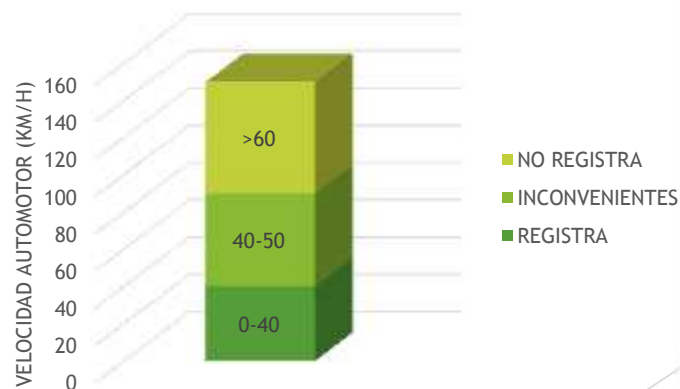
- ▶ Campo Magnético en su contorno el cual energiza a los tags y por consiguiente obtiene la información de los mismos.

- ▶ Al realizar las pruebas en campo se pudo verificar que la tarjeta tiene un alcance aproximado de lectura de 70 cm.

# VELOCIDAD DE LECTURA

- ▶ Los equipos deben tener una gran velocidad de lectura ya que los automotores circulan en un promedio mínimo de 60Km/h.
- ▶ Se visualizó y analizaron las diferentes velocidades del automotor en las cuales el tag es registrado a su paso.

ANALISIS DE LECTURA		
VELOCIDAD DE AUTOMOTOR	LECTURA	OBSERVACION
10Km/h	SI	Lectura exitosa
20Km/h	SI	Lectura exitosa
40Km/h	SI	Lectura exitosa
60Km/h	SI	Presenta problemas
70Km/h	NO	No registra





## CAPACIDAD DE LECTURA

- ▶ El prototipo presenta una capacidad de lectura limitada al ser expuesto simultáneamente a dos o más tags al mismo tiempo. Pues la tarjeta procesadora necesita aproximadamente unos 2s para leer y por consiguiente registrar un solo tag, y por obvias circunstancias no tiene la capacidad de almacenar y poner en proceso de registro dos o más tags.



