

AMPLIACIÓN DE CONTRATO

En la ciudad de Montevideo, el día 31 de agosto de 2022, POR UNA PARTE: **CORPORACIÓN VIAL DEL URUGUAY S.A.**, (en adelante "Contratante") representada en este acto por el Ec. José Luis Puig Folle, titular de la cédula de identidad N° 1.376.455-4 y el Ing. Ramón Díaz Velazco, titular de la cédula de identidad N° 1.297.316-4, constituyendo domicilio en la calle Rincón N° 528 Piso 5 y, POR OTRA PARTE: la Empresa **CONSORCIO CRUZ DEL SUR** (en adelante "el Contratista"), constituyendo domicilio en la calle Av. Dr. Francisco Soca 1592, of 101, integrado por **SERVIAM S.A.** y **BAFESA S.A.** representadas en este acto por el Ing. Luis Pedro Mackinnon, titular de la cédula de identidad N° 1.659.203-7, constituyendo domicilio en la calle Treinta y Tres 413, San José de Mayo y Av. Dr. Francisco Soca N° 1592, Of. 101, respectivamente; convienen en celebrar la presente ampliación de contrato.

PRIMERO - ANTECEDENTES

I) La Corporación Vial del Uruguay S.A realizó un llamado N° S/18 para la Operación y Mantenimiento de Puestos de Peajes. II) Como resultado de la misma, el 19/04/2013 celebró contrato por el Grupo 1 con el Consorcio Cruz del Sur. III) De acuerdo a lo previsto en las bases del llamado a licitación, el día 16/10/2017 se suscribió Contrato de Prórroga para el Servicio de Operación y Mantenimiento de Peajes (Grupo 1), hasta el día 30/04/2021. IV) Con fecha 14/08/2018 las Empresas Consorcio Cruz del Sur y Ciemsa presentan propuesta para mejorar las condiciones de seguridad de los Puestos de Peajes en Mercedes y Cebollatí; Analizada la propuesta por la DNV y siendo la misma de aceptación (Exp. 3023/2018), el Directorio de CVU aprobó la ejecución de los trabajos el día 19 de setiembre de 2018, suscribiéndose contrato el 09 de octubre de 2018. V) Por expediente N° 1722/2018 el MTOP solicita la contratación de los trabajos que se detallaron en el objeto del contrato; Analizada la propuesta por parte del Directorio de CVU aprobó la ejecución de los trabajos el día 13 de noviembre de 2018, suscribiéndose contrato el día 20 de diciembre de 2018. VI) Por expediente N° 1223/2019, el MTOP solicita una ampliación de contrato para mejorar la gestión de los puestos de peajes (Grupo Oeste) y contribuir con mayor seguridad para los funcionarios de los mismos. Analizadas las actuaciones anteriores, el Directorio resuelve el día 19 de noviembre de 2019 efectuar dicha ampliación de contrato, de acuerdo a las condiciones definidas en el objeto del contrato suscripto el día 02 de diciembre de 2019. VII) El MTOP solicita gestionar un Contrato de prórroga y ampliación del Contrato de Operación y Mantenimiento de Puestos de Peajes, suscribiéndose contrato el día 22 de abril de 2021. VIII) Por expediente N° 2073/2022, el MTOP solicita una ampliación de contrato para los trabajos definidos en el objeto del presente contrato. IX) Analizadas las actuaciones anteriores, el día 27 de julio de 2022 el Directorio de CVU resuelve aprobar la ampliación solicitada.

SEGUNDO – OBJETO

Las partes acuerdan la presente ampliación de Contrato, a los efectos de la *"Construcción y mantenimiento de un nuevo puesto de recaudación de Peaje Free Flow en el nuevo By pass de la Ruta 5 entre Centenario y Paso de los Toros"*.

Estos trabajos se realizarán de acuerdo al Anexo I que se adjunta y forma parte de este contrato.

Esta contratación se enmarca en las condiciones previstas en el pliego de licitación/Sección 3/Art.4.

TERCERO – PRECIO

El precio total por los trabajos en la cláusula Segunda - Objeto (Hardware, Software, enlaces) es de UI 4:817.000,00 (unidades indexadas cuatro millones ochocientos diecisiete mil con 00/100) más IVA.

El precio del mantenimiento del pórtico Free Flow es de UI 14.000 (unidades indexadas catorce mil con 00/100) por mes.

CUARTO - PLAZOS Y FORMA DE PAGO

Los trabajos para la construcción, instalación y puesta en marcha del puesto de peaje culminarán en el mes de noviembre 2022, y se abonarán los mismos de acuerdo a lo previsto en el Anexo I del presente contrato. El mantenimiento del pórtico Free Flow se extenderá hasta el 30 de abril de 2026.

Ambos precios se abonarán en pesos uruguayos los que se convertirán en los términos previstos en el pliego de licitación (Sección II/Art.28.2).

QUINTO - PREVISIONES VARIAS

En todo lo no modificado por el presente acuerdo, continuarán vigentes y válidos todos los términos establecidos en el Contrato original de fecha 19/04/2013 y todos los demás documentos que forman parte de esta contratación.

SEXTO – NORMATIVA

La Empresa Contratista queda obligada a dar cumplimiento a todas las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia tributaria, laboral, convenios colectivos y laudos, y de seguridad social y deberá incluir en sus relaciones convencionales con los respectivos subcontratistas, la obligación de éstos de cumplir con todas las disposiciones vigentes del derecho laboral.

SEPTIMO – SOLIDARIDAD

La empresa declara que se constituye en responsable solidaria e indivisible frente al Contratante por todas las obligaciones del presente contrato.

OCTAVO - DOMICILIOS ESPECIALES

Las partes constituyen domicilios especiales para todos los efectos de este contrato en los establecidos como respectivamente suyos en la comparecencia.

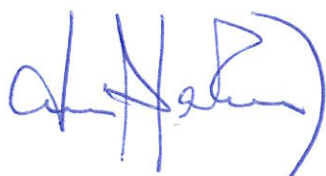
NOVENO - JURISDICCION Y COMPETENCIA

Las partes declaran que aceptan como derecho aplicable a este contrato el Derecho Privado y la competencia y jurisdicción de los Tribunales de la República Oriental del Uruguay a todos los efectos a que pudiera dar lugar la ejecución de este contrato.

DÉCIMO - VIGENCIA DEL CONTRATO

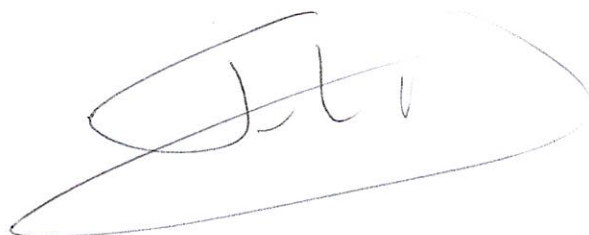
Este contrato se firma ad-referéndum de su aprobación por parte del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Para constancia y en prueba de conformidad ambas partes firman tres ejemplares del mismo tenor en el lugar y fecha arriba indicados.



SERVIAM S.A.

BAFESA S.A.



ANEXO I

101

101



Montevideo, 31 de mayo de 2022

DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD - MTOP

Órgano de Control de Peajes

Ing. Luis Silva

Ref.: Sistema de Control y Cobro de Peaje – Módulo de Free Flow By Pass Centenario

De nuestra consideración:

Por la presente presentamos cotización para el Módulo de Free Flow, totalmente integrable al sistema de Control y Cobro de Peajes, para el By Pass Centenario.

El mismo se integrará en forma simple y directa con los módulos actualmente en uso, permitiendo que la operación del pórtico de Free Flow se vea como una nueva estación similar a las actuales.

De esta forma se mantendrá la operativa actual, sin generar cambios tanto para la **CORPORACIÓN VIAL DEL URUGUAY** como para los usuarios finales de las rutas nacionales.

El desarrollo de este módulo de Free Flow y su integración al Sistema de Peaje será provisto por la empresa **TELECTRONICA SA** de Argentina.

Dicho desarrollo conlleva una completa actualización ya que los programas están desarrollados bajo una de las últimas tecnologías de mercado como es el HTML5, el cual permite mejoras sustanciales en la velocidad de navegación o en el trabajo en un entorno multimedia.


Asimismo, la actualización tecnológica abarca la implementación de procesos analíticos de reconocimiento visual a través del uso de cámaras inteligentes para la determinación de las categorías de los vehículos pasantes, sea tanto por sistema de RFID, OCR de reconocimiento de matrículas y Volumétrico con detección de ejes.

Se adjuntan las características del proyecto y cotización.

Sin otro particular, saluda atentamente

Por Consorcio Cruz del Sur


Ing. Luis Pedro Mackinnon


Fco. Soca 1592, Of. 101 - Montevideo, Uruguay.
(00598) 2 706 9018
Fax (00598) 2 706 9018 int. 111
administracion@consorciocruzdelсур.com.uy





Tipo de Pórtico

- **Bidireccional:** Un (1) carril por sentido.
- **Ubicación:** Bypass Centenario
- **Velocidad Máxima de Detección:** 120 Km/hora
- **Formas de Pago Habilitadas:** Telepeaje (TAGS) / OCR / SUCIVE
- **Categoría:** A definir en base a especificaciones de la CVU
- **Método de Clasificación:** Lectura de Tag + Lectura de Placa + Clasificación Volumétrica con detección de ejes

Compatibilidad Sistema de Peaje actual:

Las transacciones detectadas en el pórtico serán incorporadas al actual sistema de peajes. Las mismas serán gestionadas desde la oficina del actual Peaje Centenario.

Equipamiento del Pórtico:

- Switch de red (Dos para cubrir redundancia)
- Router (Enlace de comunicaciones con el CCO)
- Monitor, teclado, mouse y KVM (para administrar los Controladores del Pórtico)
- UPS (Alimentación del Pórtico – Potencia mínima sugerida 10 KVA)
- Licencias de Sistema Operativo Windows 10 (dos, una por Controlador)
- Licencias CAL de Motor de Bases de Datos SQL Server (dos, una por Controlador)

Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto incluye los siguientes tópicos:

- Provisión del equipamiento requerido
- Servicios de ingeniería y supervisión de obra. Diseño orientativo del pórtico.
- Provisión de los módulos de software para los niveles de Pórtico y Administración.
- Provisión, instalación del equipamiento del pórtico y puesta en marcha.
- Integración de los pórticos al actual Sistema de Control y Cobro de Peaje en todos sus niveles.
- Pruebas de aceptación especificadas.



Plazos del Proyecto

Los plazos del Proyecto se acordarán entre MTOP y Consorcio Cruz del Sur

A modo de referencia la siguiente tabla define los hitos principales del mismo.

N°	Nombre del Hito
1	Firma del contrato (ampliación contrato vigente)
2	Definición del lugar físico de emplazamiento del pórtico
3	Instalación del Nivel 1 – Pórtico (instalación y obra civil)
4	Instalación del Nivel 2 – Monitoreo del Pórtico
5	Instalación del Nivel 3 – Integración con el CCO actual
6	Pruebas (FAT/SAT)
7	Puesta en marcha – Inicio de operaciones con tres categorías (RFID y OCR)
8	Aprobación parcial del sistema para esas categorías
9	Puesta en marcha con categorización de ejes
10	Aprobación definitiva del sistema

Para el hito 7 se prevén 150 días desde la firma del contrato y para el hito 9 se prevén 60 días desde el hito 8.

Los plazos quedan supeditados a la entrega del equipamiento proveniente del exterior y de la autorización para el comienzo de las obras civiles en el lugar.

Asimismo estos plazos quedan supeditados a cualquier otra demora no imputable al Consorcio Cruz del Sur.

Handwritten signature and initials in blue ink.

Handwritten signature in black ink.



Precio

Suministro e instalación de un Pórtico de Free Flow a ser instalado en el ByPass Centenario, integrado al CCO del Sistema de Peaje operado actualmente por la CVU,

El precio incluye todo el equipamiento de hardware, software y servicios correspondientes a dos (2) Carriles, incluyendo ingeniería básica, ingeniería de detalle, documentación y planos.

El precio total por la provisión asciende a la suma de **US\$ 640.000 (dólares estadounidenses Seiscientos cuarenta mil)**, más IVA, discriminado de la siguiente manera:

Item	U\$S
1 Provisión del equipamiento requerido (Hardware)	160.000
2 Servicios de Ingeniería y Obras (pórticos, plataforma, nicho, iluminación, señalización, generador)	105.000
3 Provisión de los Módulos de Software para los Niveles de Pórtico y Administración; Integración de los Pórticos al actual Sistema de Control, Cobro y Facturación de Peaje en todos sus niveles; Puesta en marcha	335.000
4 Enlace (Pórtico/peaje Centenario)	40.000
Total U\$S	640.000

Se aclara que el desarrollo del Software del Item 3 es por única vez, por lo que no tendría costo para otras instalaciones futuras de este tipo de tecnología que se quieran realizar.

Mantenimiento

El precio mensual por mantenimiento del Pórtico Free Flow es de UI 14.000 más IVA, por igual plazo que el contrato vigente.

Opcional

Se recomienda la instalación de un Radar de control de velocidad para un mejor funcionamiento y control y evitar infractores. En caso de ser de interés se puede cotizar independiente.

Ing. Luis Pedro Mackinnon

- Fco. Soca 1592, Of. 101 - Montevideo, Uruguay.
- (00598) 2 706 9018
- Fax (00598) 2 706 9018 int. 111
- administracion@consorciocruzdelsur.com.uy



Bafesa

Sistema de Control y Cobro de Peaje

Módulo de Free Flow

Descripción del Sistema

Historial de Versiones

Versión	Fecha	Autor	Descripción del Cambio
A	27/07/2022	Damián Jachniuk	Primera versión
B	17/08/2022	Damián Jachniuk	Se incorporan las adecuaciones necesarias para que un pórtico forme parte de una estación de peaje

Índice

1.	INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO	3
1.1.	Propósito y alcance del documento	3
1.2.	Siglas y abreviaturas	3
1.3.	Documentos referenciados	3
2.	MODULO DE PORTICOS DE FREE FLOW	4
2.1	Introducción	4
2.2	Módulos del Sistema actual	4
2.3	Nuevos Módulos a Incorporar	6
2.4	Módulo de Free Flow	8
2.4.1.	Arquitectura del Sistema	8
2.4.2.	Nuevas Funcionalidades	9
2.4.2.1.	Nivel 1 – Pórtico	9
2.4.2.1.1.	Registro de Transacciones	9
2.4.2.1.2.	Generación de Alarmas de Pórtico	11
2.4.2.2.	Nivel 2 – Estación	11
2.4.2.2.1.	Monitoreo del Pórtico	11
2.4.2.2.2.	Alarmas del Pórtico	11
2.4.2.3.	Nivel 3 – CCO	12
2.4.2.3.1.	CCO Comercial	12
2.4.2.3.1.1.	Monitoreo de Estaciones	12
2.4.2.3.1.2.	Alarmas del CCO	13
2.4.2.3.1.3.	Validación de Transacciones	¡Error! Marcador no definido.
2.4.2.3.2.	Nivel 3 – CCO Comercial	13
2.4.2.3.2.1.	Módulo Control de Deudores	13
2.4.3.	OCR Trasero	14

Handwritten mark

Handwritten signature

Handwritten signature

1. INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO

1.1. Propósito y alcance del documento

Este documento lleva por propósito describir las funcionalidades del Sistema

1.2. Siglas y abreviaturas

Abreviatura	Descripción
BBDD	Base de Datos
CVU	Corporación Vial del Uruguay
DAC	Detector Automático de Categoría
DBA	Administrador de Base de Datos (Data Base Administrator)
FAT	Pruebas de Aceptación en Fábrica (Factory Acceptance Test)
LPR	Sistema de reconocimiento de patentes (License Plate Recognition)
OCR	Sistema de reconocimiento de caracteres (Optical Character Recognition)
PCC	Plan de Calidad
PGP	Plan de Gestión del Proyecto
PMG	Plan de Mantenimiento y Garantía
PP	Plan de Pruebas
PT	Plan de Trabajo e Implementación
SAT	Pruebas de Aceptación en Sitio: (Site Acceptance Test)
TAG	Dispositivo de Identificación por Radio Frecuencia (Transponder)

Tabla 1 – Siglas y abreviaturas

1.3. Documentos referenciados

Ref.	Identificación	Nombre del documento
Ref.01	T947 – 004	Plan de Gestión
Ref.02	T947 – 009	Plan de Trabajo e Implementación
Ref.03	T947 - 005	Plan de Calidad
Ref.04	T947 - 006	Plan de Capacitación
Ref.05	T947 - 007	Plan de Pruebas
Ref.06	T947 - 008	Plan de Mantenimiento y Garantía
Ref.07	T947 - 011	Características del Hardware
Ref.08		

Tabla 2 – Documentos referenciados

2. MODULO DE PORTICOS DE FREE FLOW

2.1 Introducción

Se propone a **BAFESA** instalar Pórticos de Telepeaje sin cabinas (Free Flow) en algunas rutas del Uruguay donde el bajo flujo vehicular no justifique la instalación de estaciones de peaje.

La propuesta contempla las siguientes premisas:

- Las rutas tendrán un solo carril por mano.
- Los vehículos pasarán por los pórticos sin detenerse ni disminuir su velocidad.
- La velocidad máxima de paso podrá ser de 120 km/h (Se podrá instalar un separador entre ambas manos que impida o dificulte que un vehículo pase por la mano contraria)

En la estación de peaje más cercana se contará con terminales de monitoreo, desde donde se podrá verificar el correcto funcionamiento de los Pórticos, y accionar a los técnicos que los reparen en caso de una falla.

Las formas de pago que los usuarios podrán usar para el pago del peaje serán:

- Telepeaje Prepago (Prepagos generales/Transportistas/Ómnibus)
- Telepeaje Bonificados (Vecinos Prepagos/Abonos)
- Telepeaje Pospago
- Telepeaje Exento
- OCR Matrícula Prepago (Prepagos generales/Transportistas/Omnibus)
- OCR Matrícula Bonificados (Vecinos Prepagos/Abonos)
- OCR Matrícula Pospago
- OCR Matrícula Exento
- Cargo a través del SUCIVE

Las transacciones realizadas en los Pórticos serán incorporadas al actual Sistema de Cobro de Peaje que se ocupará de gestionar su cobro con las diferentes formas de pago.

2.2 Módulos del Sistema actual

El actual Sistema de Control y Cobro de Peaje cuenta con los siguientes Módulos y Funciones:

- **Nivel 1 – Vías de Cobro**
 - Registro de Transacciones
 - Registro de Pasadas (categoría, matrícula, velocidad)
 - Registro de lectura de tags
 - Registro de imágenes
 - Registro de Violaciones
- **Nivel 2 – Estación**
 - Almacenamiento (Base de Datos)
 - Almacenamiento (Imágenes)
 - Cliente Gráfico
 - Monitoreo de las Vías
 - Visualización de Transacciones
 - Cliente Facturación
 - Administración de Clientes/Cuentas
 - Entrega de Tags
 - Registro de Recargas
 - Cobro de Abonos

- Cliente Tesorería
 - Liquidación Dinero de Recargas
 - Deposito en Banco
- **Nivel 3 – CCO Operacional**
 - Almacenamiento (Base de Datos)
 - Almacenamiento (Imágenes)
 - Monitoreo de Estaciones
 - Generación Alarmas de CCO
 - Visualización de Transacciones
 - Cliente Validación
 - Validación Manual
 - Cobro en la Cuenta
 - Anulación
 - Validación Automática
 - Módulo Ministerio
 - Envío de Pasadas con Matrícula al Ministerio en tiempo real
 - Envío de la imagen de la matrícula
- **Nivel 3 – CCO Comercial**
 - Cliente Facturación Central
 - Administración de Clientes/Cuentas
 - Entrega de Tags
 - Recargas por Redes de Pagos
 - Administración de Redes de Pago
 - Recepción de Recargas de Redes de Pagos
 - Facturación de Recargas
 - Registro de Depósitos
 - Manejo de Pospagos (Tarjetas de Crédito)
 - Administración de Tarjetas
 - Boletín de Tarjetas Vigentes/en Lista Negra
 - Envío de Transacciones a las Tarjetas
 - Recepción de Autorización/Denegación
 - Manejo de Rechazos
 - Lista Negra de deudores
 - Registro de Depósitos
 - Facturación de Transacciones
 - Módulo de SUCIVE
 - Facturación de Transacciones
 - Envío de Transacciones
 - Registro de Trx Pagadas por los usuarios
 - Registro de Depósitos
 - Anulación de Transacciones
 - Refacturación
 - Módulo de Facturación Electrónica
 - Registro/Asignación de Códigos de Autorización Electrónica (CAE)
 - Envío de Comprobantes
 - Consulta de Estado de Comprobantes
 - Regeneración de Comprobantes
 - Refacturación
 - Generación de Notas de Crédito
 - Clearing de Telepeaje
 - Administración de Concesiones
 - Cuentas Bonificadas
 - Envío de Clientes/Vehículos/Cuentas/Tags

- Recepción de Transacciones Tag/SUCIVE
- Liquidación Prepagos/Pospagos/SUCIVE
- Envío de Trx Cobradas en Cuenta/SUCIVE
- Módulo de Reportes
 - Reportes del sistema
 - Reportes creados por el usuario

2.3 Nuevos Módulos a Incorporar

El Nuevo Módulo de Pórticos de Free Flow se integrará como un Módulos más del actual Sistema de Peaje.

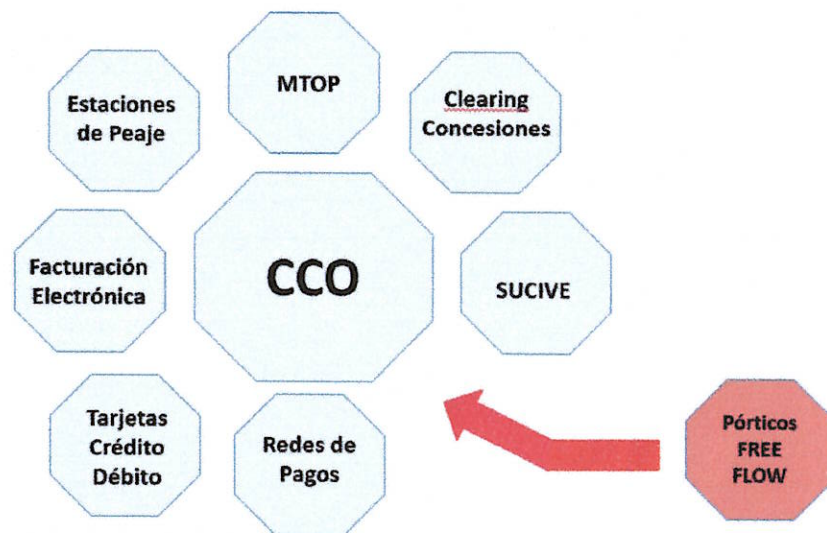


Fig N° 1 – Incorporación de los Pórticos de Free Flow al Sistema actual

Para lograr esta integración se incorporarán y/o actualizarán los siguientes Módulos y Funciones:

- **Nivel 1 - Pórtico**
 - Registro de Transacciones
 - Registro de Pasadas (categoría, matrícula, velocidad)
 - Registro de lectura de tags
 - Registro de imágenes
 - Asociar lecturas de tags a las pasadas
 - Generación de Alarmas de Pórtico
- **Nivel 2 – Estación**
 - Almacenamiento (Base de Datos)
 - Almacenamiento (Imágenes)
 - Monitoreo del Pórtico
 - Generación Alarmas de Estación
 - Visualización de Alarmas
 - Visualización de Transacciones
 - Mensajería Variable
 - Visualización de Cámaras en tiempo real
 - Validación de Transacciones
 - Corrección de Categoría
 - Corrección de Matrícula
 - Corrección de Asociación Lectura Tag a la Pasada

- Cobro en la Cuenta
- Anulación
- Pérdidas Técnicas
- Listas de Aprendizaje (categoría y matrícula)
- Validación Automática
- Cliente Facturación
 - Administración de Clientes/Cuentas
 - Entrega de Tags
 - Registro de Recargas
 - Cobro de Abonos
- Cliente Tesorería
 - Liquidación Dinero de Recargas
 - Depósito en Banco
- **Nivel 3 – CCO Operacional**
 - Almacenamiento (Base de Datos)
 - Almacenamiento (Imágenes)
 - Monitoreo de Estaciones
 - Generación Alarmas de CCO
 - Visualización de Alarmas
 - Alertas por mail/mensajes
 - Visualización de Transacciones
 - Módulo Ministerio
 - Envío de Pasadas con Matrícula al Ministerio en tiempo real
 - Envío de la imagen de la matrícula
- **Nivel 3 – CCO Comercial**
 - Cliente Facturación Central
 - Administración de Clientes/Cuentas
 - Entrega de Tags
 - Recargas por Redes de Pagos
 - Administración de Redes de Pago
 - Recepción de Recargas de Redes de Pagos
 - Facturación de Recargas
 - Registro de Depósitos
 - Manejo de Pospagos (Tarjetas de Crédito)
 - Administración de Tarjetas
 - Boletín de Tarjetas Vigentes/en Lista Negra
 - Envío de Transacciones a las Tarjetas
 - Recepción de Autorización/Denegación
 - Manejo de Rechazos
 - Lista Negra de deudores
 - Registro de Depósitos
 - Facturación de Transacciones
 - Módulo de SUCIVE
 - Facturación de Transacciones
 - Envío de Transacciones
 - Registro de Transacciones Pagadas por los usuarios
 - Registro de Depósitos
 - Anulación de Transacciones
 - Refacturación
 - Módulo de Facturación Electrónica
 - Registro/Asignación de Códigos de Autorización Electrónica (CAE)
 - Envío de Comprobantes
 - Consulta de Estado de Comprobantes

- Regeneración de Comprobantes
- Refacturación
- Generación de Notas de Crédito
- Clearing de Telepeaje
 - Administración de Concesiones
 - Cuentas Bonificadas
 - Envío de Clientes/Vehículos/Cuentas/Tags
 - Recepción de Transacciones Tag/SUCIVE
 - Liquidación Prepagos/Postpagos/SUCIVE
 - Envío de Transacciones Cobradas en Cuenta/SUCIVE
- Módulo Control de Deudores
 - Cambio de la forma de pago de la deuda (Prepago/Postpago/SUCIVE/Debito)
 - Reglas que Automaticen el cambio de forma de pago
 - Ajustes en la facturación
- Módulo de Reportes
 - Reportes del sistema
 - Reportes creados por el usuario

2.4 Módulo de Free Flow

2.4.1. Arquitectura del Sistema

A la Arquitectura vigente del Sistema actual se le sumará un nuevo Módulo que concentrará a los Pórticos de Free Flow

Estos Pórticos se conectarán a un nuevo servidor ubicado en el CCO mediante un enlace de comunicaciones (VPN)

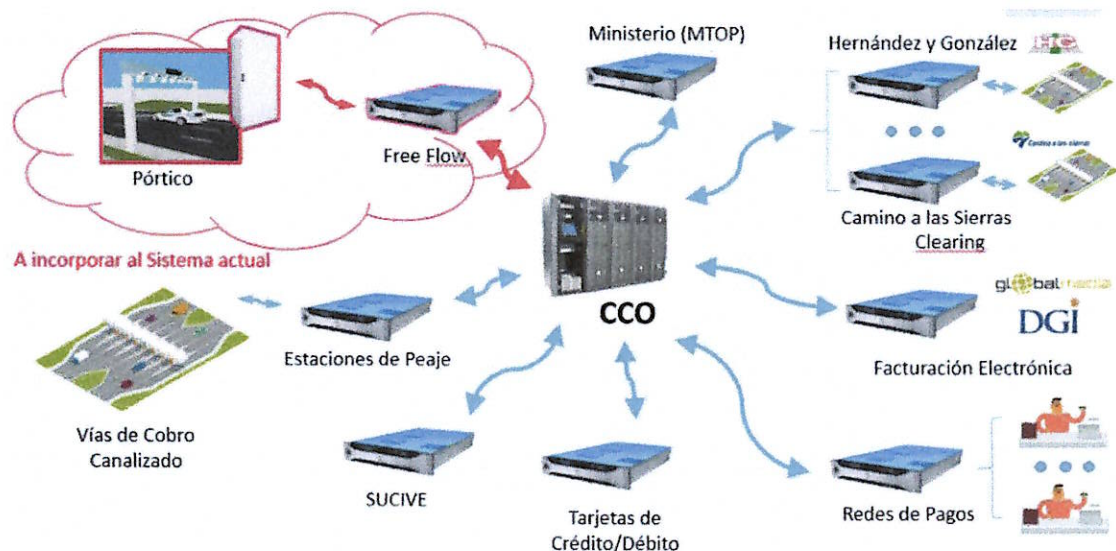


Fig N° 2 – Arquitectura del Sistema

El documento adjunto Características del Hardware (Ref.07) se puede ver el detalle de la arquitectura propuesta

2.4.2. Nuevas Funcionalidades

2.4.2.1. Nivel 1 – Pórtico

En el pórtico de Free Flow un Controlador correrá la aplicación de pórtico. Esta aplicación se ocupará de comunicarse con los diferentes periféricos, registrando los datos de todas las transacciones que se produzcan, y generando alarmas ante un mal funcionamiento.