# ANALISIS DE RESULTADOS

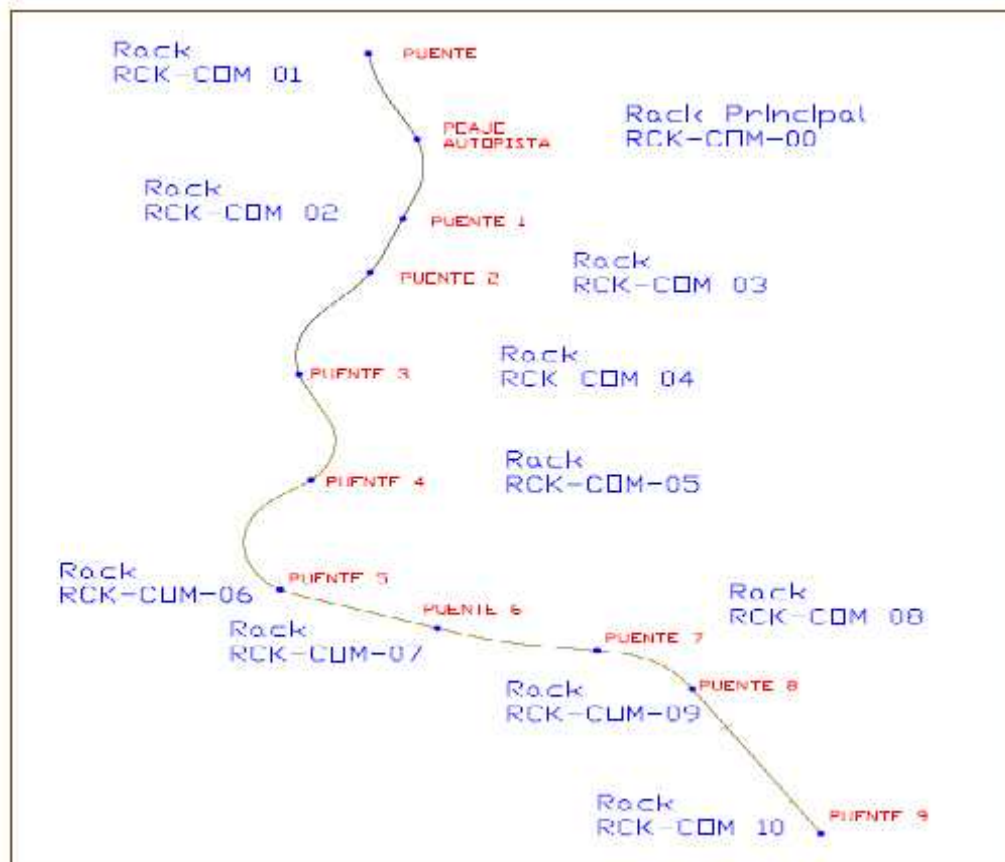
## PROTOTIPO

- ▶ La antena lectora presentó una capacidad de lectura hasta de 1m con ciertas consideraciones de tiempo para el registro, pues se necesitaba en un promedio de 1 a 1,5 segundos para que la lectora pueda registrar el código del Tag.
- ▶ La Tx desde la antena lectora hacia la tarjeta procesadora se presentó de una manera eficiente pues al utilizar tecnología WIEGAN se facilita y transmite de manera instantánea los datos pues utiliza tres hilos de cobre, dos encargados en la tx de 0 y 1, con lógica negativa y el restante las funciones de GND.
- ▶ La tarjeta procesadora presenta diversas aplicaciones pues al tratarse de un equipo especificado en el control de acceso presenta diferentes configuraciones y funcionalidades. La tarjeta contiene un Software en el cual se puede manipular y controlar diversos aspectos relacionados al acceso como es tiempo, duración, excepciones, permisos, con altas características de desempeño y confiabilidad.
- ▶ Para el control y registro de movilización se utilizó uno de los cuatro relés pues no se necesita de ninguna aplicación específica, así la tarjeta procesadora entrega la información recopilada por la antena lectora que posteriormente se envía mediante Ethernet, la recopilación y envío de datos se presentó de una manera eficiente, confirmando la calidad y eficiencia del prototipo.
- ▶ El equipo se presentó muy robusto y con características elevadas de funcionalidad y confiabilidad acorde a las especificaciones requeridas.

## REGISTRO DE MOVILIZACIÓN

- ▶ La solución presentada no expone características de monitoreo en tiempo real pues existe un conflicto de relación con el Software de la tarjeta procesadora y a su vez el código fuente es confidencial e inaccesible.
- ▶ Las pruebas se realizaron con 3 Tags, cada uno contiene un código único el cual es identificado y comparado en la base de datos realizada, y por consiguiente muestra la información correspondiente a dicho código.
- ▶ La base de datos se realizó en Microsoft Access 2013, en la cual se puede visualizar información relevante de los aspectos mecánicos del automotor con sus respectivas observaciones.

## DISEÑO DE RED



## DISEÑO DE RED

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNIT	TOTAL
1	Fibra Monomodo 12 - 24 hilos	c/km	12 km	530.0	6360.0
2	Tubo PVC 3''	c/m	3000	4.30	12900.0
3	Cable Eléctrico Gemelo	c/m	3000	0.40	1.72
4	Codos PVC 3''	c/u	120	2.05	246.0
5	Desag 3''	c/u	100	3.15	315.0
6	Zanjadora CC3500	c/u	1	3180.00	3180.0

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL
1	Caja Metálica de pared 86*60*60 cm	c/km	6	160.00	960.00
2	Rack de 19'' 4U	c/u	12	85.00	1020.00
3	ODF de 24 Puertos G.652	c/u	16	295.00	4720.00
4	Regletas eléctricas de 6 tomas	c/u	12	2.18	26.16
5	Organizador de cables	c/u	30	25.00	750.00
6	Patch Cord SC	c/u	100	40.50	4050.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNIT.	TOTAL
1	Fibra Óptica 9/125 monomodo	100 m	10399	190.24	19765.9
2	Cable UTP Nivel 5E, 4 Pares, solido	350 m	4	135.00	540.00
3	Conectores RJ45	c/u	800	0.25	200.00
4	Botas protectoras para plug RJ45	c/u	800	0.25	200.00
5	LECTORA LP245-AT	c/u	90	1459.85	131386.50
6	TAG CA245	c/u	10000	65.37	653700
7	Cable Eléctrico Gemerlo	c/m	3000	0.40	1.72
8	Router Cisco 2600 series Multifunción	c/u	16	60.00	960.00



## DISEÑO DE RED

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNIT.	TOTAL
1	Grapas cable redondo	c/u	2000	0.02	40.00
2	Manguitos protectores de fusión	c/u	500	1.80	900.00
3	Amarras plásticas 10 cm	c/u	500	0.25	125.00
4	Amarras plásticas 15 cm	c/u	500	0.25	125.00
5	Amarras plásticas 20 cm	c/u	500	0.25	125.00
6	Amarras plásticas 25 cm	c/u	500	0.25	125.00
7	Cinta doble fas	c/m	4	7.80	31.20
8	Pernos de expansión 4''*42''	c/u	60	0.66	39.60
9	Tacos Fije F6	c/u	2000	0.02	40.00
10	Tifón para tacos	c/u	2000	0.08	160.00
11	Cáncanos	c/u	600	0.30	180.00
12	Adhesivos alfanumérico	c/u	3	6.25	18.75
13	Cinta etiquetadora	c/u	3	5.00	15.00