2.4.2.1.1. Registro de Transacciones

La aplicación del pórtico generará dos tablas principales con las transacciones detectadas, una tabla de pasadas (donde cada registro corresponderá a la detección física de un vehículo) y otra de lecturas de tags

a. Tabla de Pasadas

Contendrá un registro por cada vehículo detectado por el pórtico. Esta tabla contendrá los datos de:

- Estación
- Pórtico
- Carril
- Fecha y Hora
- Matrícula OCR (incluyendo país, confiabilidad)
- Categoría Detectada
- Sentido
- Velocidad

Asociada a esta tabla se tendrá otras tablas con los siguientes datos:

- Imágenes del tránsito
 - Nombre Imagen
 - Tipo imagen (Foto/Video)
 - Tipo Cámara (Frontal/Superior/Trasera)
 - Foto de OCR (Si/No)
 - Posición del OCR
 - Matrícula Detectada
- Tag/Tags probables
 - Registro de lectura del Tag
 - Confiabilidad de la asignación

b. Tabla de Lectura de Tags

Contendrá un registro por cada Tag leído. El pórtico asignará cada lectura al vehículo que más probablemente le corresponda, pero en validación será posible revisar esta asignación

Esta tabla contendrá:

- Estación
- Pórtico
- Antena
- Fecha y Hora
- Numero de Tag
- Matrícula Asociada
- Estado del Tag
- Tipo y número de cuenta

Debido a la redundancia tanto a nivel dispositivos (antenas, cámaras de OCR) como de controladores del pórtico, un mismo vehículo podrá ser detectado varias veces. El sistema del pórtico o el de un nivel superior contará con la capacidad de eliminar las repeticiones dejando un único cobro para cada vehículo.

Las categorías a detectar serán:

- Motos
- Autos y Camionetas
- Minibuses, Trailer sin acoplado
- Camión de 2 ejes
- Ómnibus
- Camion de 3 ejes
- Auto con carrito de 1 o 2 ejes
- Camión de 4 ejes o mas

Nota: Las motos no se cobrarán, pero el Sistema generará una pasada de valor 0 cuando se detecta una moto. Esta pasada podrá ser validada cambiando su categoría a una cobrable.

Se podrán definir reglas que permitan variar la cantidad de imágenes a almacenar de cada transacción. Estas reglas estarán basadas en:

- Presencia de Tag (el vehículo tenía o no Tag)
- Coincidencia de la categoría detectada y la esperada (por el Tag o Matrícula)
- Coincidencia entre Matrículas (matrícula asociada al Tag, matrícula delantera detectada, matrícula trasera detectada)
- Categoría del vehículo (esperada y detectada)
- Velocidad del vehículo (registrar más imágenes ante exceso de velocidad)

Las pasadas de los pórticos deberán alimentar a las mismas tablas de Tránsitos actuales del Sistema de Peaje (en particular las tablas TRANSITOS; TRCCTE, DISJUS_VALID, TRANVALIDADAS), y también las tablas de Estadísticas (TOHORA, TOHORA_VALID).

De esta manera todas las consultas que ha desarrollado CVU continuarán funcionando (con la posible necesidad de algunos cambios mínimos).

De ser necesario se agregarán nuevos campos en estas tablas (como por ejemplo indicar si el tránsito fue realizado por un pórtico)

2.4.2.1.2. Detección de las 7 categorías de CVU

Clasificar los vehículos según las categorías actuales de CVU

- Los camiones pueden ser de categoría 3 (2 ejes), categoría 5 (3 y 4 ejes), categoría 7 (5 ejes o más)
- Los autos con trailer son de categoría 6

Para lograr esta diferenciación se usará

- Instalación de una cámara lateral en cada sentido asociada a los sensores volumétricos. El módulo del sensor volumétrico clasifica el tipo de vehículo, e informa la cantidad de ejes y si los mismos son ejes comerciales.

2.4.2.1.3. Generación de Alarmas de Pórtico

La aplicación del pórtico generará una alarma en el sistema cada vez que detecta una situación anómala. Casos posibles son:

- Periférico no responde (Antena, Cámara, Módulo OCR, Detector volumétrico)
- Periférico no informa datos (por ejemplo, la antena no leyó ningún Tag para los últimos N vehículos)
- Vehículos circulando en sentido contrario
- Vehículos detenidos
- Fila de Vehículos

2.4.2.2. Nivel 2 – Estación

2.4.2.2.1. Monitoreo del Pórtico

Se dispondrá de una aplicación Web Cliente Gráfico que permite monitorear el funcionamiento del pórtico

Mediante esta aplicación se podrá

- Visualizar las Transacciones ocurridas en el pórtico (online o históricas)
- Visualizar las alarmas generadas en el sistema
- Visualizar gráficamente el estado de cada Periférico del pórtico
- Visualizar la imagen de cada una de las cámaras en tiempo real

2.4.2.2.2. Alarmas del Pórtico

En el motor de base de datos de la Estación de Pórticos se correrán varios Jobs (trabajos) automáticos que:

- Generarán alarmas cuando detecten diferentes situaciones anómalas (por ejemplo si el Controlador de un pórtico no se estuviera comunicando)
- Generarán el envío de mensajes (Mail, SMS) a los usuarios designados (Técnicos, Supervisores, Sistemas, Gerencia) ante las diferentes alarmas producidas

2.4.2.2.3. Validación de Transacciones

Una aplicación de Validación permitirá validar las transacciones anómalas que hayan ocurrido en el pórtico. Se considerarán transacciones anómalas cuando

- La categoría detectada no correspondiera a la categoría del Tag/Matrícula
- El Tag leído no se correspondiera a la matrícula
- No hubiere lectura de Tag

Para cada Transacción se podrá:

- Corregir la Categoría detectada
- Corregir la Matrícula a cobrar
- Elegir cual es la Lectura de Tag que corresponde a la Pasada
- Decidir si se la Transacción se cobrará en la Cuenta del usuario o se enviará al SUCIVE
- Anular el cobro de una Transacción
- Considerar una transacción como Pérdida Técnica (no se podrá cobrar por fallas en la detección/imágenes)

Para reducir la cantidad de transacciones a validar el sistema implementará una lista de aprendizaje tanto de la categoría como de la matrícula.

Es decir que al validar manualmente varias veces seguidas las transacciones de un Tag o una matrícula con una misma categoría, el sistema aprenderá la nueva categoría del Tag o matrícula, y a partir de ese instante no la considerará como transacción anómala si se detectare la nueva categoría.

También se aprenderá la relación de Tag y Matrícula (si un vehículo estuviere circulando con un Tag que no corresponde a su matrícula, no se considerará como anómalo que la matrícula detectada no coincida con la del Tag, si la detectada es igual a la aprendida)

Otra forma de reducir las validaciones será crear reglas de validación automática que validen sin intervención del usuario los casos donde se cumplan dichas reglas. Algunas de las condiciones a considerar para estas reglas serán:

- Confiabilidad mínima de la lectura de la matrícula
- Confiabilidad mínima de la detección de la categoría
- Grado de similitud entre la matrícula detectada y la asociada al tag

2.4.2.2.4. Convivencia de Vías canalizadas y Pórticos en la misma estación

El Proyecto será dividido en diferentes etapas, en virtud de los plazos de implementación.

En una primera etapa las nuevas aplicaciones a ser instaladas solo servirán para los pórticos y no para las vías canalizadas. Para Monitorear las vías Canalizadas y validar sus transacciones se deberá continuar utilizando la aplicación actual.

A su vez, en esta primera etapa ambas aplicaciones dispondrán de un filtrado de Transacciones, Vías y Partes para solo mostrar la información de los Pórticos o Vías canalizadas según corresponda.

En una segunda etapa, las nuevas aplicaciones serán adaptadas para que permitan el monitoreo y validación de vías canalizadas, pero solo en la modalidad sin cajero. De esta manera el supervisor de la estación podrá utilizar solo la nueva aplicación para toda la estación.

En esta etapa los filtros de esta nueva aplicación serán modificados para incluir tanto el tránsito de pórticos como los de vías sin cajero, quedando excluidos los tránsitos de las vías con cajero.

En la última etapa se migrarán las aplicaciones de Validación CCO y Validación SUCIVE en el CCO.

2.4.2.3. Nivel 3 – CCO

2.4.2.3.1. CCO Comercial

2.4.2.3.1.1. Monitoreo de Estaciones

En el servidor del CCO se dispondrá de una aplicación Web que permitirá monitorear el funcionamiento del sistema de pórticos

Mediante esta aplicación se podrá:

- Visualizar las Transacciones ocurridas en uno de los pórticos (online o históricas)
- Visualizar las alarmas generadas en el sistema
- Visualizar gráficamente el estado de cada Periférico de un pórtico
- Visualizar la imagen de cada una de las cámaras en tiempo real

2.4.2.3.1.2. Alarmas del CCO

En el motor de base de datos del CCO se correrán varios Jobs (trabajos) automáticos que:

- Generarán alarmas cuando detecten diferentes situaciones anómalas (por ejemplo si no estuvieran llegando las transacciones desde una de las Estaciones)
- Generarán el envío de mensajes (Mail, SMS) a los usuarios designados (Técnicos, Supervisores, Sistemas, Gerencia) ante las diferentes alarmas producidas

2.4.2.3.1.3. Reportes (CCO y Plaza)

Los reportes Estadísticos de Tránsito mostrarán las pasadas de los pórticos junto con las pasadas de la estación correspondiente (Por ejemplo: En el grupo de Plaza Centenario se verá la suma de ambos tipos de tránsito)

Algunos de estos reportes serán modificados para que pueda verse por separado el tránsito del pórtico del tránsito de vías canalizadas.

2.4.2.3.2. Nivel 3 – CCO Comercial

2.4.2.3.2.1. Módulo Control de Deudores

Este módulo permitirá el control de las transacciones adeudadas por los diferentes tipos de usuarios.

Los casos donde se podrán generar deudas en las transacciones serán:

- Prepagos que se hubieren quedado sin saldo (y no recargan)
- Pospagos donde la Tarjeta de Crédito rechace las transacciones
- Transacciones enviadas al SUCIVE impagas

Este módulo dispondrá de una pantalla donde se podrán cambiar las Transacciones adeudadas por una matrícula o todo un cliente de una forma de pago a otra (por ejemplo, pasar a cobrar como Prepago las transacciones adeudadas por la Tarjeta de Crédito, o cobrar en Efectivo/tarjeta de Débito las transacciones adeudadas)

Por otro lado, este módulo implementará reglas que automatizarán el cambio de la forma de pago. Ejemplo algunas de estas reglas podrán ser:

- Enviar al SUCIVE las transacciones prepagas adeudadas si el usuario no hubiere recargado en 30 días
- Descontar de la cuenta las transacciones que adeudare un usuario si se detectase que ha realizado una recarga.

En todos los casos, ya sea que se haga en forma manual o automática, el sistema tendrá en cuenta para este cambio

- Que las transacciones puedan cobrarse a diferente valor según la forma de pago (y cambiar el valor de la transacción correspondiente)
- Refacturar la transacción de acuerdo a la nueva forma de pago (generando la NC por el ticket/factura anterior)
- Si alguna transacción estuviere en proceso pendiente de cobro, se esperará a que se complete el proceso y luego se realizará el cambio (para una transacción que haya sido enviada a la tarjeta de crédito se esperará la respuesta de la tarjeta, si ésta rechazare la transacción se implementará el cambio de forma de pago. Si la transacción se hubiere enviado al SUCIVE se verificará que el SUCIVE permita anular la transacción para poder hacer el cambio)

2.4.2.3.2.2. Facturación Electrónica de las Transacciones

Las pasadas realizadas en el pórtico serán incluidas en los procesos de Facturación Electrónica de la misma manera que las pasadas de las vías tradicionales del mismo tipo.

En el caso en que esta facturación utiliza el rango de CAE asociado a una plaza, se deberá usar el mismo rango que las pasadas de Centenario.

Tránsitos Prepagos, Transportista y Ómnibus

No se facturan, porque ya se facturó la Recarga

Tránsitos Pospagos

Se incluyen en la factura o ticket diarios de pospagos realizados para cada cliente. En este caso se usa un único rango de CAEs ya que el mismo comprobante puede incluir pasadas de diferentes plazas.

Tránsitos SUCIVE, Perdida Tecnica

Se emite un eTicket por cada pasada. Se usará el rango de CAEs correspondiente a la plaza (en este caso Centenario)

Tránsitos Exentos, Falsas Detecciones

No se facturan

2.4.3. OCR Trasero

Las cámaras que realicen el OCR trasero de los vehículos podrán estar instaladas en el mismo pórtico, apuntando en sentido contrario, o en un pórtico o columna ubicada unos metros antes.

El sistema considerará que el OCR delantero y trasero del mismo vehículo no se han obtenido en el mismo instante, por lo que tendrá la inteligencia para reconocer que se trata de dos imágenes del mismo vehículo. Para esto se aprovechará la información de la velocidad del vehículo y el largo del mismo (en caso que no se mida el largo se inferirá el largo aproximado de la categoría), además de tratar de asociar matrículas similares al mismo vehículo.

La matrícula trasera se utilizará para

- Asignar una matrícula a un vehículo en caso de no tener lectura de la matrícula delantera
- Si ambas matrículas (delantera y trasera) coinciden se podrá definir una regla de validación automática del tránsito
- Registrar y Aprender la combinación de matrícula delantera y trasera para los vehículos con diferentes matrículas (por ejemplo, camión con trailer)

2.5 Limitaciones

En una primera etapa las nuevas aplicaciones de plaza solo se usarán para los pórticos, debiendo continuar usando las aplicaciones actuales para las vías canalizadas.

En la segunda etapa, las nuevas aplicaciones permitirán también monitorear y validar los tránsitos de las vías canalizadas realizados sin cajero.

No se incluye la actualización de:

- Cliente Facturación
- Sistema de CCO y Plaza (sitio naranja)
- TCPBrowser
- Validación de Transacciones con cajero



Bafesa

Sistema de Control y Cobro de Peaje

Módulo de Free Flow

Descripción del Hardware

12/

02

✓

Historial de Versiones

Versión	Fecha	Autor	Descripción del Cambio
A	27/07/2022	Sergio Iannone	Primera versión
B	17/08/2022	Sergio Iannone	Se actualiza la Arquitectura para un Pórtico asociado a una Estación de Peaje

Indice

1.	INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO	3
1.1.	Propósito y alcance del documento	3
1.2.	Siglas y abreviaturas	3
1.3.	Documentos referenciados	3
2.	MÓDULO DE FREE FLOW.....	4
2.1	Arquitectura del Sistema	4
2.2	Nivel 1 – Pórtico	5
2.2.1.	Estructura del Pórtico	5
2.2.1.1	Introducción	5
2.2.1.2	Características.....	6
2.2.1.2.1	Dimensiones Generales	6
2.2.1.2.2	Pasarela Técnica.....	6
2.2.1.2.3	Ubicación de los Equipos	7
2.2.1.2.4	Acceso al Equipamiento	8
2.2.1.2.5	Gabinete del Equipamiento	9
2.2.1.2.6	Seguridad Eléctrica	9
2.2.2.	Arquitectura del Pórtico	10
2.2.3.	Componentes del Pórtico	11
2.2.3.1	Detección de RFID (Lectura de Tags de Telepeaje.....)	11
2.2.3.2	Detección de LPR (Identificación por Lectura de la Patente)	12
2.2.3.3	Clasificación Vehicular	13
2.2.3.3.1	Analítica de las Imágenes Frontales	14
2.2.3.3.1.1	Descripción del Producto.....	14
2.2.3.3.1.2	Analítica de Imágenes.....	15
2.2.3.3.2	Detección Volumétrica – Sensado y Conteo de Ejes.....	15
2.2.3.3.2.1	Descripción General.....	15
2.2.3.3.2.2	Principio de Operación del Módulo de Medición.....	16
2.2.3.3.2.3	Principio de Operación del Módulo de Clasificación.....	17
2.2.3.3.2.4	Categorías de Clasificación.....	17
2.2.3.3.2.5	Conteo de Ejes	18
2.2.3.3.2.6	Composición General del Módulo	19
2.3	Nivel 2 - Monitoreo de Pórticos	20
2.4	Nivel 3 - CCO	20
3.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	21

lu

1. INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO

1.1. Propósito y alcance del documento

El propósito del presente documento es describir las especificaciones del equipamiento a ser utilizado para poder cumplir con las necesidades del Proyecto.

1.2. Siglas y abreviaturas

Abreviatura	Descripción
BBDD	Base de Datos
CVU	Corporación Vial del Uruguay
DAC	Detector Automático de Categoría
DBA	Administrador de Base de Datos (Data Base Administrator)
FAT	Pruebas de Aceptación en Fábrica (Factory Acceptance Test)
LPR	Sistema de reconocimiento de patentes (License Plate Recognition)
OCR	Sistema de reconocimiento de caracteres (Optical Character Recognition)
PCC	Plan de Calidad
PGP	Plan de Gestión del Proyecto
PMG	Plan de Mantenimiento y Garantía
PP	Plan de Pruebas
PT	Plan de Trabajo e Implementación
SAT	Pruebas de Aceptación en Sitio: (Site Acceptance Test)
TAG	Dispositivo de Identificación por Radio Frecuencia (Transponder)

Tabla 1 – Siglas y abreviaturas

1.3. Documentos referenciados

Ref.	Identificación	Nombre del documento
Ref.01	T947 – 004	Plan de Gestión
Ref.02	T947 – 009	Plan de Trabajo e Implementación
Ref.03	T947 - 005	Plan de Calidad
Ref.04	T947 - 006	Plan de Capacitación
Ref.05	T947 - 007	Plan de Pruebas
Ref.06	T947 - 008	Plan de Mantenimiento y Garantía
Ref.07	T947 - 010	Características el Sistema
Ref.08		

Tabla 2 – Documentos referenciados

2. MÓDULO DE FREE FLOW

2.1 Arquitectura del Sistema

La arquitectura del Sistema de Control y Cobro de Peaje opera en tres (3) Niveles a saber:

- Nivel 1: Nivel de Cobro y Registro del Tránsito (Vías Peaje Canalizado, Pórticos)
- Nivel 2: Nivel de Control y Administración del Nivel 1 (Estaciones de Peaje)
- Nivel 3: Nivel de Gestión y Consolidación de los Niveles 2 (CCO)

Para cumplir con esta propuesta a la Arquitectura vigente del actual Sistema de Control y Cobro de Peaje se le sumará un nuevo Módulo que concentrará la operación de los Pórticos de Free Flow

Estos Pórticos se conectarán a un nuevo servidor ubicado en el CCO mediante un enlace de comunicaciones (VPN)

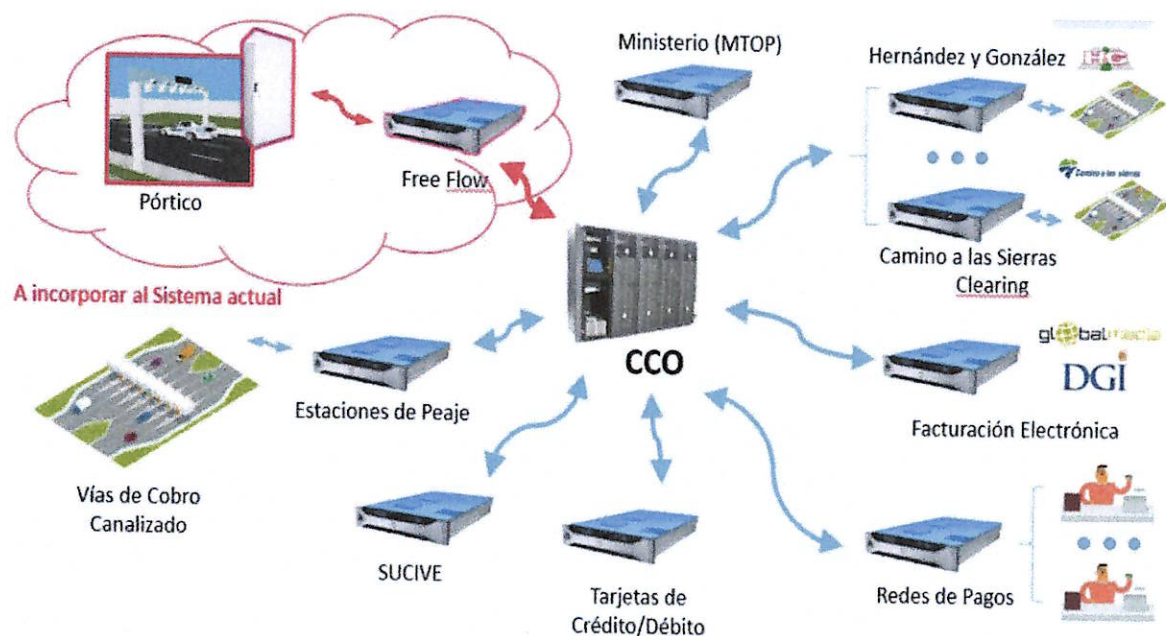


Fig N° 1 – Arquitectura del Sistema

Nota: En caso de tratarse de un Pórtico asociado a una estación de peaje, se utilizará el servidor de la estación de peaje como servidor de pórtico también a fin de poder unificar los datos del Pórtico con los de la estación y así poder llegar con la información ya unificada al CCO.

2.2 Nivel 1 – Pórtico

2.2.1. Estructura del Pórtico

2.2.1.1 Introducción

El Sistema de Control y Cobro de Peaje en su modalidad Free Flow basa su funcionamiento en la instalación de Pórticos de Identificación Vehicular en los cuales se instala el equipamiento necesario que registra el paso de los vehículos y los clasifica para el posterior cobro.

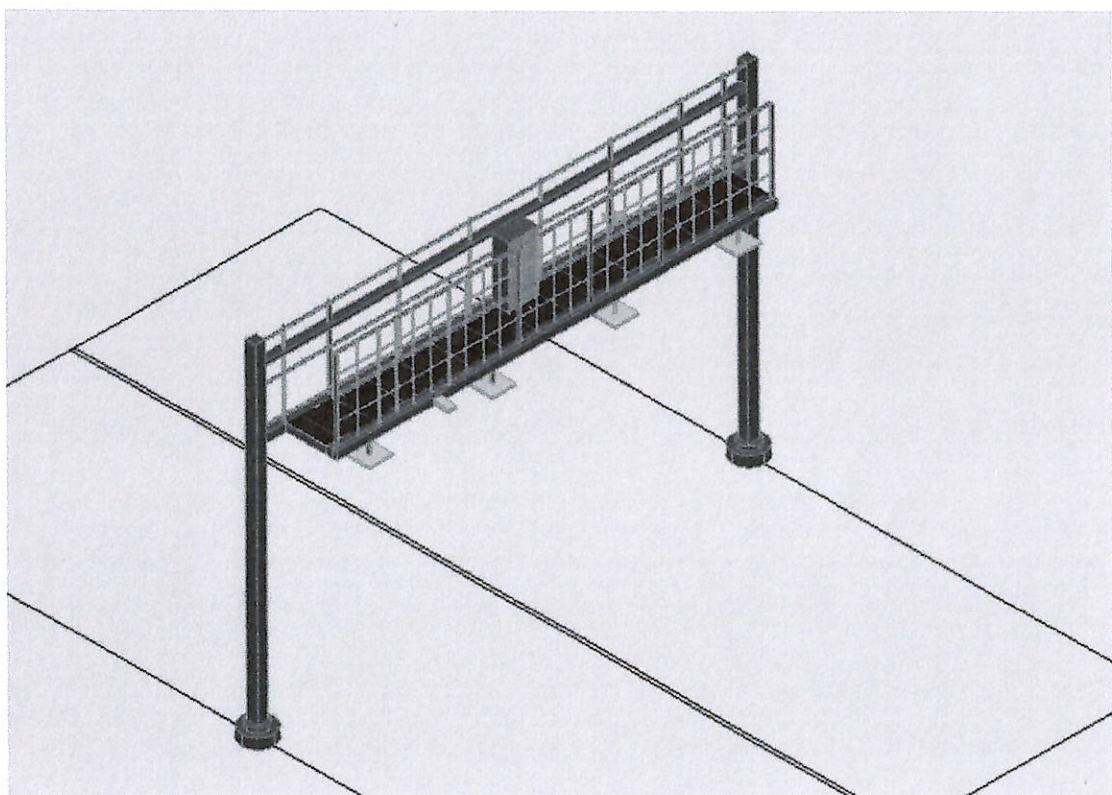


Fig N°2 – Pórtico de Free Flow

Estos Pórticos deben cubrir el ancho de la calzada, dar libertad al flujo vehicular sin interferir en el mismo y contar con las necesidades técnicas para albergar el equipamiento requerido y a su vez ofrecer seguridad y accesibilidad para las tareas de instalación y mantenimiento del Sistema.

El presente proyecto presenta un modelo basado en estructuras metálicas para su fácil comprensión y dimensionamiento, queda abierta la posibilidad de evaluar alternativas tales como el uso de columnas de hormigón u otras posibilidades de infraestructura.

Un factor importante a considerar en el momento del diseño será la necesidad de atender posibilidades de vandalismo ya que estos equipos son instalados en lugares de baja circulación personal.

2.2.1.2 Características

2.2.1.2.1 Dimensiones Generales

La estructura se estima en 12 metros de ancho aproximadamente y 9.60 mts de altura total.

El ancho surge de la siguiente distribución:

(3.50 mts por carril+1.5 mts Banquina+1 mt Retiro) x 2.

Para definir la altura se considera que la viga inferior, en su parte inferior se ubica a 6 mts del nivel de la calzada a fin de ubicar las antenas de RFID a 5,50 mts de la calzada dando así libertad al flujo del tránsito. La estructura superior, de 2 mts mínimo de altura, busca dar seguridad y estabilidad. A su vez permite el montaje de cartelera tanto fija como variable e iluminación.