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Costo de los elementos para el microzanjado	23002.72
Costo de los elementos para el armario de distribución	11526.16
Costo de los elementos para cada uno de los puentes	806754.12
Costo de Accesorios	1924.55
Costo de mano de obra e ingeniería	5000.00
Extras	2000.00
<b>TOTAL</b>	<b>850207.55</b>

## CONCLUSIONES

- ▶ El diseño de red y la configuración del prototipo se lo llevó a cabo cumpliendo con los parámetros analíticos y técnicos necesarios para su normal funcionalidad, utilizando principios de diseño en fibra óptica y manipulación de equipos con tecnología RFID, agrupando los conocimientos y llegando a obtener los resultados como se plantean en el requerimiento del proyecto.
- ▶ Para lograr la consecución y puesta en marcha de la propuesta del prototipo se utilizó información relevante y específica de funcionalidad, información que permitió adaptar conceptos teóricos con los conocimientos empíricos que se adquirieron en el transcurso de la planificación y ejecución del diseño de red, pues fueron muchos los aspectos a ser considerados y analizados.
- ▶ Se analizaron factores físicos y tecnológicos que contribuyeron para el diseño de red además de necesidades actuales y tendencias tecnológicas por lo cual se optó por fibra óptica por sus características específicas de capacidad, velocidad y seguridad en la Tx.
- ▶ El trayecto en cual se diseñó el tendido de fibra óptica es muy transitado, por las características de la autopista y ordenanza municipal es necesario utilizar la metodología de microzanjado, pues no se puede utilizar los ductos de cableado eléctrico por normas técnicas, además de optimizar el costo y el tiempo de trabajo.

- ▶ El estudio técnico y pruebas del prototipo realizado en el campus politécnico confirmó la operatividad de cada uno de los componentes, así como la necesidad de proyectar nuevos equipos que permitan al sistema a gran escala un funcionamiento robusto y ligero el cual permita llevar un control de seguridad más apropiado y evitar accidentes e inconvenientes para las personas que diariamente utilizan la Autopista General Rumiñahui.
- ▶ De acuerdo a las características de diseño de red y equipos a utilizar, se logró realizar la configuración del prototipo lo cual permitió realizar diversas pruebas dentro del campus de la ESPE.
- ▶ El prototipo en sí al representar en pequeña escala las futuras funcionalidades del diseño y equipos a implementar presenta características limitadas de lectura y procesamiento pues el mismo consta de tarjetas y procesadores con características básicas para simulación.
- ▶ La solución presentada no expone características de monitoreo en tiempo real pues existe un conflicto de relación con el Software de la tarjeta procesadora y a su vez el código fuente es confidencial e inaccesible, por lo cual a partir de este proyecto se derivan otras fuentes de investigación y propuestas de tesis para su mejora continua.

# RECOMENDACIONES

- ▶ Para una futura implementación es de gran relevancia considerar los equipos a utilizar para la autopista pues los mismos deben poseer características óptimas a gran escala de identificación, lectura, procesamiento y velocidad pues por las vías los automotores circulan a grandes velocidades y en cantidades muy considerables.
- ▶ La base de datos generada para la presentación del prototipo se acopla de acuerdo a pequeños requerimientos de información, por lo cual se recomienda analizar y profundizar un estudio minucioso de una base de datos que soporte el tráfico y monitoreo real a gran escala para la autopista.
- ▶ Considerar la gestión mediante diferentes procedimientos a fin de compaginar información de las diferentes entidades especializadas en la seguridad y movilización para acoplarles a la base de datos y así tener un mejor control y gestión del proyecto.

- ▶ Incentivar una conciencia de seguridad y responsabilidad en las personas que utilizan a diario la autopista es una de las consignas que se logrará con la implementación a gran escala del diseño, el realizar un control periódico de los vehículos permitirá idealizar el proyecto.
- ▶ Según normativas de telecomunicaciones se debe considerar aspectos técnicos y regulatorios emitidos por instituciones regulatorias internacionales e instituciones nacionales para los trabajos con fibra y aspectos de obra civil, específicamente el microzanjado y tendido de fibra.
- ▶ La ubicación de un pozo de tendido de fibra óptica debe ser distinto a un pozo de tendido eléctrico, debido a la normativa que maneja la Empresa Eléctrica y sus políticas al respecto.



► PREGUNTAS



GRACIAS