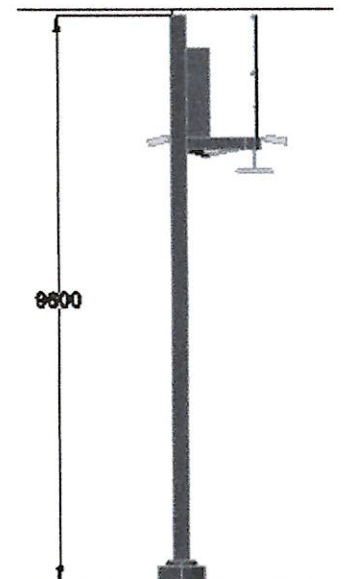
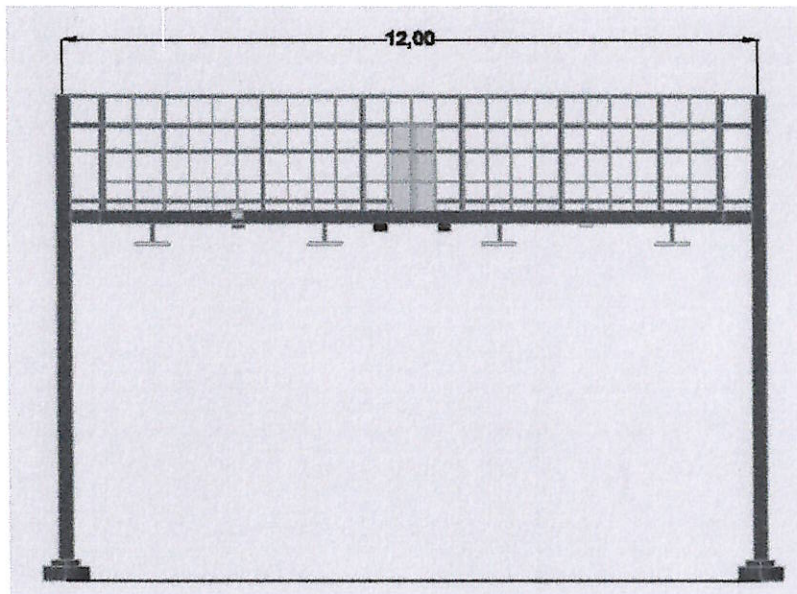


Fig N°3 – Dimensiones Generales

2.2.1.2.2 Pasarela Técnica

Se prevé una pasarela superior para el desplazamiento del personal técnico. La misma tendrá una protección lateral para aumentar los niveles de seguridad.

Se proyecta que esta pasarela no alcance la totalidad del ancho del pórtico a fin de complicar el acceso directo para evitar vandalismo.

El acceso del personal técnico será a través de medios de elevación específicos. En la baranda lateral se montarán barras horizontales que permitirán la fijación de una linga de seguridad.

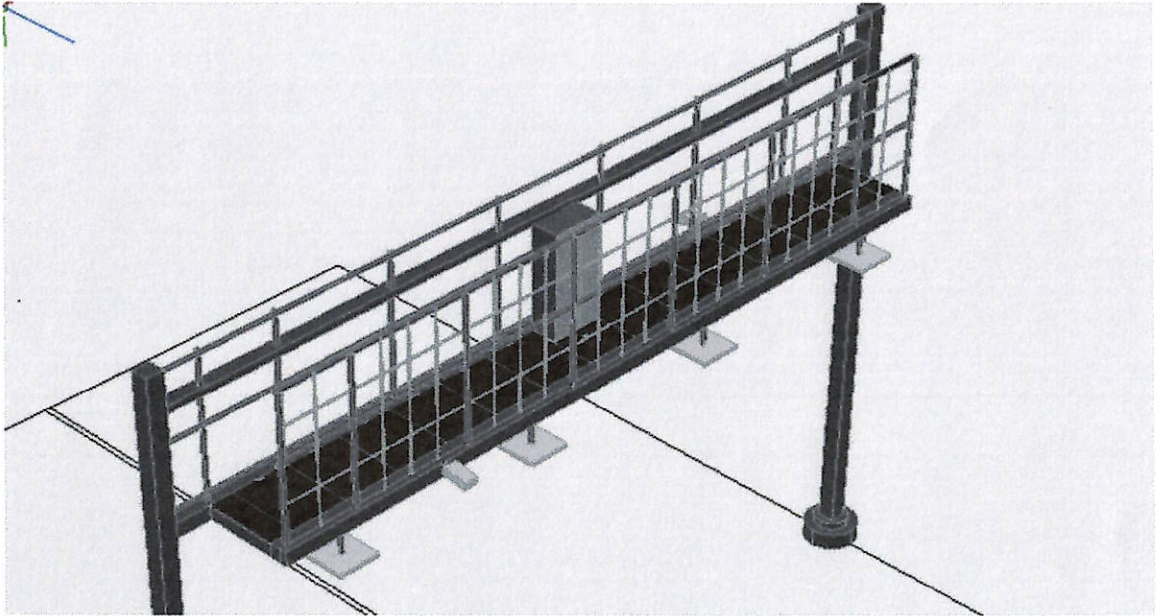


Fig N°4 – Pasarela Técnica

2.2.1.2.3 Ubicación de los Equipos

2.2.1.2.3.1. Equipos de Control

Junto al Pórtico se ubicará una casilla técnica donde se alojarán los equipos asociados al control y alimentación del Pórtico.

Por un lado, en esta casilla técnica se instalarán los controladores del Pórtico, las Pcs donde se aloje el Motor de las Cámaras de OCR y el router de comunicaciones con el enlace de datos y por otro los equipos necesarios para garantizar la correcta alimentación eléctrica del Pórtico (Grupo Electrónico y Sistemas de Energía Ininterrumpida UPS)

Si bien los equipos basados en Pcs (Controladores del Pórtico y Pcs de OCR) serán del tipo fanless capaces de soportar condiciones de exigencia industrial, los mismos serán ubicados en una sala aislada con climatización forzada.

2.2.1.2.3.1. Equipos de Detección

Los Equipos destinados a la Detección Vehicular estarán ubicados por debajo de la pasarela técnica, protegidos por la propia estructura del Pórtico. Las vigas de sujeción de la pasarela técnica tendrán un ancho tal que permitirán ocultar las cámaras a simple vista.

La ubicación de las cámaras, en virtud de su ángulo de inclinación, permitirán una visión amplia en el sentido de circulación en que serán montadas.

Las antenas se montarán desde la misma viga, colgando de forma tal que no sufran interferencia electromagnética por la estructura metálica.

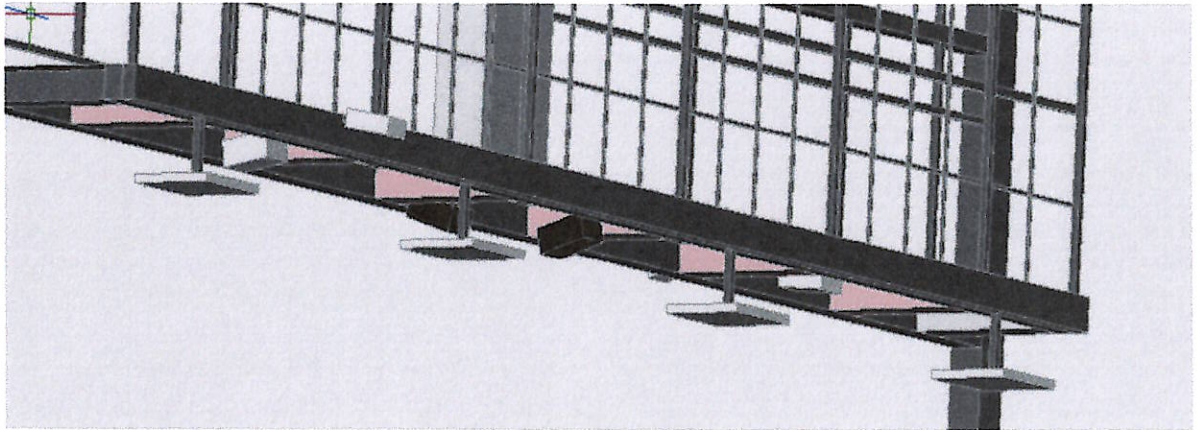


Fig N°5 – Pasarela Técnica

2.2.1.2.4 Acceso al Equipamiento

El piso de la pasarela técnica estará conformado por placas desmontables horizontales de no más de 70 cm de largo para facilitar el acceso al equipamiento y a su vez limitar los riesgos del personal.

Estas placas contarán con bisagras laterales y una sujeción al momento de abrirse sobre las barandas laterales del Pórtico a fin de garantizar su fijación al momento de estar abiertas.

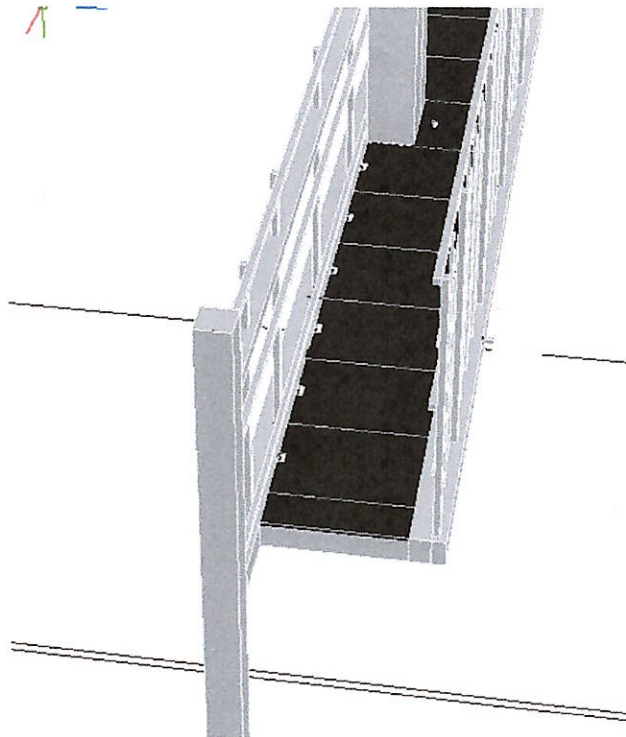


Fig N°6 – Acceso al equipamiento – Piso Pasarela Técnica

2.2.1.2.5 Gabinete del Equipamiento

En el centro de la pasarela técnica se deberá disponer de un gabinete estanco de 1.50 mts de alto x 70 cm de frente con una profundidad de 40 cm. Este gabinete deberá ser apto para exteriores y contar con dispositivos de ventilación forzada. Soportar agentes climáticos extremos como lluvia, polvo, granizo, etc.

Desde este gabinete se extenderán ductos o canaletas técnicas que llegarán a la ubicación de los equipos y a las columnas de fijación del pórtico para poder realizar el tendido de cables de interconexión del conjunto.

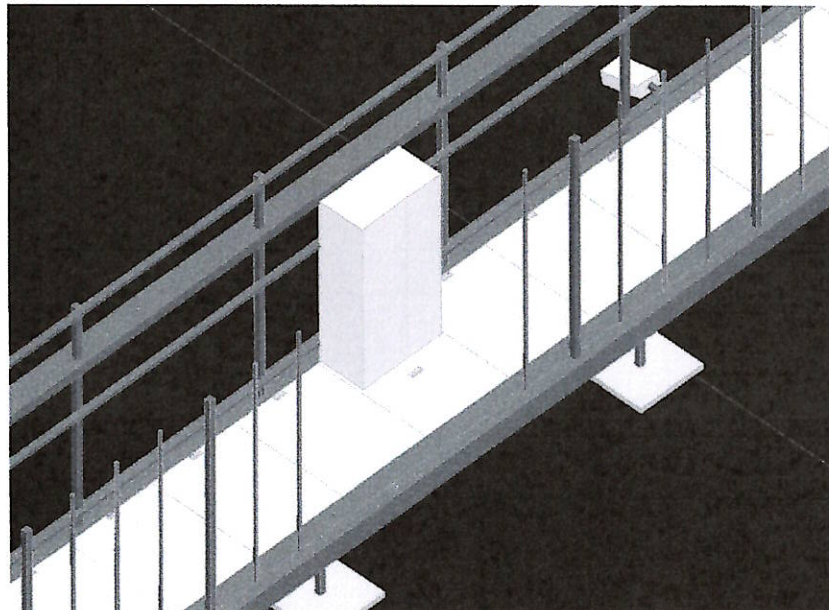


Fig N°7 – Gabinete del Equipamiento

Desde las bases de las columnas del pórtico se tenderán ductos subterráneos que llegarán a la casilla técnica donde se instalará el resto del equipamiento del conjunto. Esta casilla se ubicará a un lado del pórtico, en un lugar protegido para evitar actos de vandalismo.

2.2.1.2.6 Seguridad Eléctrica

En la instalación del conjunto se deberá prever la puesta a tierra (jabalina de protección eléctrica) del mismo por seguridad eléctrica ya que parte del cableado del pórtico será de 220 VCA y su estructura mayormente será metálica

2.2.2. Arquitectura del Pórtico

El siguiente esquema presenta la Arquitectura del Pórtico propuesto. El mismo detectará y

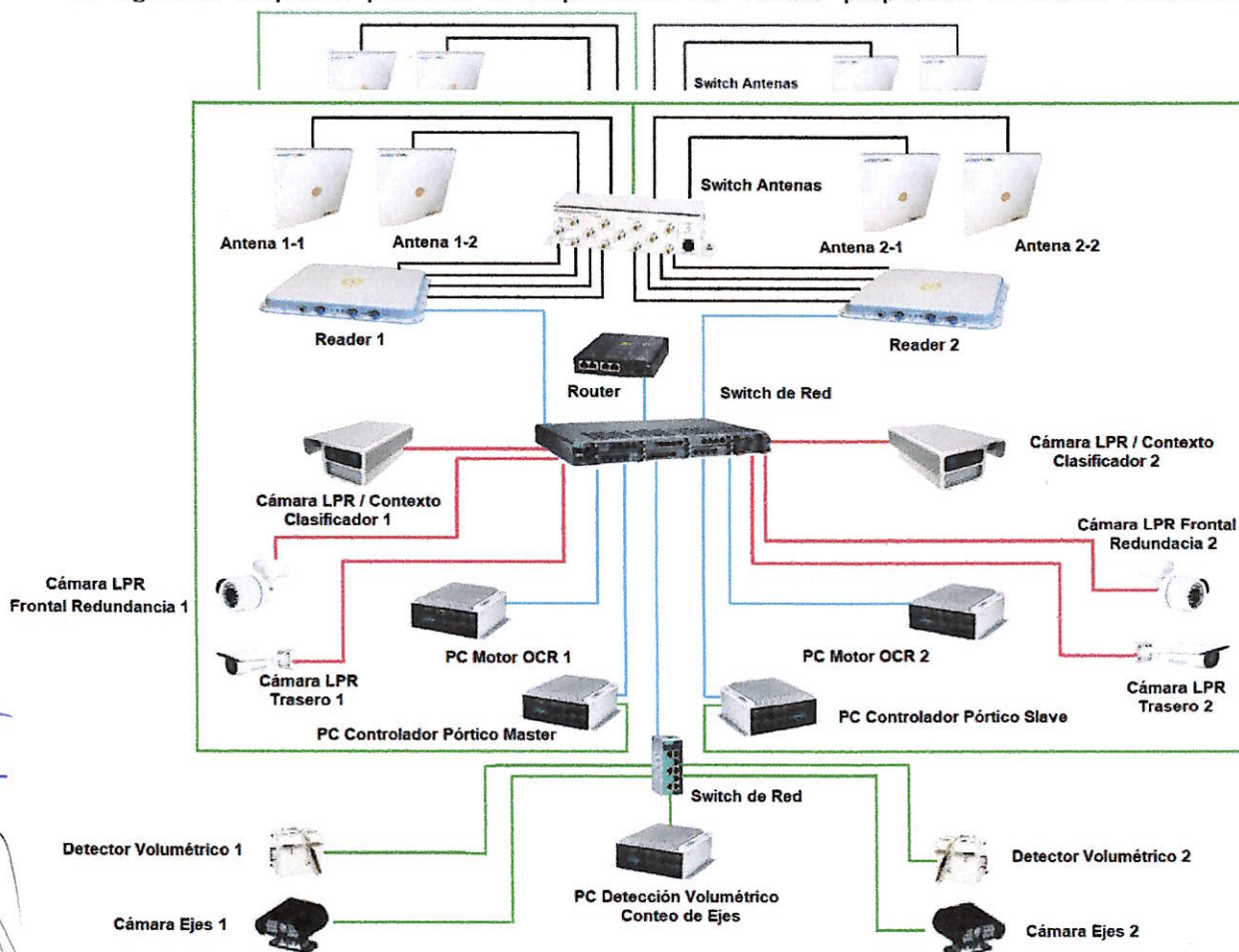


Fig N° 8 – Arquitectura del Pórtico

Los componentes del Pórtico se dividirán en tres grandes grupos según su funcionalidad:

- Detección de RFID (Lectura de Tags de Telepeaje)
- Detección de LPR (Identificación por Lectura de la Patente)
- Clasificación Vehicular (Detección según la imagen frontal el vehículo, Detección Volumétrica y Detección y Conteo de Ejes)

A su vez, estos grupos serán administrados desde un Controlador del Pórtico, el cual operará en un esquema de redundancia master-slave y será el encargado del registro y almacenamiento de los tránsitos y su transmisión hacia el Nivel 2 de procesamiento.

2.2.3. Componentes del Pórtico

2.2.3.1 Detección de RFID (Lectura de Tags de Telepeaje)

Para la Detección de los Tags de RFID se utilizará un conjunto conformado por cuatro antenas (dos por sentido) y dos readers.

Las antenas se conectarán a un switch de RF diseñado especialmente para poder conmutar la conexión de las cuatro antenas de un reader al otro en caso de falla del primero.

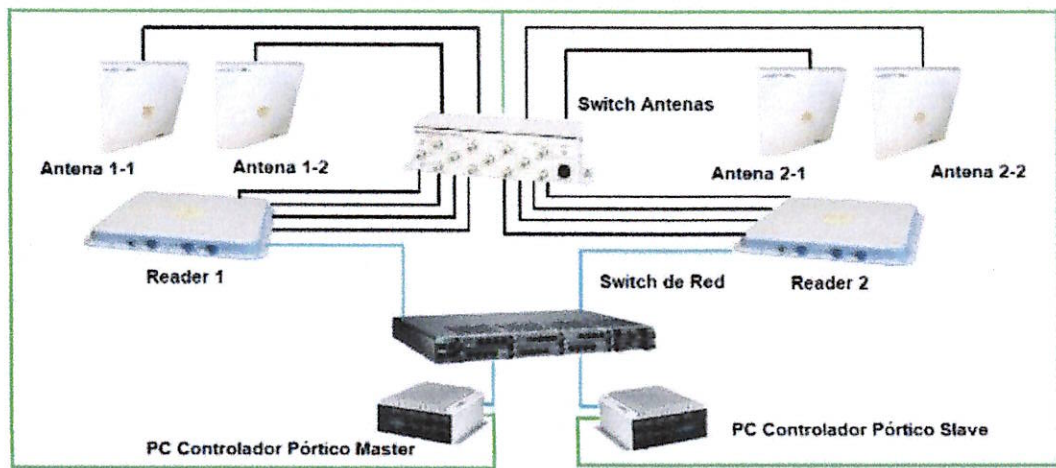


Fig N° 9 – Detección de Tags de RFID

De esta forma, en estado normal las cuatro antenas se conectan al reader 1 y en caso que el Sistema detecte que éste reader no esté funcionando correctamente, el switch conmutará las cuatro antenas hacia el reader 2. Se montarán dos antenas por sentido a fin de cubrir la totalidad de la calzada, y así evitar una posible pérdida de lectura de un tag.

Lógicamente, todas las antenas estarán enviando sus detecciones a los readers que se encuentre operando y éste a su vez enviará los datos detectados a ambos Controladores (Master/Slave). Finalmente será el Sistema quien se encargará de filtrar y descartar posibles lecturas duplicadas.

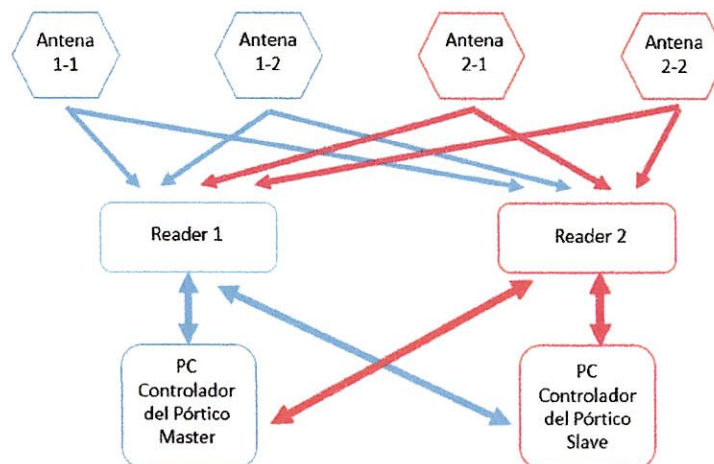


Fig N° 10 – Lógica de Conexión de la Detección de Tags de RFID

2.2.3.2 Detección de LPR (Identificación por Lectura de la Patente)

Para la Detección de las Patentes por LPR se utilizará un esquema conformado por un lado por cámaras Ghost (AllinOne) y por otro por cámaras de alta resolución conectadas a Pcs dedicadas donde estará corriendo el Motor de OCR desarrollado por Neuralabs de España (actualmente en uso en la CVU).

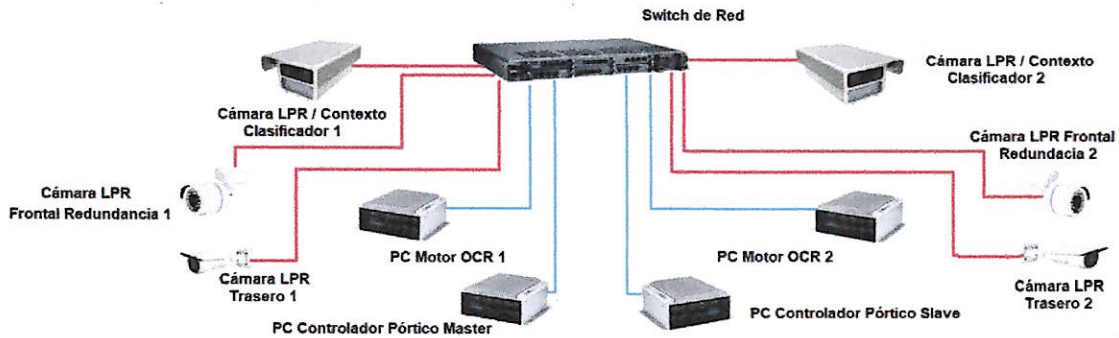


Fig N° 11 – Detección de Patentes por OCR

Las cámaras Ghost (AllinOne) utilizará para la analítica de video y detección del LPR un sensor CMOS ultrasensible de alta resolución. A su vez, está cámara contará con una segunda cámara adicional interna que permite grabar las imágenes de contorno del tránsito.

Completando este esquema, en cada sentido se montarán dos cámaras adicionales las cuales se conectarán a un PC dedicado de alta velocidad que estará corriendo el Motor de OCR de Neuralabs.

La primera de estas dos cámaras estará posicionada de forma tal que permitir detectar la patente frontal de los vehículos en forma redundante al uso de la cámara Ghost, mientras que la segunda cámara montada en forma invertida a la anterior permitirá detectar la patente trasera de los vehículos del carril en sentido contrario. De esta forma, con ambas cámaras montadas en contraposición se podrán detectar en forma redundante placa frontal y trasera de ambos carriles opuestos.

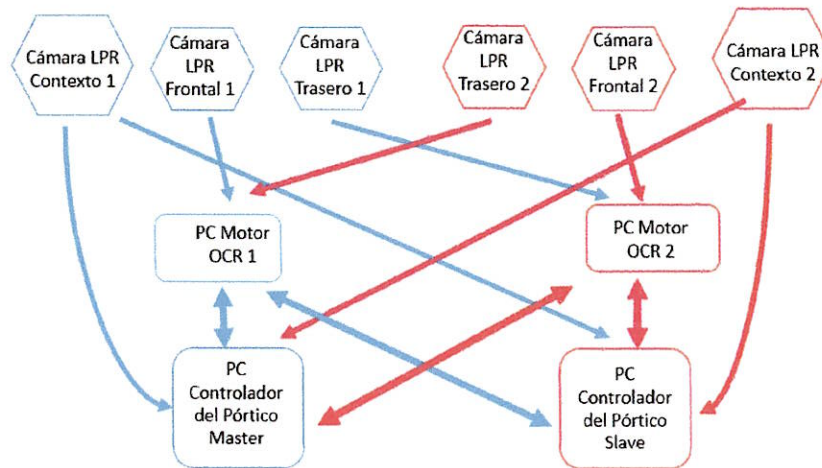


Fig N° 12 – Lógica de Detección de Patentes por LPR

Lógicamente las cámaras Ghost se conectarán directamente tanto al Controlador Master como al Slave. A su vez, la cámara redundante del LPR en un sentido se conectará junto a la cámara trasera del sentido opuesto a un PC de OCR dedicado, mientras que la segunda cámara redundante de LPR, junto a la última cámara trasera serán conectadas al otro PC de OCR.

Finalmente, ambos PCs de OCR se conectarán a ambos Controladores del Pórtico, siendo el Sistema quien se encargará de filtrar y descartar posibles detecciones de patentes duplicadas.

Cabe destacar que el uso de un PC dedicado conteniendo el Motor de OCR, frente a la posibilidad de utilizar cámaras de LPR embebidas, permitirá mayor flexibilidad al momento de tener que reemplazar o actualizar una cámara, así como una mayor velocidad de procesamiento por el uso de tecnologías de alta velocidad.

2.2.3.3 Clasificación Vehicular

Para implementar la Clasificación de los vehículos pasantes por el Pórtico, éste utilizará dos tipos de principios de clasificación complementarios entre sí. Por lado se utilizará el principio de Analítica de las Imágenes Frontales de los vehículos integrado en la cámara Ghost (AllinOne), mientras que por otro lado se utilizará un Sistema independiente de Detección Volumétrica en

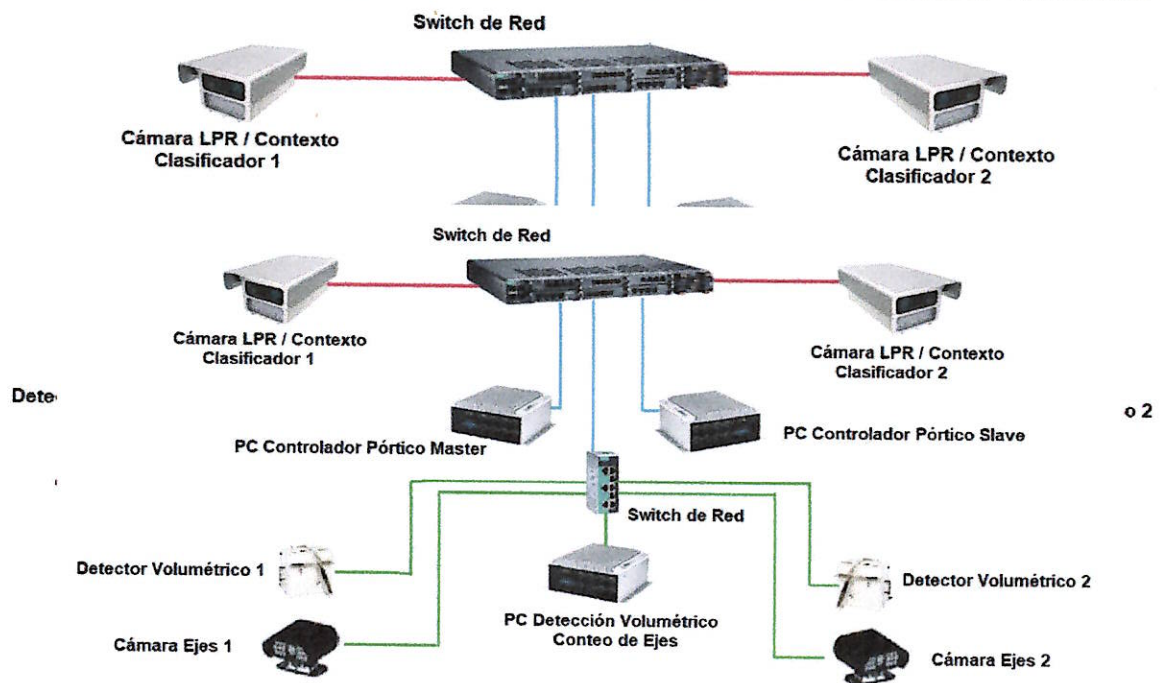


Fig N° 13 – Clasificación Vehicular

Lógicamente tanto las cámaras Ghost como la PC dedicada a la Detección Volumétrica se conectarán directamente tanto al Controlador Master como al Slave siendo el Sistema quien se encargará de componer ambas detecciones para cada tránsito común y sumar esa información tanto a la lectura del Tag como a la detección de la patente asociada.

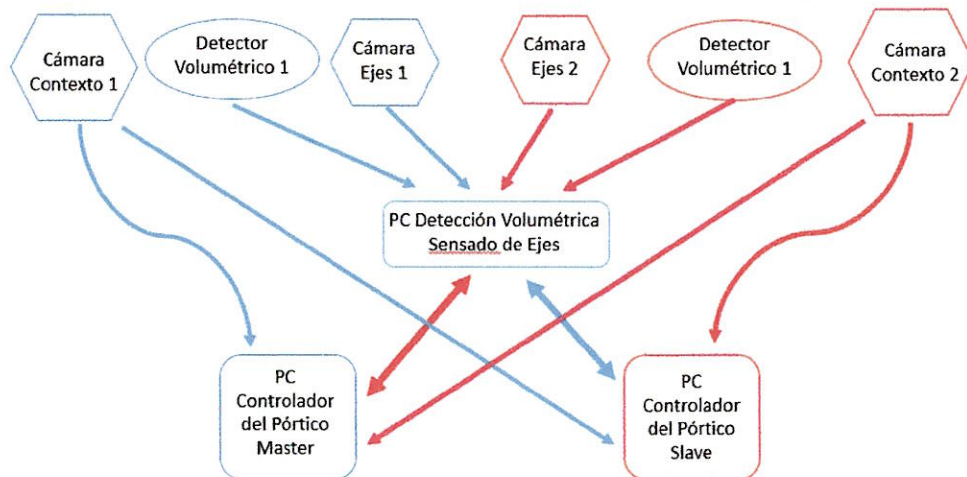


Fig N° 14 – Lógica de Clasificación Vehicular

A continuación, ampliamos los principios de Clasificación utilizados:

2.2.3.3.1 Analítica de las Imágenes Frontales

2.2.3.3.1.1 Descripción del Producto

La cámara NL GHOST OV (AllinOne) es una cámara que procesa analíticas de video aplicadas a vehículos identificando tanto su patente como una clasificación primaria en diferentes categorías tales como: autos, buses o camiones.



Fig N° 15 – Cámara Ghost AllinOne

Este equipo utiliza una cámara para analíticas de video con un sensor CMOS ultrasensible de alta resolución, y una segunda cámara de entorno ONVIF para grabar evidencia del tránsito. Además, dispone de un procesador interno de cuatro núcleos para ofrecer un rendimiento superior procesando hasta dos carriles con pasos de hasta 150 Km/H.

2.2.3.3.1.2 Analítica de Imágenes

NL GHOST OV procesa las siguientes analíticas de tráfico: lectura de matrículas, cálculo de velocidad, detección de color, clasificación (motocicleta, bus, camión), marca del vehículo además de sentido, su carril y país al que corresponde la patente.

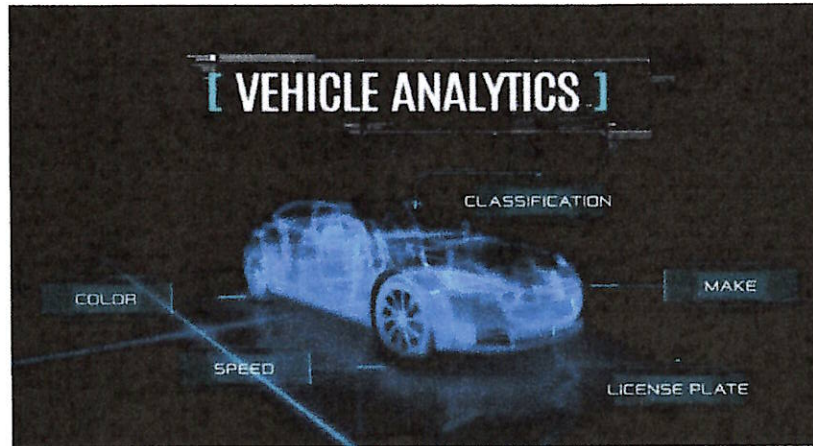


Fig N° 16 – Analítica de Imágenes

NL-GHOST OV procesa internamente tanto las analíticas de video como la detección de la patente y entrega únicamente los resultados, ahorrando así ancho de banda en las comunicaciones. Finalmente, dispone de almacenamiento interno que la hace tolerante a caídas de red.

2.2.3.3.2 Detección Volumétrica – Sensado y Conteo de Ejes

2.2.3.3.2.1 Descripción General

Este Módulo está diseñado para la detección, medición y clasificación automática de vehículos mediante el uso de escáneres láser. Mediante este principio de detección, los vehículos podrán clasificarse en hasta 28 categorías.

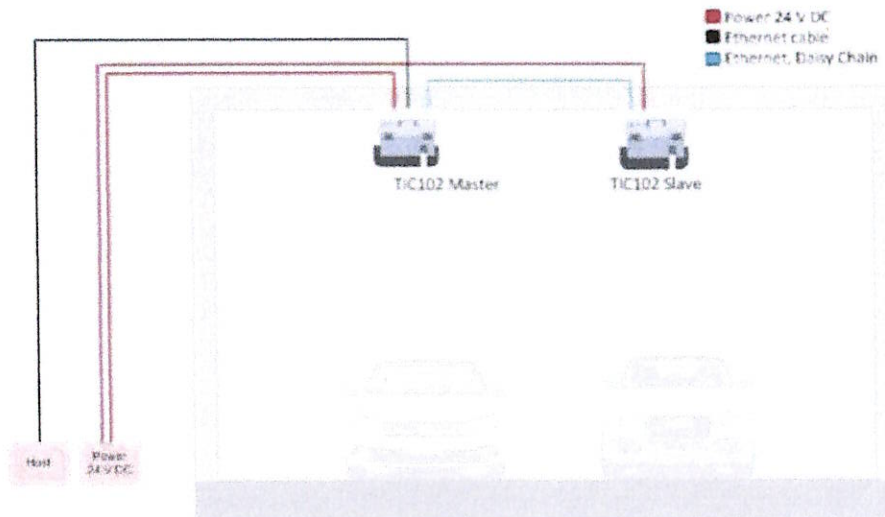


Fig N° 17 - Ejemplo de montaje del Módulo de Detección Volumétrica

2.2.3.3.2 Principio de Operación del Módulo de Medición

Este Módulo se puede configurar con uno o más escáneres montados en el Pórtico según el ancho del carril de circulación. Para el caso del Pórtico de Free Flow se utilizarán dos escáneres (Uno principal y el otro secundario). Cabe destacar que este Módulo no necesita reflectores, marcadores de posición o incluso de cualquier pintura en el pavimento/asfalto.

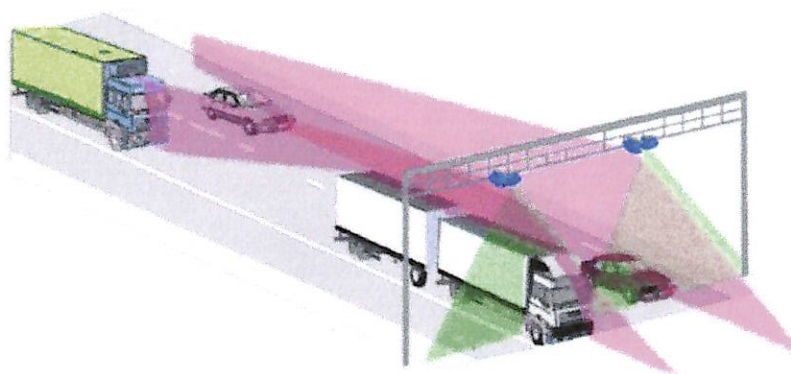


Fig N° 18 - Montaje de los Escáneres

El escáner utiliza el principio de 'tiempo de vuelo' para escanear el vehículo y recoger una nube de puntos con las dimensiones del mismo. Estos datos son enviados al Procesador donde se realizarán cálculos adicionales.

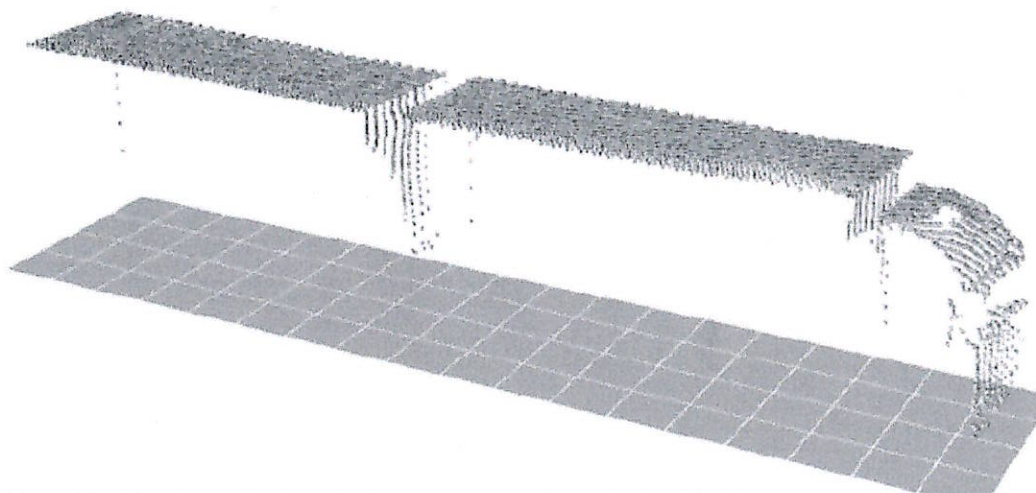


Fig N° 19 - Nube de puntos recopilada con el escáner

2.2.3.3.2.3 Principio de Operación del Módulo de Clasificación

El Procesador o Unidad de Control recibe el paquete de datos del escáner y realiza el procesamiento de los mismos. La nube de puntos se procesa a través de algoritmos de analítica dedicados y se genera un modelo matemático 3D con las dimensiones del vehículo registrado.

A través de este modelo 3D, la unidad implementa la clasificación según la base de datos previamente configurados.

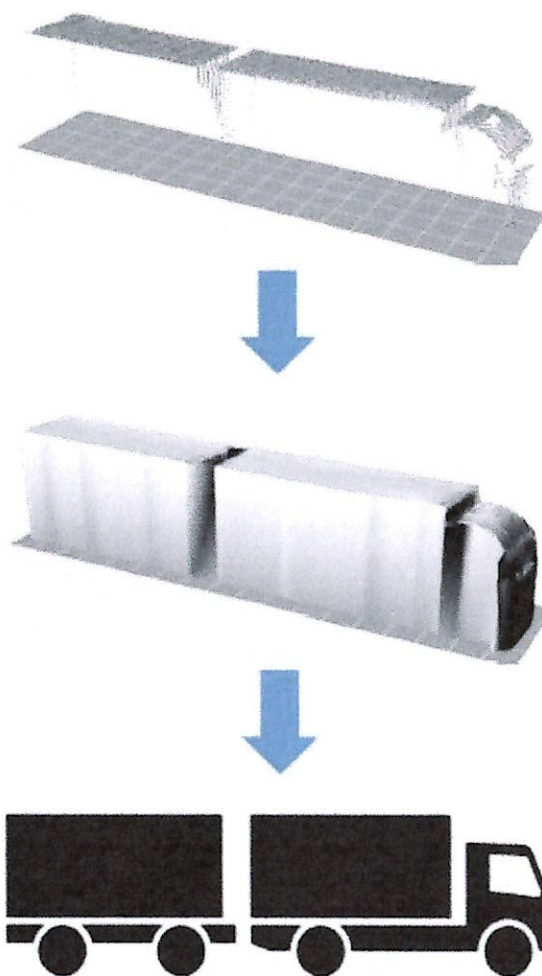


Fig N° 20 - Proceso de clasificación de vehículos

2.2.3.3.2.4 Categorías de Clasificación

Este Módulo permite la clasificación de vehículos en hasta 28 categorías, según la norma utilizados en el mercado común europeo. El estándar de clasificación debe ser definido por el cliente durante la fase de planificación del proyecto.

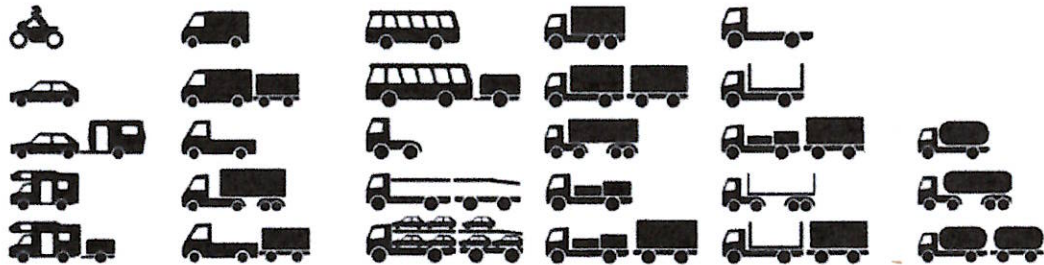


Fig N° 21 - Clasificación de vehículos

2.2.3.3.2.5 Conteo de Ejes

La funcionalidad de conteo de ejes complementa las funciones del Módulo para Detección y Clasificación de los vehículos con función de conteo automático de los ejes de los vehículos.

Este Módulo consta de una cámara lateral superior utilizada para detectar el número y la posición de los ejes, así como datos adicionales de la lateral o parte superior de los vehículos para completar el proceso de analítica utilizado.

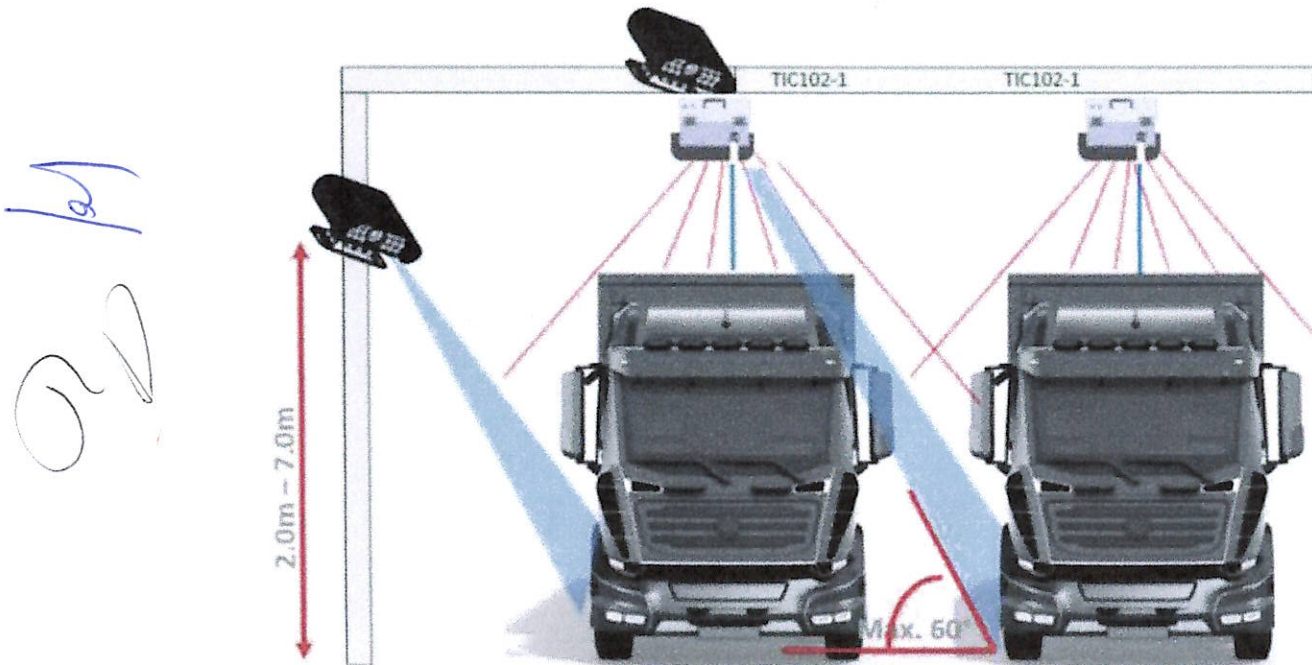


Fig N° 22 - Posición de montaje de la cámara para el conteo de ejes.

A continuación, se detallan los principales comentarios sobre el montaje de este Módulo:

- La instalación del conjunto para el mejor rendimiento será con un ángulo mínimo de 5° y no superior a los 60°.
- La cámara deberá instalarse con una vista de los ejes del vehículo correspondientes en la lateral respecto de la dirección de conducción.
- El área entre la cámara y el vehículo deberá estar visiblemente despejada, sin obstáculos.



- La precisión del recuento de ejes se reduce en vehículos cuyos ejes no son de clara visión. Por ejemplo: Vehículos con chasis bajo o neumáticos pequeños uno al lado del otro.

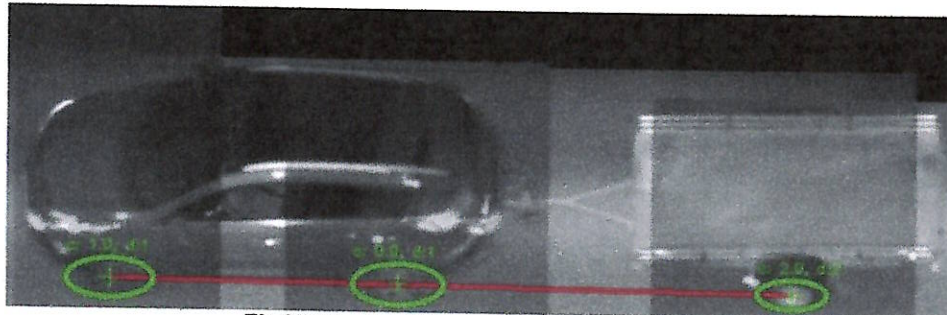


Fig N° 23 - Analítica para el conteo de ejes.

2.2.3.3.2.6 Composición General del Módulo

Unificando los principios de Clasificación y Conteo se obtendrá la composición final del Módulo de acuerdo al siguiente detalle:

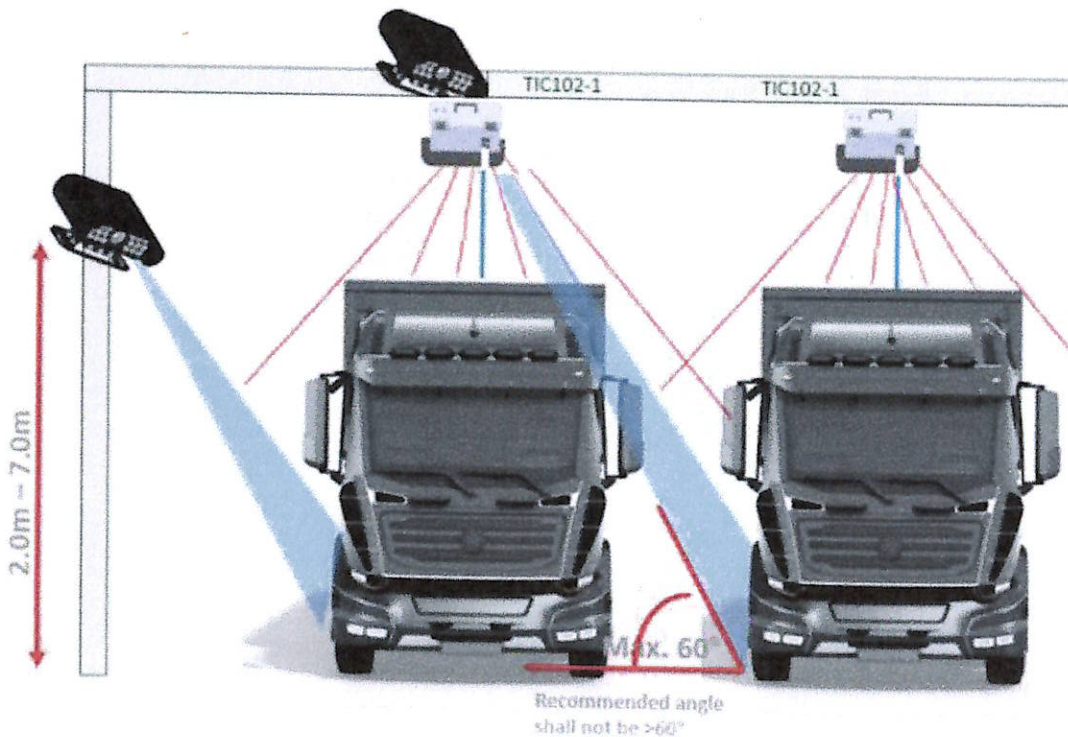


Fig N° 24 - Configuración de sensado de tráfico para 2 carriles.

Cabe destacar que el sitio de medición debe cumplir los siguientes requisitos para lograr un resultado fiable y preciso:

- Las ondulaciones de la calzada, así como el uso del Módulo en curvas, tienen un impacto directo en el rendimiento del mismo y puede afectar los resultados.

(Handwritten signature)

- La distancia entre dos vehículos debe ser superior a 0,5 m a una velocidad <30 km/h o superior a 2 mts para velocidades mayores.
- La velocidad máxima de detección es de 120 km/h.
- La distancia entre la altura máxima del vehículo y el escáner suspendido debe ser al menos de 1 metro.
- El ángulo mínimo entre el ancho del escáner y el vehículo debe ser >15°.
- Todos los objetos son escaneados con una frecuencia de 75Hz.
- Condiciones meteorológicas extremas, como fuertes lluvias, fuertes nevadas y niebla (visualización <50 m) puede influir en el rendimiento del Módulo.
- Debido a la posición de montaje de los sensores, pueden aparecer zonas de sombra. Estas áreas no proporcionan datos y no se pueden utilizar para la evaluación.
- El tráfico intermitente puede tener un impacto en el rendimiento.

2.3 Nivel 2 - Monitoreo de Pórticos

Desde este Nivel se podrá monitorear el correcto funcionamiento del Pórtico. Funcionará como un nivel de almacenamiento de la información generada en el Pórtico y será el encargado de volcar la misma en el Nivel superior (CCO). Su arquitectura responde al modelo utilizado en las actuales estaciones de peaje.

Los componentes de este Nivel serán:

- Servidor de Pórtico (Ver Nota al pie)
- Motor de Base de Datos
- Terminales (existentes)

Nota: En caso de tratarse de un Pórtico asociado a una estación de peaje, se utilizará el servidor de la estación de peaje como servidor de pórtico también a fin de poder unificar los datos del Pórtico con los de la estación y así poder llegar con la información ya unificada al CCO.

2.4 Nivel 3 - CCO

Es el actual Nivel de centralización de toda la información asociada con el Sistema de Control y Cobro de Peaje. Este Nivel mantendrá tanto la arquitectura como las características y principios operativos actuales.

Los componentes de este Nivel serán:

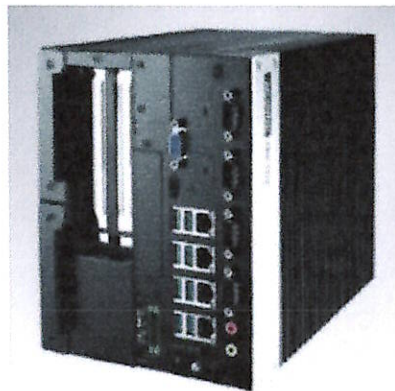
- Servidores del CCO (existentes)
- Terminales de CCO (existentes)
- Switches de red (existentes)
- Alimentación Eléctrica (existentes)
- Enlaces con el Pórtico/Router de comunicación
- Enlaces con Interfases Externas (existentes)

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONTROLADOR DE VIA

ADVANTECH

CARACTERÍSTICAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Marca	ADVANTECH
Modelo	ARK-3530L
Procesador	Intel Pentium i7
Tipo	Industrial
Memoria RAM	16 GB RAM
Disco Rígido	2 x 1TB SSD
Puertos I/O Integrados	4 x Puertos Serie RS232 8 x USB 3.0
Controlador de red	4 x Ethernet 10/100/1000 Base T
Alimentación	9 a 36 Vcc
Sistema Operativo	Windows 10

Handwritten signature or initials in blue ink.

Handwritten signature or initials in black ink.

READER TAGS



CARACTERÍSTICAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Marca	NEOLOGY / STAR SYSTEMS
Rango Típico de Lectura	De 2 a 8 metros
Frecuencia de Trabajo	De 902 a 928 Mhz
Comunicación	Ethernet
Humedad Relativa	100% condensado
Protocolos	Soporta ISO18000-6C, ISO18000-6B, IPX, ISO10374
Gabinete	IP67
Cantidad de Antenas x Reader	4 (cuatro)
Velocidad de lectura de Tags	Alta

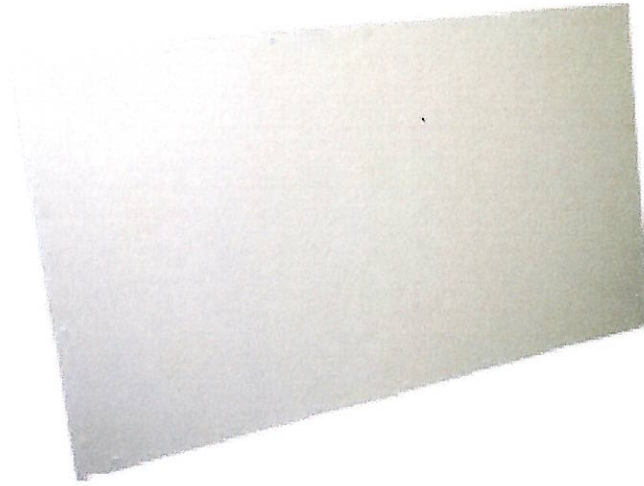
Handwritten notes:
H
ON

Handwritten checkmark

ANTENA TAGS



CARACTERÍSTICAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Marca	NEOLOGY / STAR SYSTEMS
Angulo	22°
Ganancia	15 Dbi
Polarización	Linear
Rango Frecuencia	902-928 Mhz
Impedancia	50 ohm Nominal
Gabinete	Plástico
Peso Máximo	9 Kg

Handwritten signature or initials in blue ink.

Handwritten signature or initials in blue ink.

SWITCH RFID



CARACTERÍSTICAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Marca	NEOLOGY / STAR SYSTEMS
Rango Frecuencia	860-960 Mhz
Impedancia	50 ohm Nominal
Capacidad de Conmutación	Cuatro (4) Antenas / Dos (2) Readers
Protección	IP67
Alimentación	11.4 a 25.2 VDC

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

CAMARA INTELIGENTE FREE FLOW



CARACTERÍSTICAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Marca	NEURAL LABS
Modelo	NL GHOST OV
Sensor	3.2 MPIX
Resolución	2064 x 1536
Protección	IP66
Cámara de Entorno	Incluida
Alimentación	24 VDC

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

CAMARAS OCR



CARACTERÍSTICAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Marca	AXIS / VIVOTEK
Tipo	Bullet
Sensor	CMOS
Resolución Mínima	2.0 Megapixel
Protección	IP66
Alimentación	24 VDC

101

02

my

PC MOTOR OCR



CARACTERÍSTICAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Marca	ADVANTECH
Procesador	Intel Pentium i7
Tipo	Industrial
Memoria RAM	8 GB RAM
Disco Rígido	1 x 256 GB SSD
Controlador de red	4 x Ethernet 10/100/1000 Base T
Alimentación	9 a 36 Vcc
Sistema Operativo	Windows 10

Handwritten mark

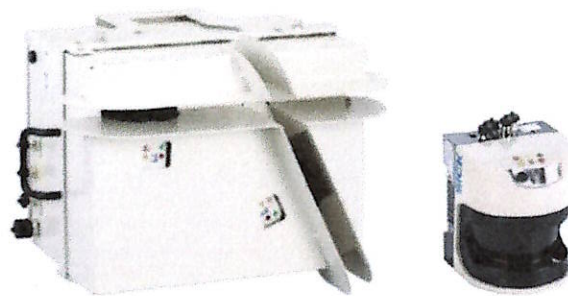
Handwritten mark

Handwritten mark

DETECTOR VOLUMETRICO



CARACTERÍSTICAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Marca	SICK
Calibración	Automática
Precisión de Conteo	> 99.8%
Precisión de Clasificación	98%
Comunicación	Ethernet TCP/IP
Alimentación	24 Vcc
Velocidad de Detección	Hasta 120 KM/h
Nivel de Protección	IP66
Fuente de Luz	Laser Infrarrojo Clase 1

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark