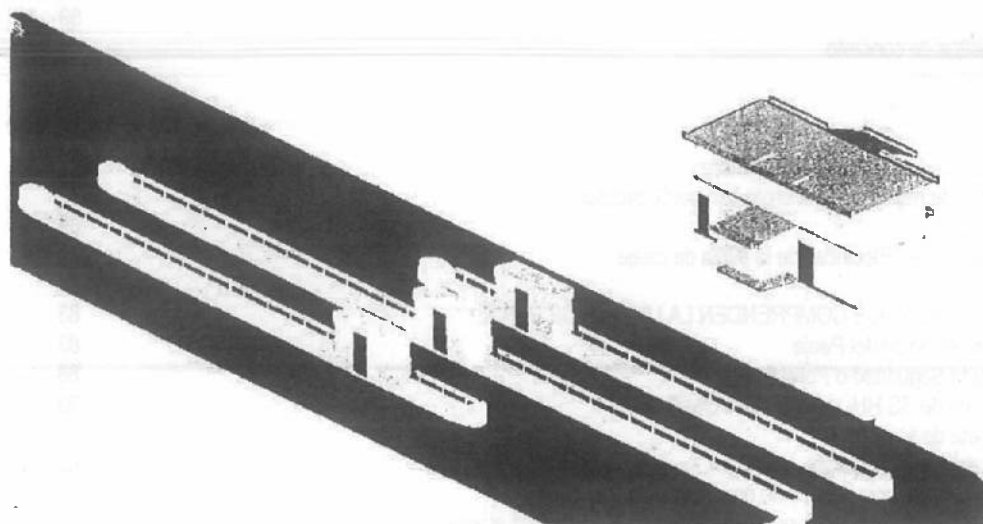




**MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES**  
**PROVIAS NACIONAL**  
**UNIDAD GERENCIAL DE OPERACIONES**

## **ANEXO I**



### **UNIDAD DE PEAJE**


**SERVICIO DE CONSULTORÍA:**


**ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO PARA  
LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA  
UNIDAD DE PEAJE \_\_\_\_\_ EN EL TRAMO DE  
CARRETERA: \_\_\_\_\_**

**AÑO 201\_**

**ÍNDICE**

1.0 INGENIERIA DEL PROYECTO	3
2.0 MEMORIA DESCRIPTIVA Y ESTUDIOS BÁSICOS	3
3.0 CRITERIOS CONCEPTUALES DE LA UNIDAD DE PEAJE	3
4.0 NORMAS TÉCNICAS	3
5.0 REQUISITO DE LA UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE PEAJE	4
5.1 UBICACIÓN	5
6.0 INFRAESTRUCTURA DE LA PLAZA DE PEAJE	7
6.1 Islas separadoras de concreto	11
6.2 Losas de concreto reforzado	15
6.3 Caseta De Cobranza	17
6.4 Cobertura Metálica, con Panel Informativo	32
6.5 Pórtico metálico para equipos RFID	36
6.6 Protectores con arcos metálicos para sensor vehicular de cortina de haces luz infrarrojo o laser.	54
6.7 Señalización	59
6.8 Resaltos de concreto	61
6.9 Guardavías	63
6.10 Cajas y ductos	65
Buzón de Registro de Concreto	
Buzones de concreto para interiores	
Buzón de registro de concreto con borde protector	
6.11 Ductos	69
6.12 Instalaciones Eléctricas de la plaza de peaje	77
7.0 EDIFICACIONES QUE COMPRENDEN LA UNIDAD DE PEAJE	83
7.1 Administración del Peaje	83
7.2 Caseta Seguridad o Policial	88
7.3 Módulo de SS.HH. y Almacenes clasificados	96
7.4 Caseta de fuerza	96
7.5 Instalaciones eléctricas	100
7.5.1 Servicio público de energía eléctrica	100
7.5.2 Producción de energía eléctrica por generador eléctrico	100
7.5.3 Energía Solar	103
7.5.4 Sistema de Protección	107
8.0 EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE PEAJE-DETRACCIONES	112

  
Carlos Fernando Mofeno Gonzales Via  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50514

	<p style="text-align: center;"><b>ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE</b></p> <p>ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE</p>
---	---

## ANEXO I

### 1.0 INGENIERIA DEL PROYECTO

El desarrollo de la ingeniería para elaboración del Estudio Definitivo para la "CONSTRUCCION E IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE PEAJE" incluida en el Estudio Definitivo del Mejoramiento de la Carretera, tiene como finalidad contar con un expediente completo para la construcción de una Unidad de Peaje, con una infraestructura adecuada al lugar para efectuar el cobro del peaje, ofreciendo al usuario una transacción del cobro de peaje confortable, eficiente, y en algunos casos facilitándole Zona de Descanso con Servicios Múltiples Conexos (ver guía Anexo II), para que viaje con satisfacción.

### 2.0 MEMORIA DESCRIPTIVA Y ESTUDIOS BÁSICOS

El Estudio Definitivo para la Construcción e Implementación de la Unidad de Peaje, incluida en el Estudio Definitivo del Mejoramiento de la Carretera, contemplará los siguientes estudios por cada elemento de la infraestructura vial Unidad de Peaje:

- Arquitectura
- Memoria descriptiva
- Estudio de topografía, trazo y diseño geométrico
- Estudio de Geología y Geotecnia
- Estudio de suelos, pavimentos, canteras, botaderos y fuentes de agua
- Diseño de estructuras
- Diseño de instalaciones eléctricas
- Diseño de instalaciones sanitarias
- Estudio de señalización y seguridad vial
- Relación de mitrados por partidas
- Presupuesto.

### 3.0 CRITERIOS CONCEPTUALES DE LA UNIDAD DE PEAJE

Formular los criterios conceptuales para el acondicionamiento territorial del lugar, para una integración de la infraestructura de la plaza de peaje con/sin Zona de Descanso con Servicios Múltiples Conexos y el sistema de peaje requeridas para la operación del peaje, de accesorios<sup>1</sup> para el equipamiento periféricos, al paisajismo del entorno, acordes con los requisitos consignados en esta guía, plasmado en un anteproyecto arquitectónico, para su conformidad por el área usuaria, previo al desarrollo del estudio definitivo.

### 4.0 NORMAS TECNICAS

Los trabajos deben ejecutarse según las Normas Técnicas siguientes:

- Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de carreteras, EG-2014
- Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.
- Términos de Referencia para estudios de Impacto Ambiental en la Construcción Vial del MTC.
- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, aprobado mediante R.M. N° 210-2000-MTC/15.02.
- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2013
- Reglamento Nacional de Vehículo D.S. 058-2003-MTC y su modificatoria D.S. 002-2005-MTC.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- R.M. 1041-2003-MTC/02 - publicado el día 09-12-2003, delegación de Facultades del MTC a Provias Nacional.
- D.S. 005-2004-MTC - publicado el día 18-02-2004, modificación del Reglamento Nacional de Vehículos.
- D.S. 011-2004-MTC - publicado el día 06-03-2004, suspenden Aplicación de Diversas Disposiciones del Reglamento Nacional de vehículos.


**Carlos Fernández**  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP N° 50514

<sup>1</sup> Accesorios (estructuras metálicas) para el equipamiento de peajes inteligentes.



- D.S. 014-2004-MTC - publicado el día 28/03/2004, modifican el Reglamento Nacional de Vehículos.
- D.S. 035-2004-MTC - publicado el día 27/08/2004, modifican el Reglamento Nacional de Vehículos.
- D.S. 002-2005-MTC - publicado el día 22-01-2005, modificatoria del Reglamento Nacional de Vehículos - D.S. 058-2003-MTC.
- D.S. 023-2006-MTC - publicado el día 11-07-2006, Modifican el Reglamento Nacional de Vehículos.
- D.S. 006-2008-MTC - publicado el día 06-02-2008, Modifican Reglamento Nacional de Vehículos y aprueban programa de regularización de multas por infracciones al reglamento.
- D.S. 042-2008-MTC - publicado el día 19-11-2008, Modificación el Reglamento Nacional de Vehículos.
- D.S. 007-2009-MTC - publicado el día 05-02-2009, Modifican el artículo 3 del D.S. 042-2008-MTC.

### 5.0 REQUISITO DE LA UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE PEAJE

La determinación de la ubicación de la Unidad de Peaje, consiste en verificar la "ubicación referencial" consignada en el Estudio definitivo del ..... del tramo de carretera de la Red Vial Nacional del Peaje Proyectoado sobre la Red Nacional de Peajes, si cumple con los requisitos o de otras posibles ubicaciones propuestas por el consultor para la Unidad de Peaje, en lugares próximos al referencial que cumplan lo siguiente:

- Distancia entre peajes: 100.00 km. (80 Km. mínimo a 120 Km. Máximo) promedio dentro de un mismo eje vial, y radios de influencia con otros ejes viales, para distanciamientos menores o mayores, requerirán justificación técnica y aplicación de tarifas diferenciadas.
- La ubicación de la unidad de peaje debe estar de preferencia en una tangente recta con una visibilidad mínima en el acceso anterior y posterior a la Unidad de peaje:
  - Para Costa y Selva : 500 metros
  - Para la Sierra : 300 metros
  - Para tangentes menores : Las distancias de visibilidad del frenado y parada, curvas de entrada y salida a la plaza de peaje deben cumplir con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG - 2014), según las características técnicas de la vía. Además, deben ser debidamente señalizadas y autorizadas por el Área Usaria.
- La Plaza de Peaje en el centro de la tangente recta de la carretera definida, será:
  - Longitud de la Plaza de peaje : 400.00m. que será distribuida 200 m. antes y después del eje de del eje transversal de la caseta de cobro.
  - Longitud para tránsito (colas<sup>2</sup>) : 100 m. antes del eje transversal de la caseta de cobro.
  - Longitud de desaceleración<sup>3</sup> : 100 m. antes de los 100 m. de tránsito, acceso.
  - Longitud para tránsito (colas<sup>1</sup>) : 100 m. después del eje transversal de la caseta de cobro.
  - Longitud de aceleración<sup>2</sup> : 100 m. después de los 100 m. de tránsito, salida.
- El ancho de la Plaza de Peaje, deberá prever los ensanches necesarios, para albergar el número de carriles para un IMD de tráfico proyectado<sup>4</sup> a 25 años de demanda, debe considerar:
  - IMD para 01 Caseta c/2 carriles hasta : 1,200 vehículos por sentido de cobro.
  - IMD para 03 Caseta c/4 carriles de : 1201 a 2,200 vehículos por sentido de cobro.
  - IMD para 05 Caseta c/6 carriles de : 2,201 a más vehículos por sentido de cobro.
- Pendientes de perfiles longitudinales de la plaza de peaje
  - Para Costa y Selva : 1% máximas
  - Para la Sierra : 3%,

Cecilio Fernando Morano Gonzales Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50514

<sup>2</sup> Que permita en caso de cola de espera, un máximo de 5 vehículos de carga u ómnibus en horas punta.

<sup>3</sup> Para distancias menores de acuerdo a lo establecido en el DG - 2014.

<sup>4</sup> Una caseta de cobro para tráfico hasta un IMD de 1,200 vehículos.

- Para pendientes mayores : originara volúmenes de compensación en corte y relleno, para lograr los máximos.
- Las áreas adyacente del a la plaza del peaje, deben ser de naturaleza estable y segura, evitando ríos y quebradas.
- Evitar la cercanía a torres de alta tensión. La ubicación debe facilitar, en lo posible una fácil implementación del abastecimiento de los servicios de agua, electricidad y telecomunicación sin interferencias.
- La Ubicación debe minimizar la posibilidad de fugas de los vehículos, y debe estar alejado de zonas urbanas que tengan sus propias carreteras alternas.
- La verificación del lugar consignado en los Términos de Referencia, como ubicación referencial propuesta para la Unidad de Peaje, si cumple con los requisitos señalados antes, presentar el planteamiento topográfico y criterios conceptuales del peaje, para su evaluación por el Área Usuaría, para contar con la conformidad, para continuar con el desarrollo de la elaboración del Estudio.

En caso que esta no cumpla, deberá formular nueva(s) propuesta(a) de ubicación(es) alternativa(s), la(s) que será(n) evaluada(s) por el Área Usuaría, para contar con su conformidad, para continuar con el desarrollo de la elaboración del Estudio.

- Para el estudio del tráfico clasificado, efectuar el conteo vehicular de 24 horas durante 7 días continuos, en la ubicación del peaje, esta debe contener el registro de las empresas de servicio público local-rural, no interprovincial. Con el resultado obtenido de los IMD se proyectara a 25 años, los que servirán para determinar los parámetros de diseño del peaje.
- Definido la ubicación de la Unidad de Peaje, se procederá a georreferenciación, nivelación geométrica cerrada entre los puntos de georreferenciación y levantamiento topográfico del área para la plaza de peaje y zona administrativa
- La información que se consignara en el estudio definitivo de la ubicación, será presentado con el formato que se indica en el siguiente párrafo, acompañado de las memorias descriptivas de especialidad.

#### 5.1 UBICACIÓN

Progresiva <sup>5</sup>	: Km ... + ...
Coordenadas	: UTM-WGS 84
Datum Zona	:
X	: m.
Y	: m.
Altitud	: m snm.
Carretera	:
Tramo	:
Sector	:
Ruta Nacional	: PE-...
Localidad	:
Distrito	:
Provincia	:
Departamento	:

  
**Carlos Fernando Moreno Gutierrez**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 60514**

<sup>5</sup> Progresiva del eje transversal de la Caseta de Cobro

## 6.0 INFRAESTRUCTURA DE LA PLAZA DE PEAJE

### Elementos de la Plaza de Peaje

La plaza de peaje como parte de la infraestructura vial está conformada por los siguientes elementos.

- Islas separadoras con protectores de impacto de concreto.
- Losas de concreto reforzado con armadura de fierro.
- Casetas de Cobro.
- Cobertura de la zona de casetas de cobro.
- Pórticos metálicos para equipos RFID de control de peaje inteligente.
- Protectores con arcos metálicos para sensor vehicular de cortinas haces infrarrojo o laser.
- Señalización.
- Resaltos de concreto.
- Guardavías
- Cajas y ductos.
- Iluminación de la plaza de peaje.

### Modulos en zona Administrativa

La zona administrativa está compuesta siguientes módulos:

- Edificación de Oficinas y vivienda
- Módulo de Casa de Fuerza
- Módulo de Seguridad o PNP
- Módulo de almacenes clasificados y Servicios Higiénicos publico
- Cisterna Tanque elevado

## PLAZA DE PEAJE

### Características de la Plaza de Peaje

#### Dimensiones

Longitud de la plaza	:	m.
Ancho de la plaza <sup>6</sup>	:	m.
Longitud Administrativa	:	m.
Longitud Administrativa	:	m.
Visibilidad tangente <sup>7</sup>	:	m.
Pendiente	:	%.
Ancho de vía al Ingreso/salida:	:	m.
Derecho de Vía	:	m. RM. N° .....-MTC/... del ....

#### Perímetro y Área ocupada por el Peaje

Propiedad restringida @ lado :	m
Área Afectada Peaje	m <sup>2</sup> .
Perímetro	m.

#### Carriles


N° Carriles	:	
Ancho para vehiculos	:	m.
Ancho vía auxiliar	:	m.
Ancho para motos	:	m.

#### Islas separadoras

N° de islas	:	
N° Caseta cobro	:	

<sup>6</sup> Suma de las longitudes de los carriles e islas.

<sup>7</sup> Visibilidad anterior de la tangente y posterior al eje transversal de casc de cobro

 <b>PERU</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones	<b>ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE</b> ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE _____
--	--

Ancho de Isla : m.  
 Longitud de isla<sup>8</sup> : m.

Cobertura zona cobro  
 Longitud cobertura : m.  
 Ancho cobertura : m.  
 Altura<sup>9</sup> : m

Pórticos para RFID  
 Largo : m.  
 Alto : m.  
 Numero de pórticos :

Arcos metálicos para sensor de haces de luz  
 Largo : m.  
 Alto : m.  
 Numero de pórticos :

Señalización y seguridad vial  
 Vertical : un.  
 Horizontal : un.  
 Resaltos de concreto : un.  
 Guardavías : m.

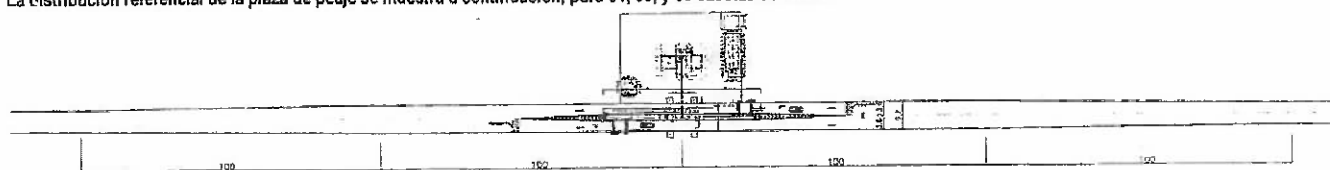
Ver a continuación imágenes referenciales.

  
 Carlos Fernando Mórano Gonzales Vía  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514

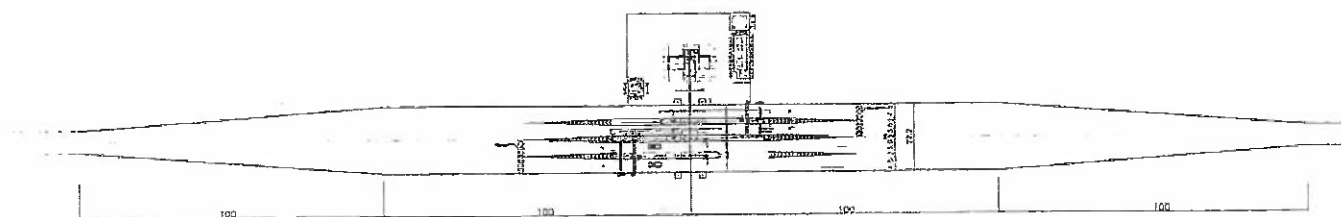
<sup>8</sup> Longitud recomendada cabina con dos puestos de cobro 52 m. (26 a cada lado del eje). Para un puesto, en el sentido de cobro 26m, y luego 10m.

<sup>9</sup> Galibo o altura libre Considerar mínimo 6.50 m.

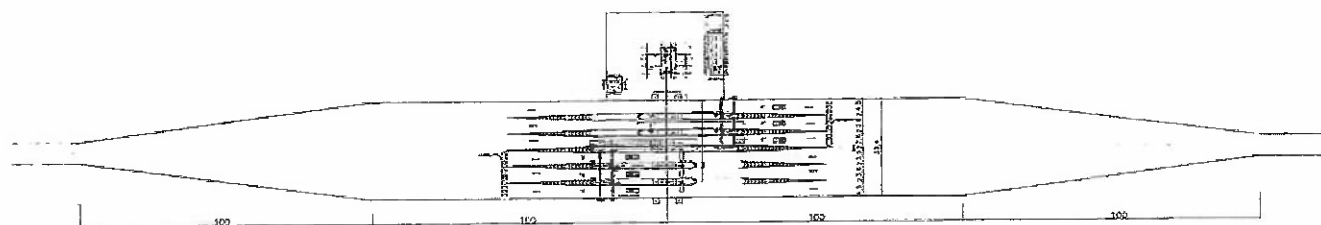
La distribución referencial de la plaza de peaje se muestra a continuación, para 01, 03, y 05 casetas de cobro:



DISTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD MODULAR DE PEAJE  
UNA (01) ISLA




DISTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD MODULAR DE PEAJE  
TRES (03) ISLAS



DISTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD MODULAR DE PEAJE  
CINCO (05) ISLAS



 <b>PERÚ</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones	<b>TERMINOS DE REFERENCIA</b> ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE _____ Y ZONAS DE DESCANSO Y SERVICIOS CONEXOS EN EL TRAMO DE CARRETERA _____
--	---

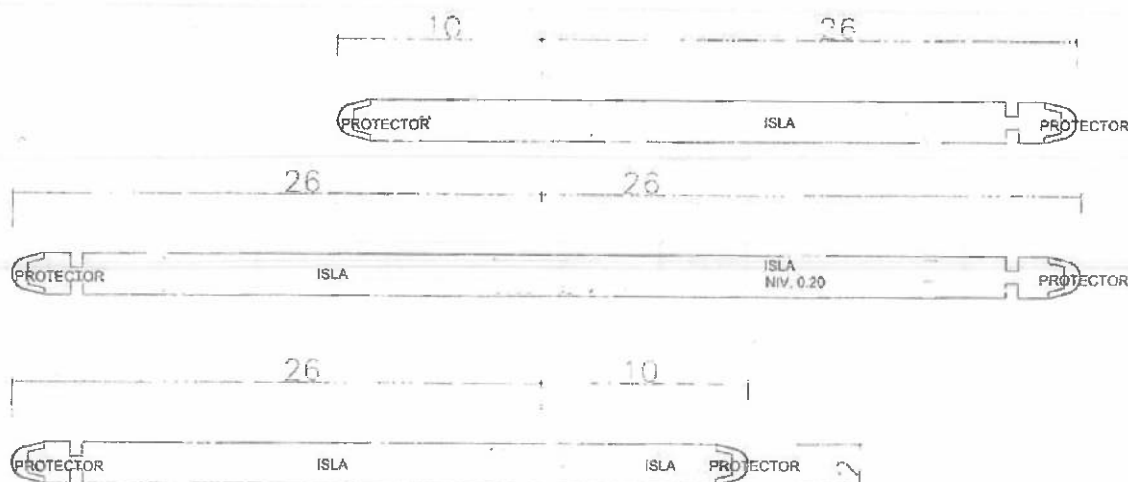
### 6.1 Islas separadoras de concreto

Las islas separadoras estarán diseñadas para un sistema de preclasificación vehicular para aplicar el pre pago sin detenerse, y cobro manual, y están conformadas por:

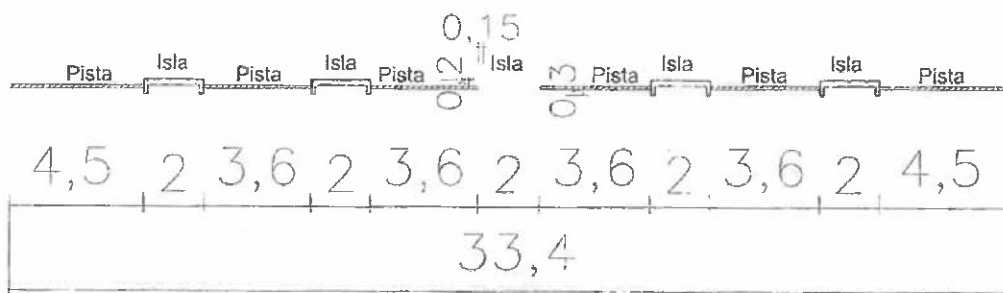
Isla propiamente dicha

Protectores de impacto vehicular en extremos de islas

Ver las imágenes siguientes:



Planta de Islas centrales y laterales



#### 6.1.1 Protector de impacto vehicular en las islas


##### Arquitectura

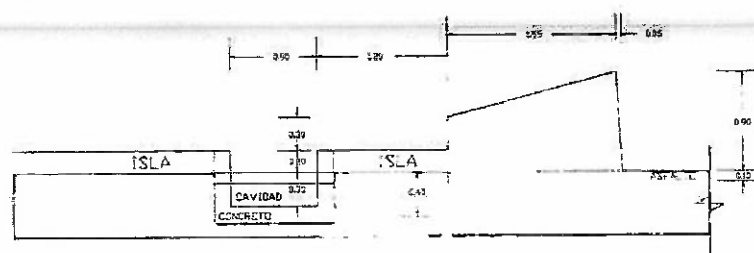
Conformado por un volumen curvo, macizo de concreto, que protege a la caseta de cobro de impacto vehicular, que tiene las características:

- Altura frontal : 0.90 m
- Altura posterior : 0.30 m
- Inclinação de la cara frontal : 0.05 m
- Radio curva de planta : 0.80 m
- Longitud de transición recta : 0.80 m. tangente a la curva hasta cortar a los bordes de isla.
- Ancho de transición : 0.30 m.
- Acabado de paramentos : cara vista

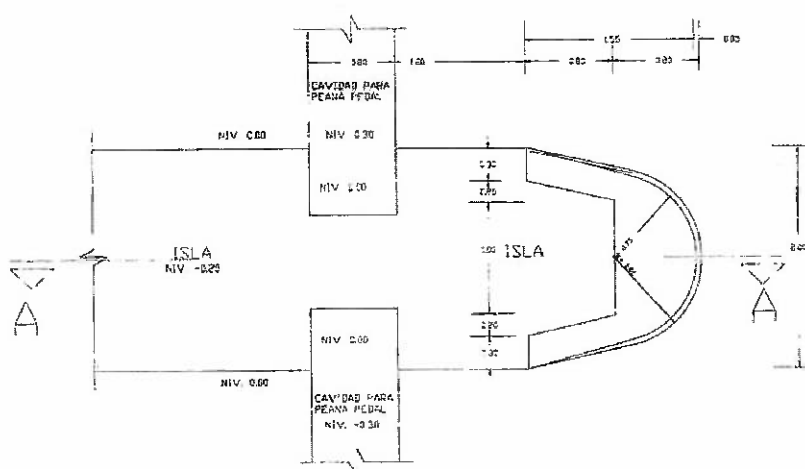
Ver imagen referencial.

  
**Carlos Fernando Moreno Gonzales** Vía  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514

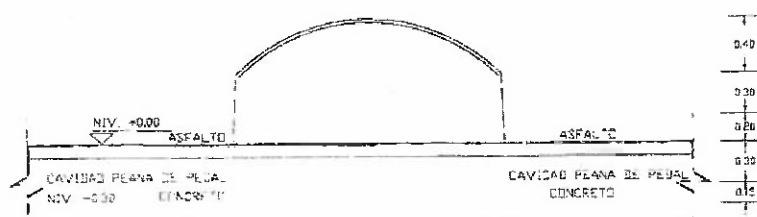
 <b>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</b>	<b>TERMINOS DE REFERENCIA</b> <b>ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE Y ZONAS DE DESCANSO Y SERVICIOS CONEXOS EN EL TRAMO DE CARRETERA</b>
---	--



ELEVACION LATERAL



Planta



Elevación Frontal

### Estructuras

La fabricación del protector de impacto vehicular, debe ser monolíticamente con la isla, teniendo como mínimo las siguientes características:

- Concreto  $f_c$  : 240 Kg/cm<sup>2</sup>
- Acero de refuerzo  $F_y$  : 4200 Kg/cm<sup>2</sup>
- Cimentación : 0.30 m debajo del nivel de pista.
- Curado del concreto : 7 días, en todas las superficies expuestas, con mantas.
- Protección del concreto fresco : contra el lavado por lluvia, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja, el periodo de protección.

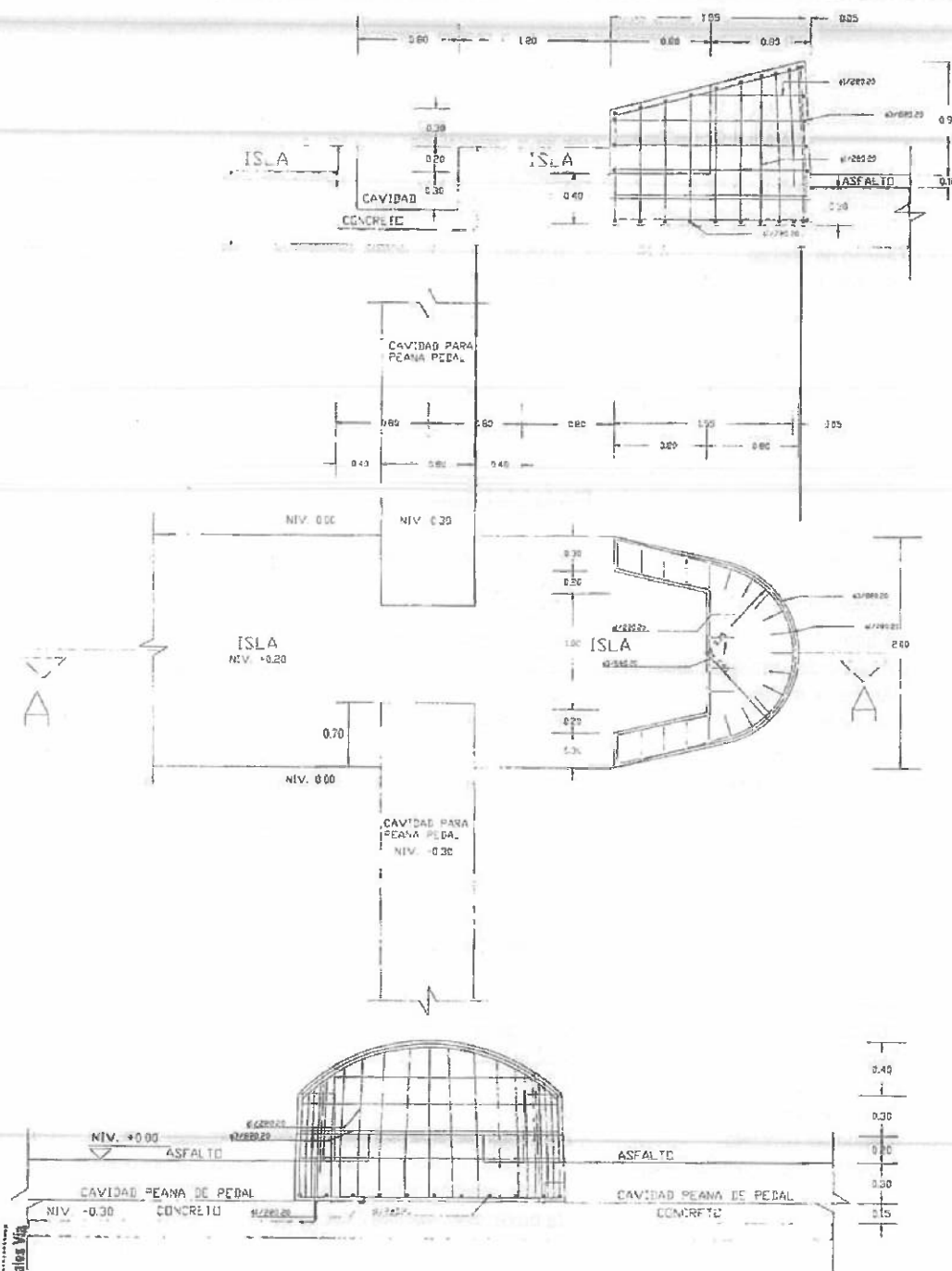
Ver imagen referencial.

Carlos Fernando Moreno Gonzales Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50514



TERMINOS DE REFERENCIA

ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE Y ZONAS DE DESCANSO Y SERVICIOS CONEXOS EN EL TRAMO DE CARRETERA

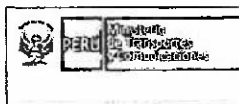


ELEVACION FRONTAL

6.1.2 Islas

Tienen longitudes variables según la clasificación de islas centrales y/o laterales, debe preverse dejar instalados los dados de anclajes de los pórticos RFID, pedestales de anclaje de la cobertura, los protectores de la isla, las cajas de registro y cajas de pase, ductos, para los equipos periféricos.

Carlos Fernando Moreno González Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50514



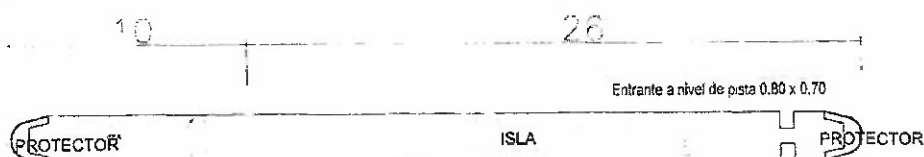
#### TERMINOS DE REFERENCIA

ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE Y ZONAS DE DESCANSO Y SERVICIOS CONEXOS EN EL TRAMO DE CARRETERA

#### Características de las Islas

##### Islas Laterales

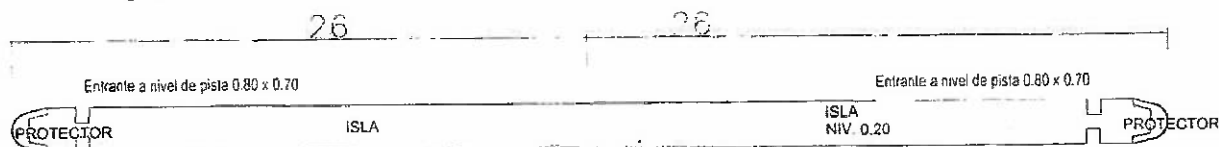
- Longitud : 36.00 m. ( 26m antes del eje caseta, y 10m posterior, incluye protector de impacto en extremos)
- Ancho : 2.00 m.
- Altura : 0.20 m. sobre la pista
- Profundidad anclaje bordes : 0.30 m.
- Ancho de anclaje : 0.15 m.
- Acabado : Semipulido texturado



##### Planta Isla Lateral

##### Islas Laterales

- Longitud : 52.00 m. ( 26 m antes y posterior del eje caseta, incluye protector de impacto en extremos)
- Ancho : 2.00 m.
- Altura : 0.20 m. sobre la pista
- Profundidad anclaje bordes : 0.30 m.
- Ancho de anclaje : 0.15 m.
- Acabado : Semipulido texturado



##### Planta Isla Central

##### Materiales

- Concreto  $f_c : 240 \text{ Kg/cm}^2$
- Espesor de losa de isla : 0.20 m
- Profundidad sardinel : 0.30 m
- Ancho sardinel : 0.15 m
- Curado del concreto : 7 días, en todas las superficies expuestas, con arrocera.
- Protección del concreto fresco : protegido contra el lavado por lluvia, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja, el periodo de protección, mantas o cubiertas.

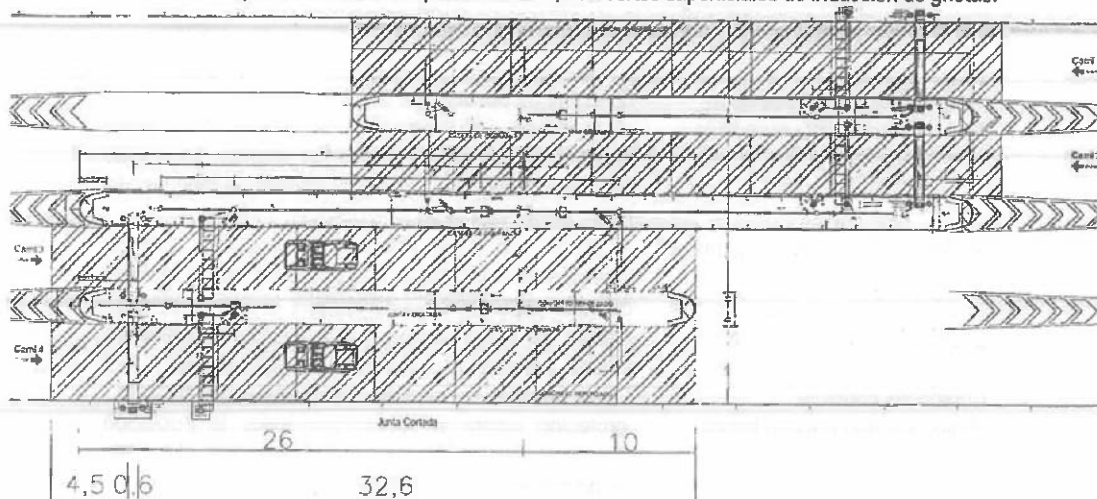
Cirilo Fernando Moreno Gonzales Via  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50514



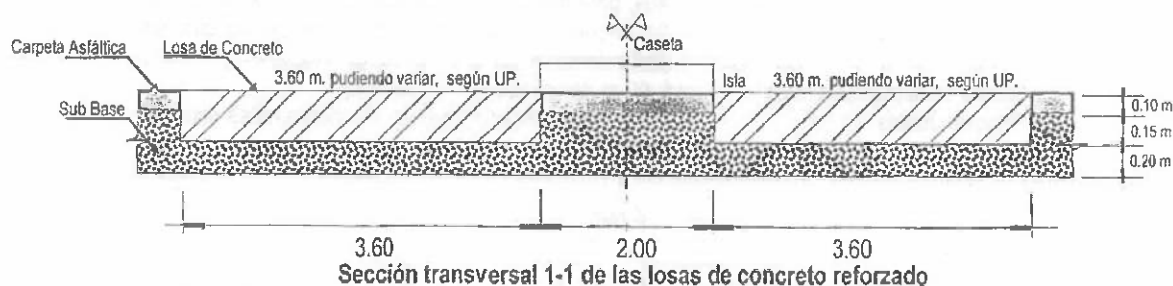
Sección típica de la isla

## 6.2 Losas de concreto reforzado

Las losas de concreto están ubicadas desde el acceso al carril de cobro (inicio de isla hasta 10.00 m posterior al eje de caseta) y a todo el ancho de la vía entere islas, para albergar los equipos periféricos de control, y estas serán de un paño continuo, con cortes superficiales de inducción de grietas.



Planta de las losas de concreto reforzado en la zona de cobranza

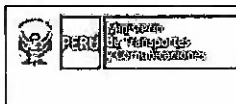


Sección transversal 1-1 de las losas de concreto reforzado

### Especificaciones técnicas

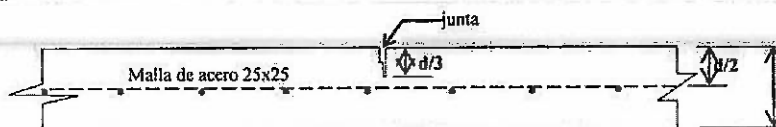
- Espesor Base y sub base : 0.25 m. por debajo de los 0.25 m del espesor de la losa, según las recomendaciones evaluadas para la vía correspondiente, del tramo donde se encuentra la Unidad de Peaje, para brindar la compactación adecuada para el comportamiento óptimo de la Losa de Concreto a colocarse.
- Longitud del paño de concreto : 30.00 m (26 antes y 10 posterior al eje de la caseta)
- Ancho de paños vías interiores : 3.60 m.
- Ancho de paños vías exteriores : 4.50 m.
- Espesor de losa  $d$  : 0.25 m debajo del nivel de pista.
- Concreto  $f_c$  : 280 Kg/cm<sup>2</sup>, paño continuo
- Acero de refuerzo  $F_y$  : 4200 Kg/cm<sup>2</sup>, paño continuo
- Malla de refuerzo  $\phi$  3/8" : 25 x 25 cm. para permitir una fina red de fisuras que no comprometan el buen comportamiento de la estructura del pavimento. La armadura se encontrará libre de suciedad y óxido no adherente, se colocarán según lo establecido en los planos, sujetándolas para impedir todo movimiento durante la colocación del concreto, manteniéndose la armadura paralela a la superficie del pavimento. Las varillas transversales irán debajo de las longitudinales y el recubrimiento de éstas deberá.

Carlos Fernando Moreno Gonzales Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 53514



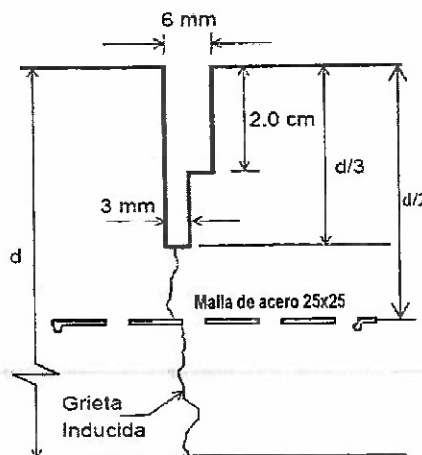
# TERMINOS DE REFERENCIA

ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE Y ZONAS DE DESCANSO Y SERVICIOS CONEXOS EN EL TRAMO DE CARRETERA



## Detalle de la posición de la armadura de la losa

- Profundidad de malla de fierro : 12.50 cm (1/2 del espesor de la losa)
- Apoyo de malla para el vaciado : sobre tacos o dados de concreto pre-fabricados ó algún material estandarizado para dicho proceso. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.
- Profund. p/zona detector de masa<sup>10</sup> : 17.50 cm. (la malla corrida para para esta zona se cortara, y se colocara por debajo a 5 cm, con la finalidad de evitar perturbaciones magnéticas.
- Encofrados de bordes de la isla : moldes de planchas de acero o madera debidamente tratada, para alcanzar superficies rectas y planas.
- Curado del concreto : 7 días, en todas las superficies expuestas, con arrocera.
- Protección del concreto fresco : protegido contra el lavado por lluvia, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja, el período de protección, mantas o cubiertas.
- Aditivos : Calidad certificada que cumplan con Norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares del pavimento por construir.
- Juntas de dilatación a cada : 5.00 m. (en el sentido longitudinal).
- Tipo de Juntas : Corte de inducción, después de transcurridas ocho (8) horas de construido el pavimento.




Nota: Dibujo fuera de escala

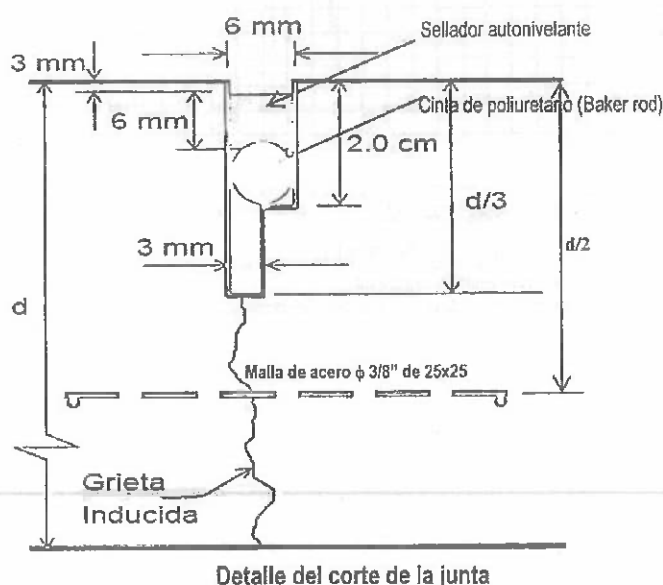
## Detalle del corte de la junta

Carlos Fernando Moreno González Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 50514

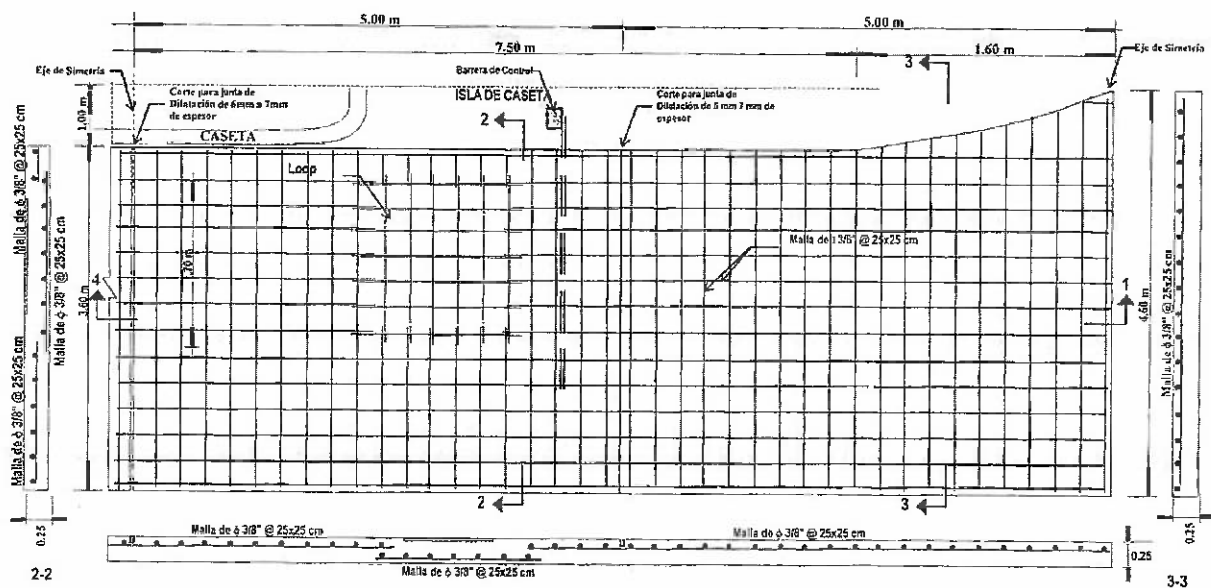
<sup>10</sup> Denominado también loop (antena) al detecto de masa o sensores de unidades vehiculares.

 <b>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</b> <b>PERU</b>	<b>TERMINOS DE REFERENCIA</b> <b>ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE _____ Y ZONAS DE DESCANSO Y SERVICIOS CONEXOS EN EL TRAMO DE CARRETERA _____</b>
--	--

- Tipo de Corte : Mecanizado, para evitar que se generen esfuerzos de tensión sobre superficie rígida apoyada, al inducir al concreto la ruta que deben de seguir sus agrietamientos por contracción evitando la propagación de grietas, se realizaran con equipo de corte con discos de diamante (autopropulsadas con potencia de 20 a 40 hp), cuando el concreto tiene un cierto grado de endurecimiento y las contracciones sean inferiores a aquellas que causan el agrietamiento (4 a 6 hrs. aproximadamente de vaciado).
- Espesor del corte de junta : 3 mm (1/8") primer corte utilizando un solo disco de corte, para garantizar la inducción adecuada de las grietas de contracción, con un ancho de 3mm.
- Profundidad corte de junta inferior : 8.33 mm (1/3 del espesor de la losa).
- Ensanche espesor junta superficial : 6 mm (1/4") a 7mm. (3mm+3mm o 4mm). utilizando para esto dos discos de corte empalmados
- Profundidad ensanche espesor : 2.00 cm.
- Profundidad de malla de fierro : 12.50 cm(1/2 del espesor de la losa)
- Sellado de junta : Se procederá al sellado de las juntas, se limpiarán cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura mediante procedimientos satisfactorios.



  
**Carlos Fernando Morono González** Vía  
**INGENIERO CIVIL**  
**Rica CIP Nº 50514**



SECCION 1-1

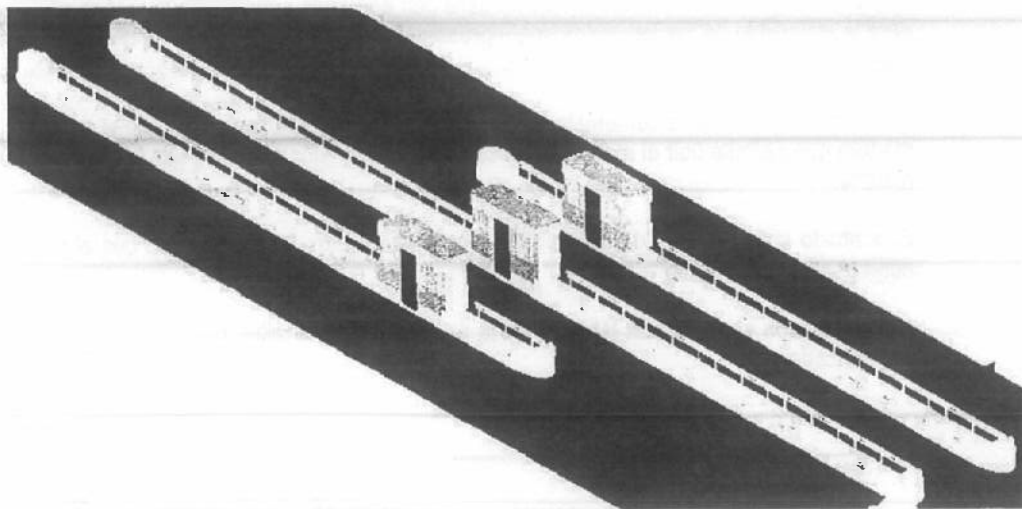
Nota: El ancho de la pista (3.60 m o 4.50 m) en algunas Unidades de Peaje pueden variar, por lo que al presentar su propuesta esta se ajustaran especificamente a cada una de ellas.  
La posición y forma del loop ó antena de detención de unidades vehiculares es referencial

Armadura de las losas de concreto reforzado y ubicación del loop

  
 Carlos Fernando Morfín Gonzales Viza  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514



### 6.3 Caseta De Cobranza



Casetas de Cobro

#### Arquitectura de Caseta

La caseta de cobranza deberá estar implementada en las islas separadoras de carriles de cobro, el número de casetas estará en función al flujo vehicular, y el diseño del cobro de peaje considerar en ambos sentidos del tránsito.

#### Numero de Casetas por Tipo de Tráfico

El número de casetas está definido por el IMD por cada sentido del flujo vehicular.

- |   |  |
|---|--|
| - IMD hasta 1,200 vehículos por sentido     | : 01 Caseta de cobro c/2 carriles.   |
| - IMD de 1201 a 2,200 vehículos por sentido | : 03 Caseta de cobro c/4 carriles. Dos caseta para Tráfico Clasificado (una de entrada y otra de salida), y una de dos puestos de cobranza para los vehículos livianos o free flow prepago (entrada y salida). |
| - IMD de 2,201 a más vehículos por sentido  | : 05 Caseta de cobro c/6 carriles, adicionar 2 casetas por cada 2,200 vehículos. Considerar casetas para el cobro automatizado sin que se detenga el vehículo, según la necesidad.                             |

#### Dimensiones de la Caseta

- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| - Largo Total     | : 5.00 m. |
| - Ancho Exterior  | : 1.60 m. |
| - Altura interior | : 2.20 m  |

#### Caseta Prefabricada

Las casetas serán prefabricadas en acero inoxidable antiadherente, acabado mate, con la finalidad que no refleje la luz de los vehículos y perturbe al conductor. Su diseño será con uno y/o dos puestos de cobro, ergonómica para dar confort en el desarrollo de las actividades del trabajo del cobrador de peaje.

El diseño deberá de contemplar la inclemencia de los climas para la costa, sierra y selva, considerando los aislamientos térmicos correspondientes para los diferentes niveles de las regiones del Perú .

Estas serán montadas sobre dados de concreto de anclaje, el nivel acabado del piso interior de las salas de cobro estarán a 0.45 m sobre el nivel de la isla.

  
 Carlos Fernando Mórón Gonzales Vía  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 90514



# TERMINOS DE REFERENCIA

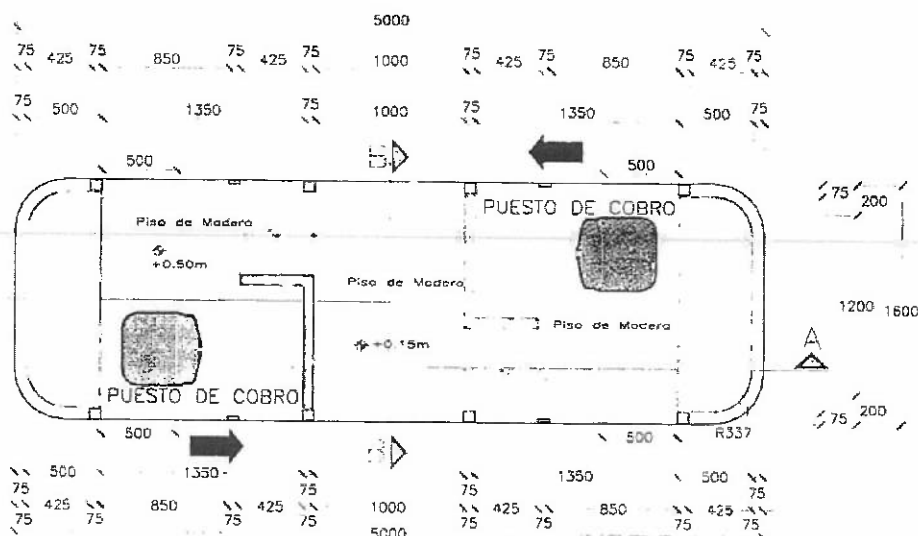
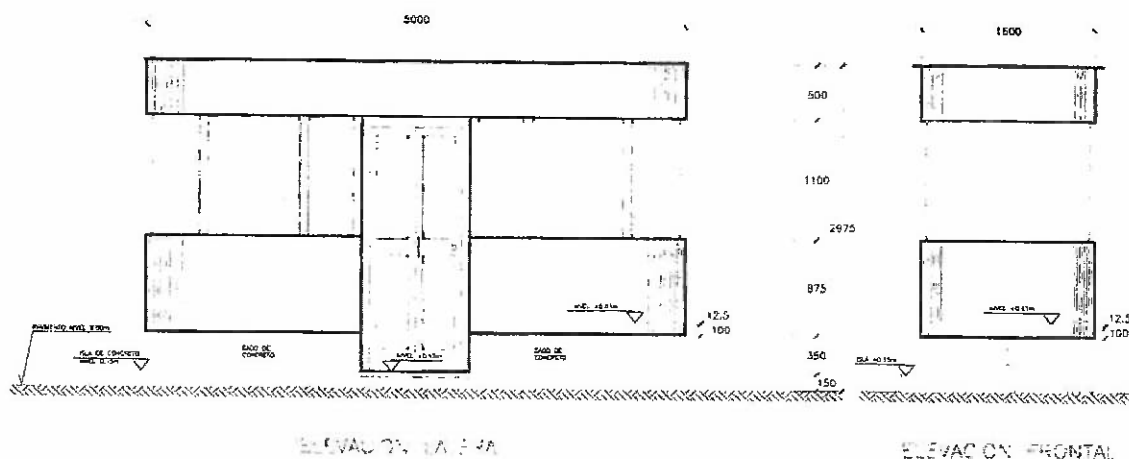
ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE Y ZONAS DE DESCANSO Y SERVICIOS CONEXOS EN EL TRAMO DE CARRETERA \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

El diseño de la parte frontal de la caseta será con esquinas curvas, con ventanas panorámicas, para la visibilidad de los vehículos que ingresan al carril de cobro, cuyos detalles se indica más adelante.

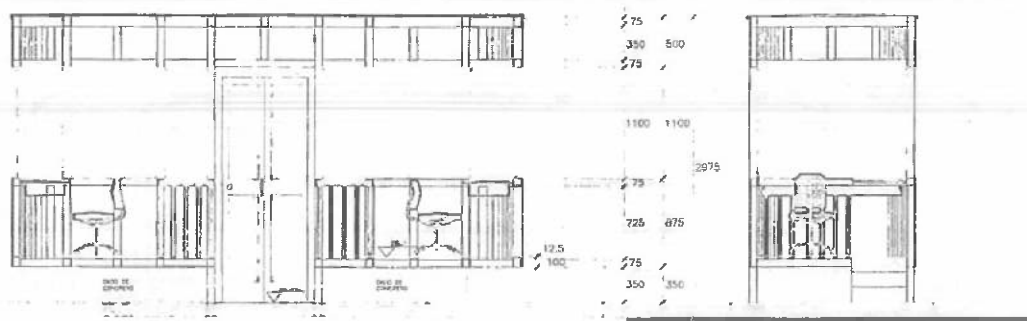
El diseño de las casetas contempla tener una parte del salón en volado sobre el dado, de manera que permita fluir el monóxido de carbono, que emiten los vehículos al reanudar su marcha.

El acabado antiadherente de los paramentos de acero inoxidable, permitirá que el monóxido se adhiera a estas.

A continuación se muestran láminas de la arquitectura y detalles referenciales de las casetas prefabricadas.

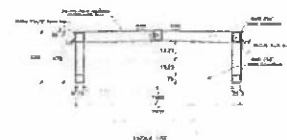
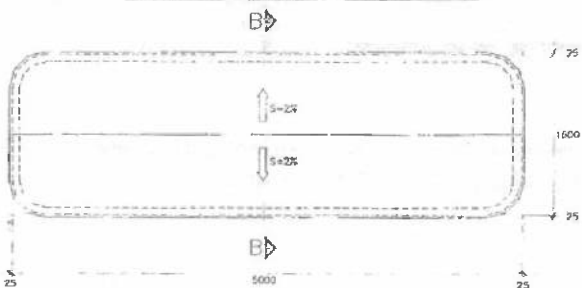


Carlos Fernando Moreno Goxazales Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50514



CORTE LONGITUDINAL A-A

CORTE TRANSVERSAL B-B



PLANTA COBERTURA DE ACERO INOXIDABLE DE CASETA

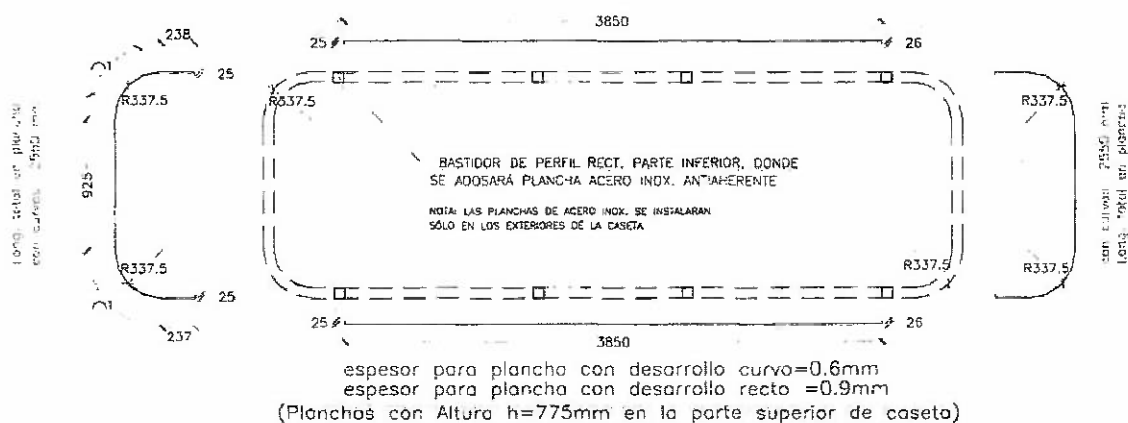
*C*  
 Carlos Fernando Rodríguez González Vela  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514

### Revestimiento Exterior

Los paramentos exteriores serán conformados con planchas de acero inoxidable antiadherente de 9 mm de espesor, tipo 304, de acabado mate, además de no presentar en ninguna parte de su superficie zonas alabeadas o alguna otra distorsión que no sea propia de la naturaleza del material.

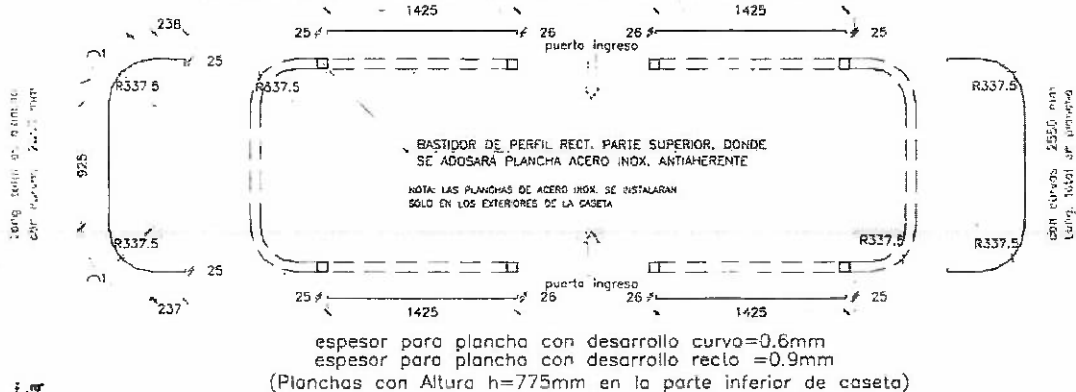
Las uniones entre planchas será a tope, que de preferencia estas uniones estén en el centro del perfil, que sirve de parante, para que la soldadura incluya al perfil, serán unidas con Soldadura TIG (Tungsten Inert Gas) usado para proteger del aire al metal fundido de la soldadura, a todo el largo de la unión. Si se necesita, se agrega metal de aporte en forma de alambre dentro del arco, bien manual o automáticamente, es decir soldadura invisible.

Las partes visibles de los parantes de la estructura de la caseta, deberán de forrarse con planchas de acero inoxidable de 6 mm, de las mismas características de los paramentos, en todos los lados del perfil de fierro galvanizado, y el encuentro de las planchas unidas con soldadura TIG a tope o invisible, a todo lo largo.



### Revestimiento Interior

El revestimiento de los paramentos interiores se realizarán con planchas de melamina de 09 mm de espesor, y para las partes curvas, usar planchas de 0.6 mm de espesor.



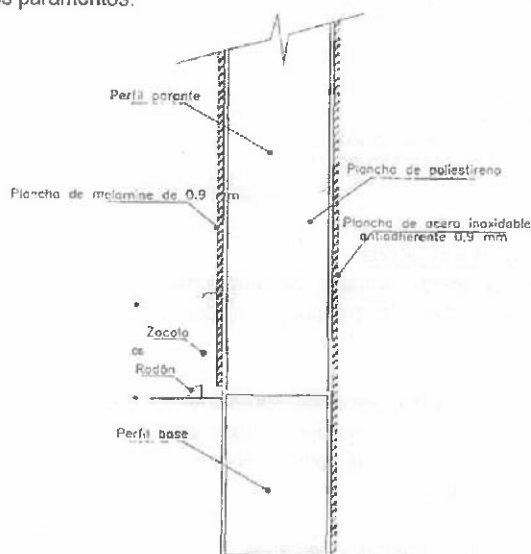
La cara expuesta al interior de la caseta, será de color claro (blanco hueso o similar) con textura tipo madera.

Carlos Fernando Moreno González Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 80514

Muestra del color y textura propuesta referencial.

### Muros

Los muros de cerramiento de los bastidores de la caseta, estarán conformados por los revestimientos del paramento exterior con planchas de acero inoxidable y del interior con las planchas de melamina, el vacío entre estas se rellenaran con planchas de poliestireno con espesor entre los dos paramentos.



Detalle del muro de cerramiento de caseta

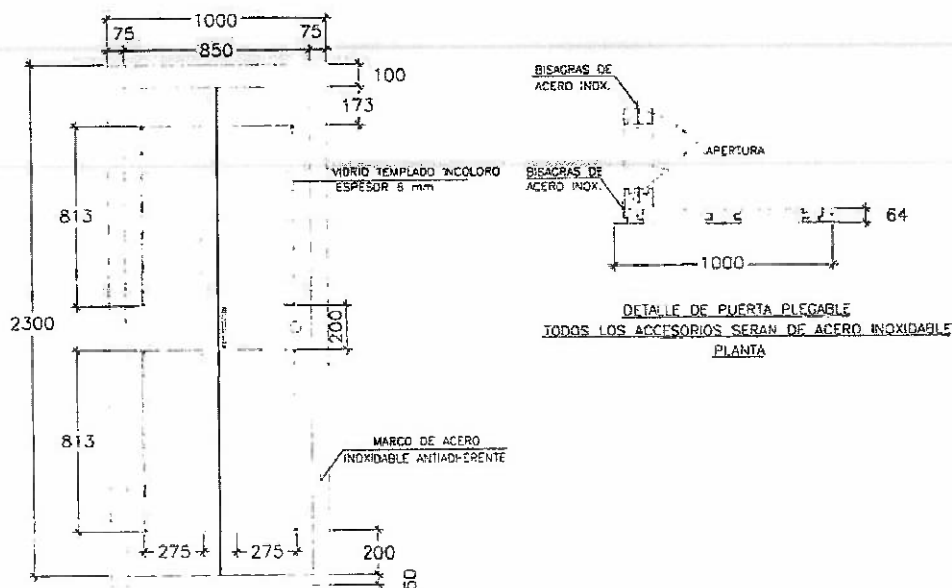
### Puertas

La caseta contara con dos puertas plegables de 2.30 x 1.00 x 0.064 m, de acero inoxidable antiadherente tipo 304, con espesor 1.2 mm, acabado mate, con dos (02) hojas plegables cada una, para portar paneles de vidrio templado de 6 mm, de espesor, incoloro en la parte inferior y superior de cada hoja.

La unión de las hojas plegadas, y de fijación al marco de la puerta, será con una bisagra corrida de acero inoxidable.

Ver detalles en la figura siguiente,

  
 Carlos Fernando Moreno Gonzales Via  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514



PUERTA DE ACERO INOXIDABLE  
ELEVACION

ACERO INOX. TIPO 304 ESPESOR 1.2mm, ACABADO MATE  
PANELES DE VIDRIO TEMPLADO INCOLORO ESPESOR 6mm

### Puerta de Caseta

#### Cerraduras, Jaladores y Picaporte

La cerrajería será de acero inoxidable, las cerraduras serán de tipo embutido y colocadas en las puertas de acceso inoxidable, los picaportes de acero inoxidable redondo de 1/2".

#### Ventanas


Las ventanas serán de vidrio templado corredizas en cada lado haciendo un total de cuatro ventanas corredizas, dos ventanas fijas a cada lado del módulo haciendo un total de cuatro ventanas fijas laterales, además de contar con una ventana panorámica curva de vidrio templado en la parte frontal y posterior.


#### Vidrio Doble Templado en Puertas y Ventanas

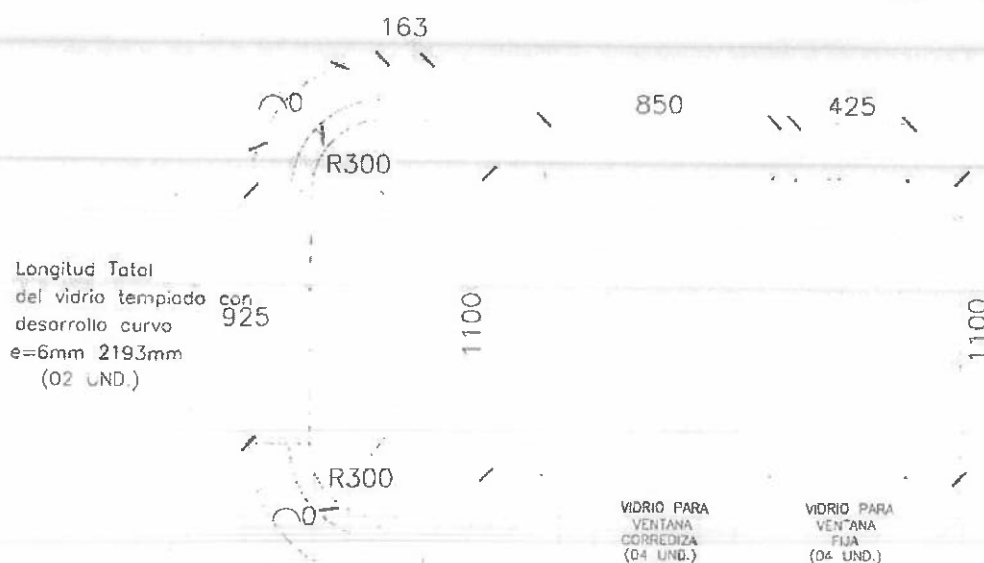
El tipo de vidrio a utilizar será cristal templado de 6 mm de espesor, incoloro con curvas en los lados, que será colocado en la parte frontal y posterior de la caseta, la curvatura tiene radios especificados en la en la siguiente figura.

En las ventanas laterales y puertas, con desarrollo recto se colocara cristal templado de espesor 9 mm incoloro.

Para el caso de zonas de la sierra (puna) con temperaturas bajas deberá colocarse doble capa de vidrio templado, con la finalidad de crear un aislante con el aire encapsulado.

  
 Carlos Fernando Moreno Gonzales Vía,  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514

 <p>MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES</p>	<p>ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE</p> <p>ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE</p>
---	--



Detalle y Dimensiones de los Vidrios templados

#### Acabado

Terminada la colocación de la caseta, puertas y ventanas no deberá presentar ningún tipo de abolladura, quíñe o rasguño y tampoco manchas debiendo estar totalmente liso, bajo la aprobación del ingeniero supervisor.

#### Barandas

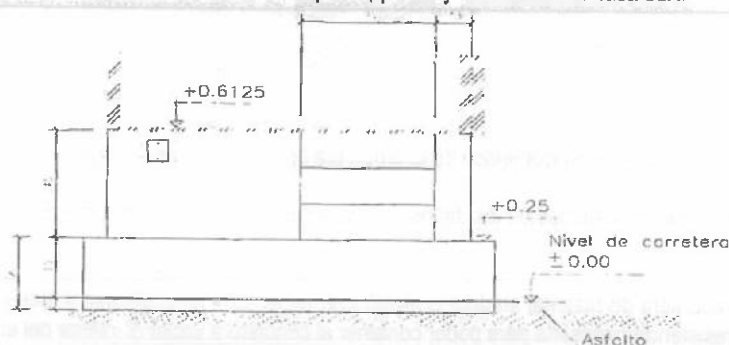
Las barandas serán de perfiles de acero inoxidable tanto en el pasamano y parantes de soporte los cuales deberán contar con una altura de apoyo de 0.75 m. Tomando como referencia el nivel de piso terminado de la cabina de cobro, éstas deberán presentar una rigidez adecuada además de tener una verticalidad de 90° ofreciendo seguridad y estabilidad a la persona que las use de apoyo estando debidamente ancladas en su base para cumplir con la rigidez mencionada.

El personal que instale las barandas deberá ser personal calificado y con experiencia en éste tipo de trabajos además de estar debidamente uniformado con su indumentaria de seguridad y de tomar todas las precauciones de seguridad que ameriten éste tipo de trabajos

#### Pisos

Los pisos y pasos y contrapasos de las gradas de acceso a las cabinas de cobro serán de madera caoba machimbrada de 1" de espesor, pulido y recubierto con laca dura.

Carlos Fernando Moreno Gonzales Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 55514

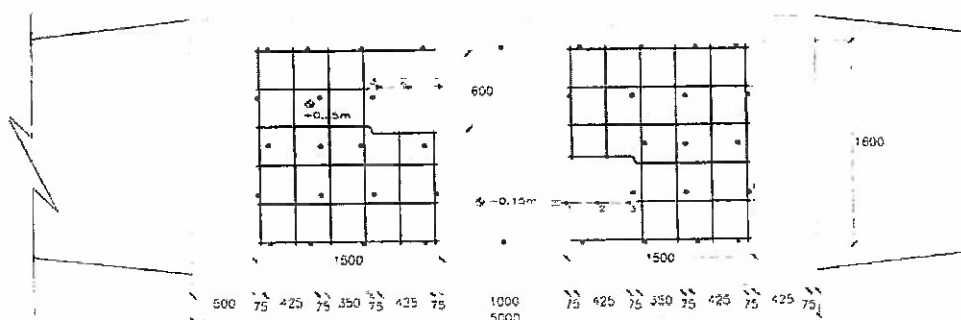


### 6.3.1 Estructuras de Caseta

La estructura de la caseta de cobranza se muestra en las Láminas E 1/4 al E 4/4, y que se describe a continuación:

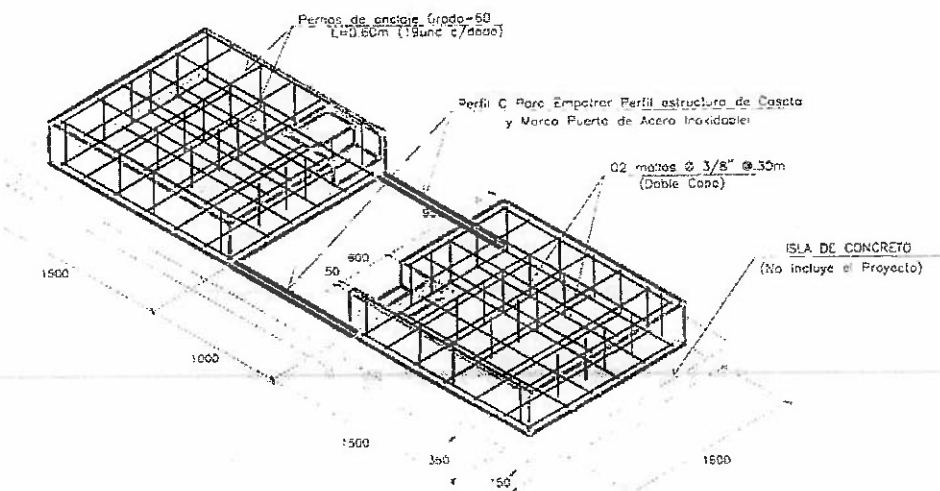
#### Dados de Concreto de cimentación de la caseta

Estos dados serán monolíticos con el concreto de la isla separadora, sobre el cual se funda, y constituyen las bases del soporte de la caseta, donde se anclarán éstas. El concreto tendrá una resistencia  $f_c = 240 \text{ kg/cm}^2$  que podría usarse "concreto listo" que ya viene debidamente dosificado de acuerdo a la resistencia que se requiera y/o de ser preparado en campo se deberá presentar el respectivo diseño de mezcla.



Planta de Dados de Concreto de Anclaje

El refuerzo de concreto será de resistencia a la fluencia de  $F_y = 4200 \text{ Kg}$ , Grado 60. La armadura a usar será una doble malla de acero corrugado de  $\phi 3/8"$  separados a cada de 0.25 m. en ambos sentidos, tanto en la parte superior como inferior. Las varillas que conformaran la doble malla deberán estar debidamente sujetas con alambre liso N° 16.



Esquema isométrico de la armadura en los Dados de Anclaje

El recubrimiento en los lados de los dados y en la parte superior, será de 5 cm. En la base inferior será 7.5 cm.

El encofrado será de material madera o metal, con superficies homogéneas y rectas, además de tener la resistencia necesaria para poder contener al concreto a vaciar al interior del encofrado.

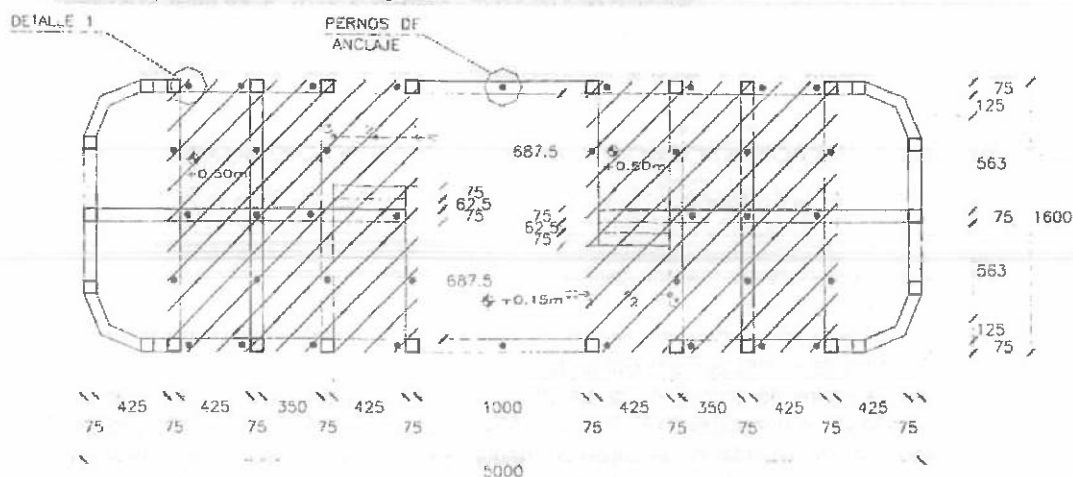
  
**Carlos Fernando Moreno Gonzales Vía**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 50514**



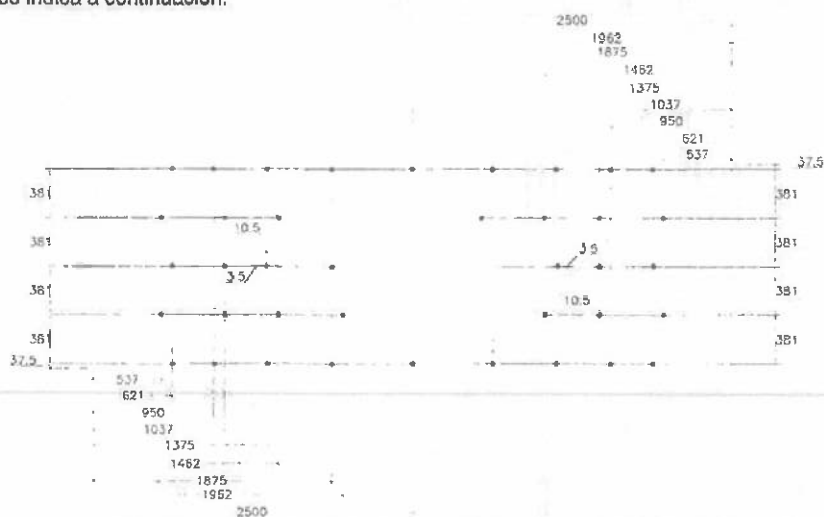
## ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE

Durante el proceso de vaciado se deberá hacerse de manera constante y desde una altura menor a los dos metros para evitar disgregación del concreto, deberá realizarse el vibrado del concreto con intervalos de 5 minutos por espacios no mayores a 8 segundos, debiendo tener cuidado con no afectar la rigidez de la armadura, solo en caso de que el concreto se prepare en campo se presentarán probetas para las respectivas pruebas. El acabado de las caras de los dados será semipulido.

El bastidor base, será conformado por estos perfiles será armados con uniones con soldaduras de tipo E7018, debiendo revisarse la rigidez en todas las articulaciones.



Bastidor Base de anclaje de la Estructura de la Caseta, apoyado en los dados de concreto. La ubicación de las perforaciones para los pernos de anclaje se realizara en base a la plantilla que se indica a continuación.

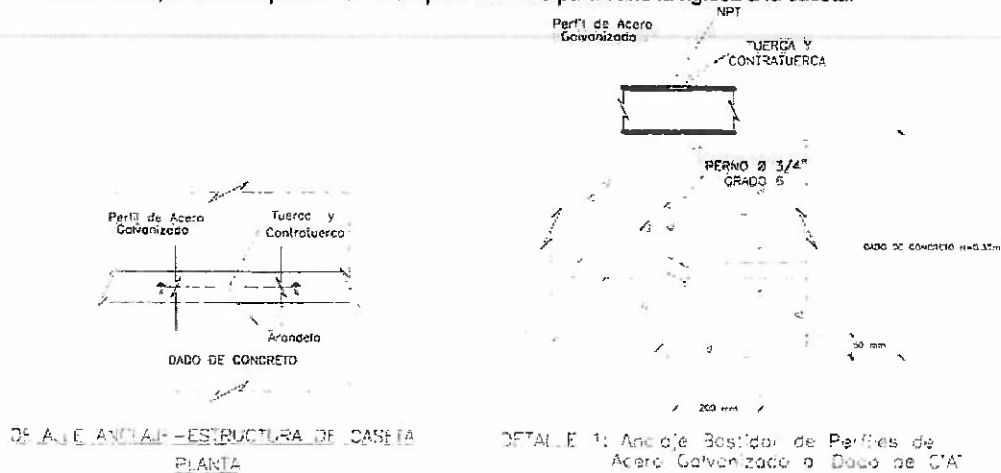


### Plantilla de ubicación de los Pernos de Anclaje en los Dados de Concreto

Los pernos de anclaje de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro con una longitud (espárragos de hilo corrido) de anclaje de 0.50 m embebidos en el concreto, distribuidos y alineados en el eje los tubos rectangulares de fierro galvanizado del batidor base, que soporta los parantes estructurales de la caseta.

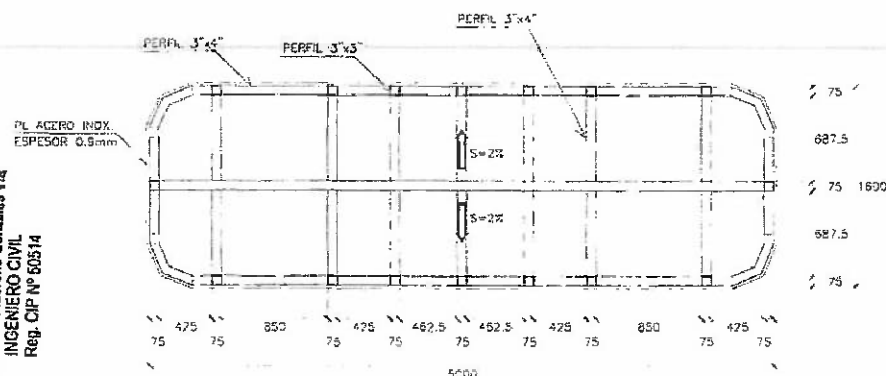
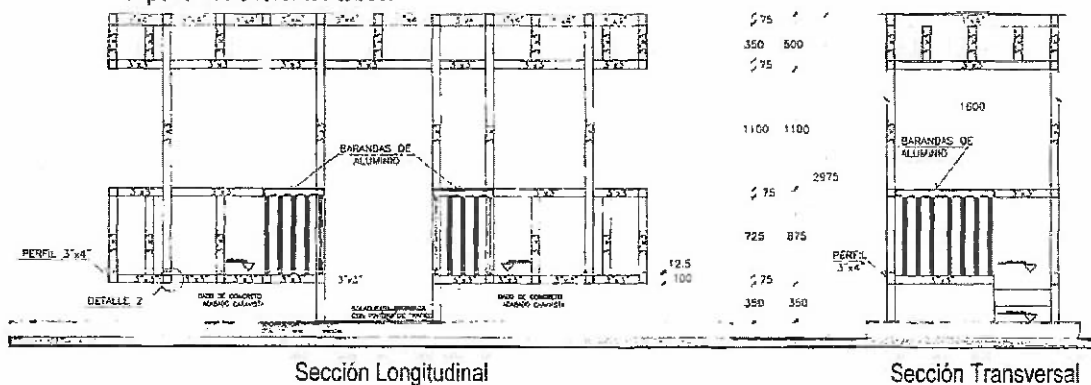
### Fijación de la Estructura a los dados.

La base de la estructura de la caseta se anclaran con los pernos de anclaje de  $\phi \frac{3}{4}$ " por 0.60 m de largo embebidos previamente en los dados de concreto, con arandela más tuercas, mas contratuercas, debiendo quedar con el torque adecuado para darle la rigidez a la caseta.




### Estructura de Perfiles de Hierro Galvanizado.

Los elementos de soporte de la estructura serán de tubo cuadrado y rectangular de fierro galvanizado, con medidas 3"x3", 3"x4" y 3"x1" y con un espesor de 0.3 mm para todos los tubos, no debiendo presentar en su superficie, ningún punto o área que no se haya galvanizado, o presentar cuerpos extraños o deformaciones que indiquen algún esfuerzo anterior, en la parte superior los diferentes tubos.



Planta de la estructura de techo de la caseta

Carlos Fernando Moreno Gonzales Vía  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 60314

 <b>PERU</b> REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE VIALIDAD Y TRANSPORTES	<b>ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE</b> ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE
---	--

Cabe acotar que las planchas de acero inoxidable del tipo 304 será para la sierra y selva, para la costa a la costa se usara soldadura del tipo 316 por la presencia de sustancias o agentes de tipo salino y humedad extrema en el ambiente.

El personal que labore en ésta fase de la construcción de la caseta prefabricada, deberá estar debidamente capacitado, además de contar con los implementos de seguridad indispensables para salvaguardar su integridad durante éste tipo de trabajos.

#### Empaque para el traslado al lugar

El módulo de la caseta de acero inoxidable, será debidamente forrado con papel plástico transparente, y protegido con jaba de madera, para evitar deterioros por raspaduras u otro del manipuleo, deberán usarse cargadores mecánicos y/o grúa, para la carga y descarga al vehículo que traslada del taller a la obra (Unidad de Peaje).

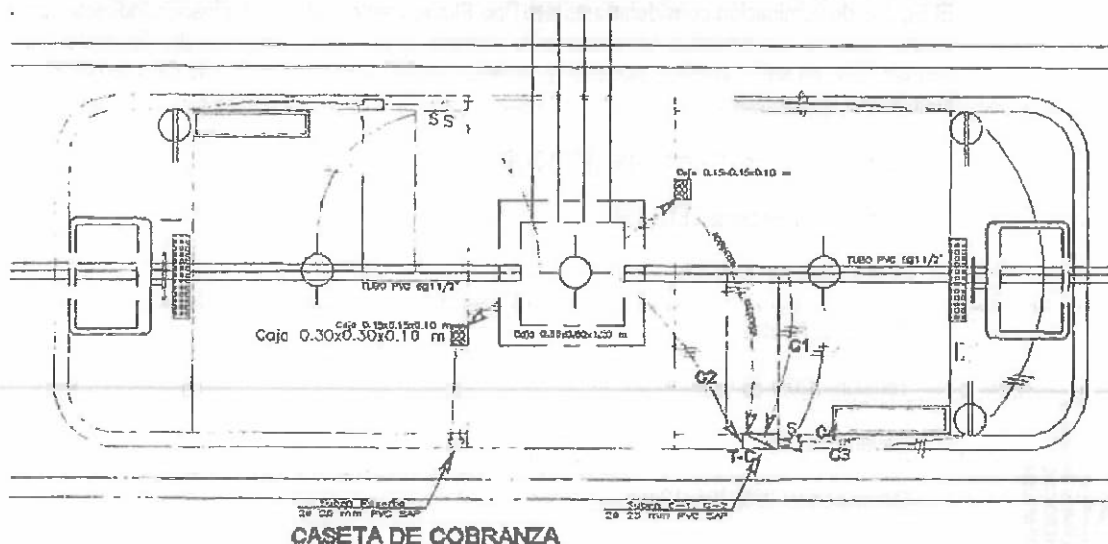
#### Montaje e Instalación

Utilizar un grúa para el montaje de la casta de acero inoxidable, sobre los dados de anclaje, donde se ajustaran los pernos de fijación.

Una vez terminado el montaje e instalación de la caseta prefabricada todo, en la isla correspondiente, el ingeniero supervisor deberá verificar la rigidez y estabilidad de la estructura de la caseta y de los acabados señalados.

### 6.3.2 Instalaciones Eléctricas de la caseta

Las Instalaciones Eléctricas de la caseta de cobranza de peaje, comprende los sistemas de alimentación, alumbrado, y toma de corriente para los distintos ambientes que lo conforman; los sistemas de alimentación eléctrica para el tablero de distribución y alimentación de corriente eléctrica para la misma. Ductos para el equipamiento electrónico y electromecánico para el sistema de Peaje y Detracción, para el Control del flujo vehicular y recaudación.



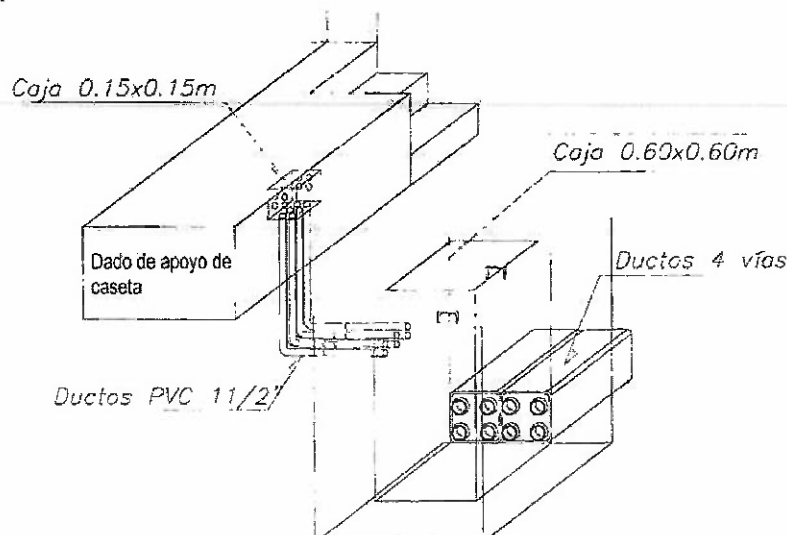
#### **Instalaciones eléctricas de la Caseta de Cobre**

##### Cajas

Caja de Registro de concreto, se ubicara en el piso del pasadizo de la caseta con dimensiones de 0.60x0.60x1.20 m, con un espesor de 0.10 m, el que contara con una tapa de plancha acero, provistos de jaladores desplazables.

Carlos Fernando Moreno Gonzales Via  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514

Cajas de paso de PVC – P de 15x15 cm, empotrada en la cara interior del dado del pasadizo, de la caseta.



Detalles de las Cajas en el pasadizo de la Caseta

#### Ductos

Los ductos internos en la caseta, son de PVC – P, que alimentan desde la caja de registro a las cajas de pase y Tablero eléctrico, para la acometida al tablero será de 1½" de diámetro, para alimentación al tablero serán de 1" de diámetro, para la distribución del Tablero a los artefactos y equipos serán de 20 mm (¾").

#### Alumbrado interno

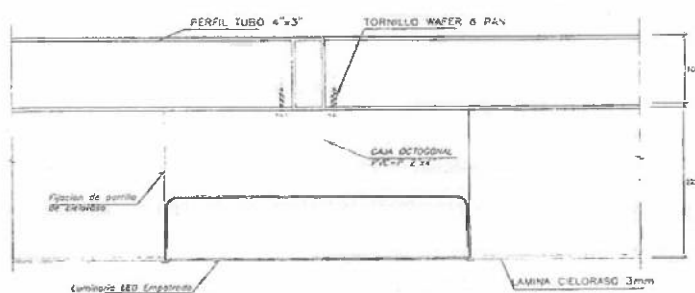
El Equipo de iluminación considerado es del Tipo Fluorescente Led con iluminación indirecta con lámina difusora. Las pantallas luminarias para empotra al cielo raso, serán del tipo fluorescentes Led de 15W, en salón anterior, posterior y pasadizo de la caseta de cobro. Las características e imagen son referenciales.

- Pantalla<sup>11</sup> para tipo fluorescente LED 30x30
- Potencia fluorescente LED: 15W.
- Flujo Luminoso: 1200Lm
- Color Luz: Neutra
- Tensión: 220v
- Driver: Externo
- Dimensiones: 295x295x12mm
- Marco de acero inoxidable
- Vida útil más de 30.000 hr.(ahorro 80% de energía)

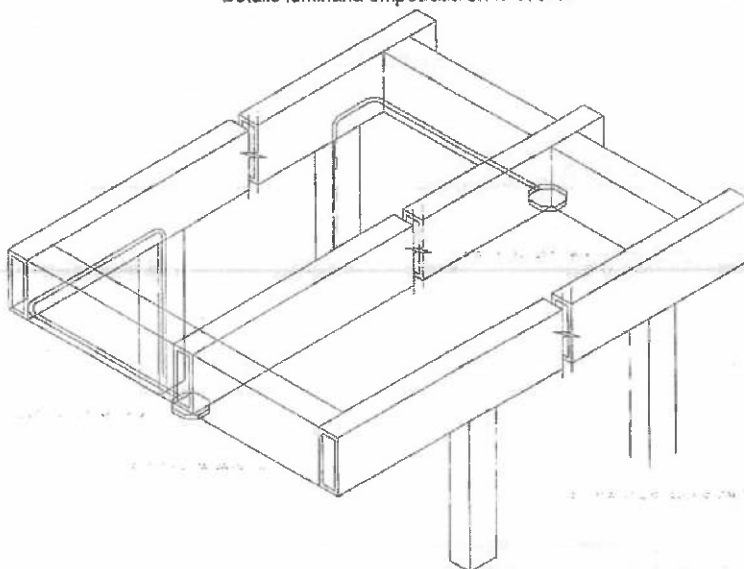
  
**Carlos Fernando Moreno González Vía**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514

<sup>11</sup> Extraído del catálogo de la empresa Ahe dedicada a la distribución, venta e instalación de iluminación LED, San Fernando, Cádiz.

Pantalla para fluorescente LED para empotrar.



Detalle luminaria empotrada en la caseta

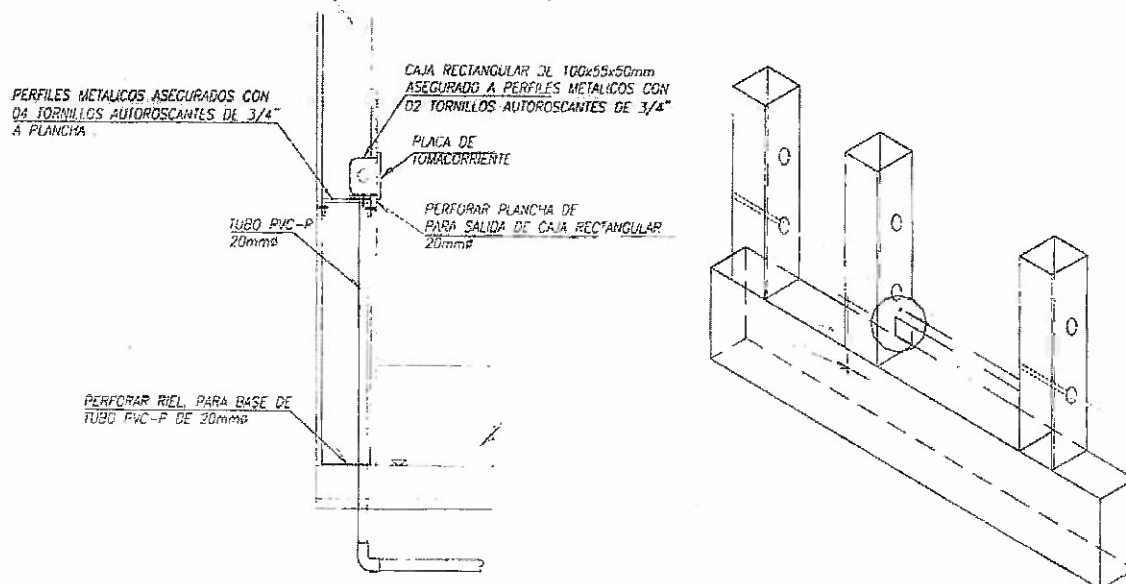


Detalle de las cajas octogonales para la iluminación de sala de cobro y pasadizo de la caseta

### Tomacorrientes

Las cajas serán del tipo pesado de fe galvanizado de 1.5mm. de espesor como mínimo.

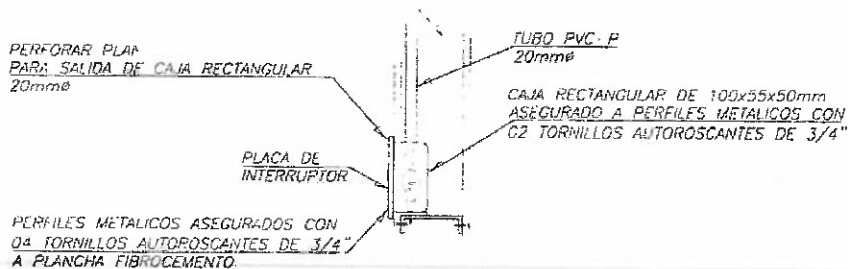
Los tomacorrientes serán dobles, del tipo para empotrar en el paramento interior de la caseta, de bakelita color marfil. La caja rectangular de PVC para el tomacorriente, será fijado el perfil de acero inoxidable, como se muestra en la imagen.



Detalles de la colocación de los tomacorrientes en la caseta

### Interruptor

Los interruptores unipolares serán del tipo para empotrar en el paramento interior de la caseta, de bakelita color marfil. La caja rectangular de PVC para el tomacorriente, será fijado el perfil de acero inoxidable, como se muestra en la imagen.



Detalle de la colocación de los interruptores en la caseta

Carlos Fernando Moreno Gonzales Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP N° 50514



## ANEXO E: UNIDAD DE PEAJE

ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE

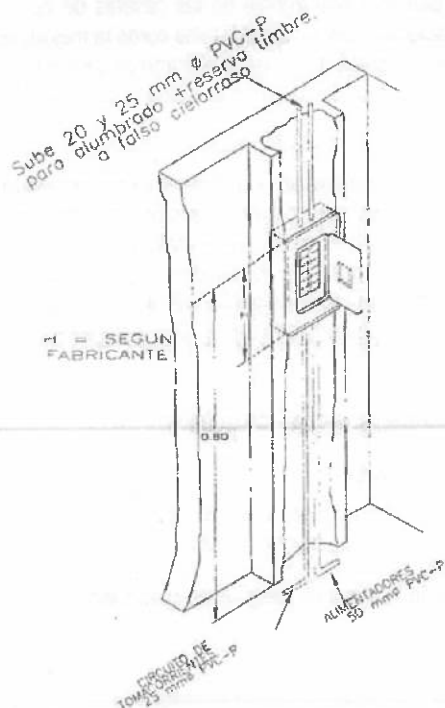
Tablero

EL tablero de la caseta T-C, tiene las características referenciales siguientes:

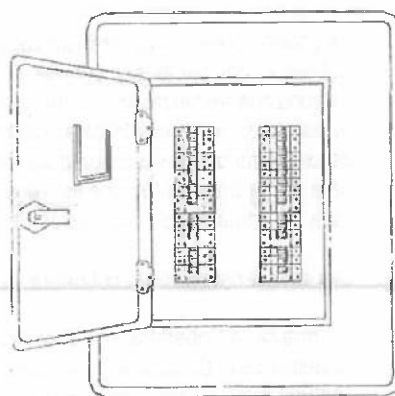
- Caja para el tablero T-C será de plancha de acero del tipo para empotrar en el muro de la caseta.
- Puerta y chapa,
- Acabado : pintura martillada.
- Color : gris plata
- Barras y accesorios : aislados de todo el gabinete.
- Barras : cobre electrolítico de las siguientes capacidades
- Interruptor termomagnético<sup>12</sup> : Barras
- Hasta 100 amp. : 200 A.
- De 101 amp. hasta 400 amp. : 500 A.
- Interruptores < 100 amp : 10 ka de capacidad interruptiva.
- Interruptores >= 100 amp : 20 ka. de capacidad.
- Interruptor Diferencial : 30mA-220V-60 hz. mismo modelo interruptor termomagnético
- Carilla de tablero : de pruebas eléctricas de aislamiento y continuidad.
- Cables de llegada y salida del tablero : identificados con banderines PVC, indicando las fases (entradas) y número de circuito correspondiente (salida).
- Conexiones de los cables : con terminales debidamente prensados.
- Cableado de puesta a tierra se :

Conductores

- Conductores eléctricos : Cobre electrolítico de 99.9 % de conductividad.
- Aislamiento tipo : Tw ó Thw,
- Los cables de energía tipo : Nyy de 1000 V.
- Conductores de calibre menor a 2.5mm<sup>2</sup>: solidos o cableados.
- Conductores de calibre mayor a 2.5mm<sup>2</sup>: cableados.



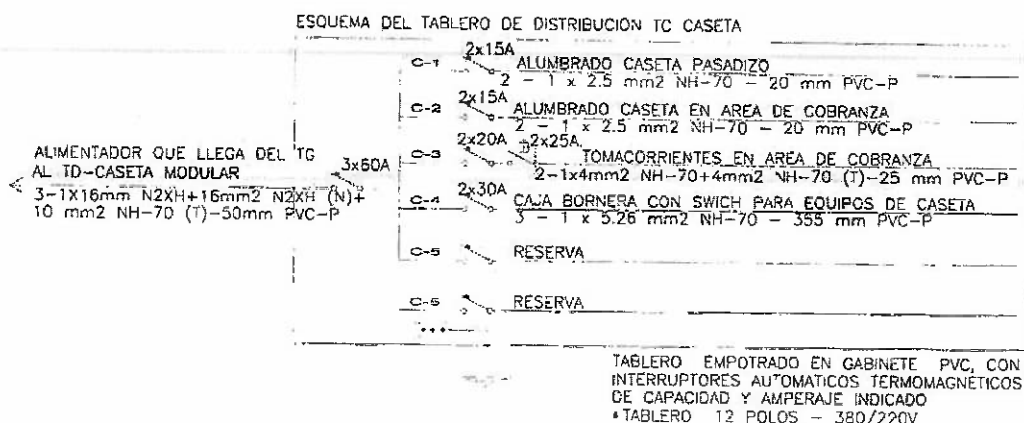
Detalles de la colocación del Tablero de caseta



Detalle de Tablero

<sup>12</sup> Interruptores tipo automatico (termomagnético) para riel DIN, similares a General Electric (USA), Cutler Hammer (USA), Siemens, Merlin Gerin, ôTicino.

### Diagrama Unifilar del Tablero de la Caseta T-C



#### 6.4 Cobertura Metálica, con Panel Informativo.

##### Arquitectura

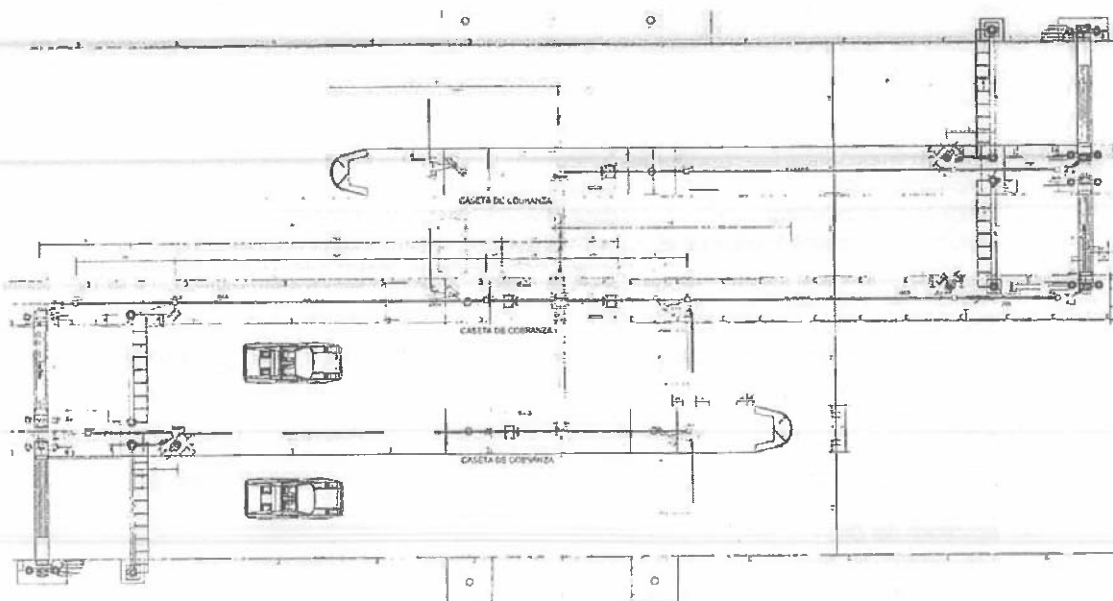
La cobertura con marquesina de la zona de cobranza, es un componente de la infraestructura de la plaza de Peaje, que es parte del Estudio Definitivo para la Implementación del Peaje, el diseño arquitectónico tiene la finalidad de presentar, un diseño de cubierta con marquesina adecuada al entorno geográfico y paisajista, que cumpla con brindar las mejores condiciones ambientales, para el desarrollo de las actividades del cobro del peaje, al personal que trabaja en las casetas de cobro, acorde al marco de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional - Ley N° 29783, tales como la mejora de las condiciones visuales del operador, en el uso de las pantallas del sistema electrónico de control y de las inclemencias climáticas del lugar. Asimismo, ofrecer a los usuarios el confort, comodidad y seguridad en el pago del peaje.

La cobertura estará conformada por pórticos en el sentido longitudinal a la carretera y con armadura del techo por tijerales y correas de perfiles metálicos, con una cubierta de planchas metálicas galvanizada texturizadas, con una cara coloreada de fábrica. En caso que la malla estructural sea expuesta como un elemento arquitectónico tridimensional decorativo, no requerirá de cielorraso. En caso contrario el revestimiento del cielorraso, será con una malla de perfiles de acero inoxidable, para portar paneles livianos metálico o de otro material fijados con seguridad. Que incluyan salidas para los artefactos de iluminación LED.

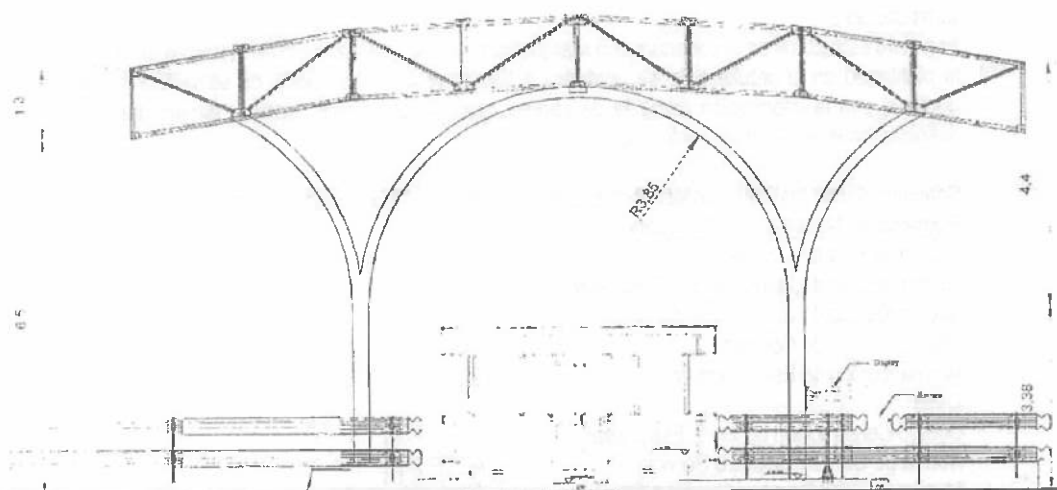
Las características de la cobertura de la zona de cobranza, se indica a continuación:

- Forma de la Cobertura : superficie curva, de líneas simples
- Material se la Cobertura : metálica
- Altura Libre : 6.50 m.
- Largo de Cobertura : 9.00 m, longitudinalmente.
- Ancho de Cobertura : Suma de carriles e islas de la plaza de peaje, para cada caso
- Altura de la marquesina : 1.30 m.
- Largo de la marquesina : Igual al ancho de cobertura.

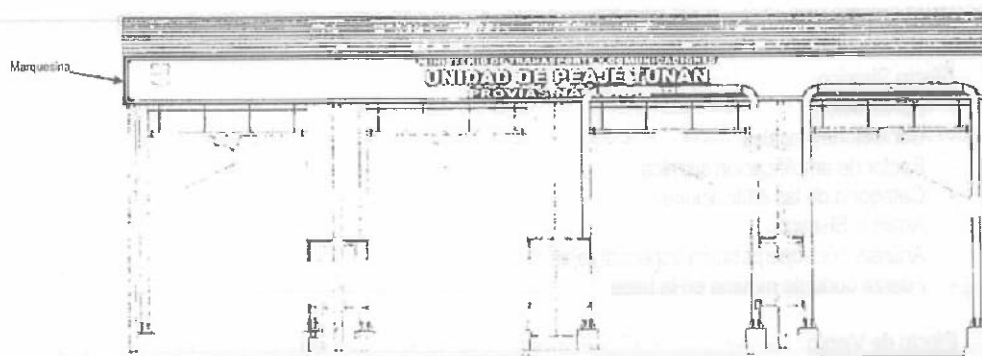




Planta de cobertura metálica en zona de cobro de peaje, imagen referencial



Sección longitudinal de cobertura metálica.



Elevación frontal de la cobertura metálica, referencial

  
**Carlos Fernando Moreno Gonzales Via,**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514

### Acabado de los elementos de la cobertura

El acabado de los componentes metálicos de la cobertura, serán recubiertos por una capa de zinc electrolítico, los que deben de cumplir los siguientes requisitos en el proceso de galvanizado por inmersión en caliente.

- Limpieza de elementos componentes del pórtico
  - Limpieza mecánica : arenado y despolvado.
  - Limpieza química, utilizar : desengrasante, decapado y enjuague.
  - Flux, inmersión después del enjuague en : sal doble de cloruro de zinc y amonio; protección de la oxidación después del decapado.
- Recubrimiento con Zinc
  - Recubrimiento de zinc de los tubos : Superficies interna y externa
  - Espesor tubo zinc galvanizado mayor a : 2.2 Mil ó 55 micras según norma Europea UNE EN 10240.
  - Peso de zinc galvanizado mayor a : 400 gr/m<sup>2</sup>, suma de las superficies interna y externa.
  - Durabilidad : 10 años al exterior.
  - Resistente : a agentes corrosivos.
  - Materiales del recubrimiento : No contaminantes y no contamina el medio ambiente.
- Aplicación del Zinc
  - Galvanizado con Zinc : inmersión en tinas con longitud para tubos de 6 m.
  - Temperatura de galvanizado en caliente: 445°C-460° C.
  - Local o planta : en ambiente limpio y libre de impurezas.

### Estructuras

El diseño estructural de la cobertura con marquesina para la zona de cobro de la unidad de peaje, según lo planteado en la arquitectura, se analizará a través de una modelación de estructura metálica con pórticos, con la información recogida de campo, para suelos, sismo, viento y dimensiones y formas definidas en la arquitectura contemplada:

- Software elementos finitos análisis estructural : SAP 2000, versiones recientes, u otro similar
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma técnica de Cargas : E 020
- Norma técnica de Diseño Sismo Resistente : E 030
- Norma técnica de Suelo Cimentaciones : E 050
- Norma técnica de Concreto : E 060
- Norma técnica de Estructuras Metálicas : E 090
- Otras
- Código Construcción concreto Estructural : ACI 318-08
- Norma de Carga Nominal o Servicio : ASCE 7-10
- Manual of Steel Construction del AISC : AISC 13ª edición
- Indicar otras que se usen en la memoria de cálculo.

### Efecto de Cargas

#### Efecto Sísmico

- Zonificación
- Condiciones locales
- Factor de amplificación sísmica
- Categoría de las edificaciones
- Análisis Sísmico
- Análisis por superposición espectral (ejes X-Y)
- Fuerza cortante mínima en la base

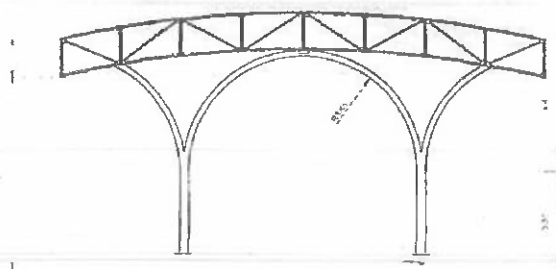
#### Efecto de Viento

Carlos Fernando Morán Gonzales Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Nº 13514

La cubierta es de forma curva y se realiza con una calamina metálica que apoya sobre unas vigas perpendiculares a los pórticos.

Los perfiles a utilizar en la estructura metálica de preferencia para los pórticos, serán tubos de sección circular, y para las armaduras de tijerales y correas, con perfiles T y ángulos.

La cimentación será sobre zapatas con pedestal de anclaje de las columnas los pórticos, serán de concreto reforzado y vigas de cimentación que amarre las zapatas.



Pórtico con cimentación (referencial)

  
 Carlos Fernando Moreno González Vía  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514

Diseño de cimentación

Cimentación

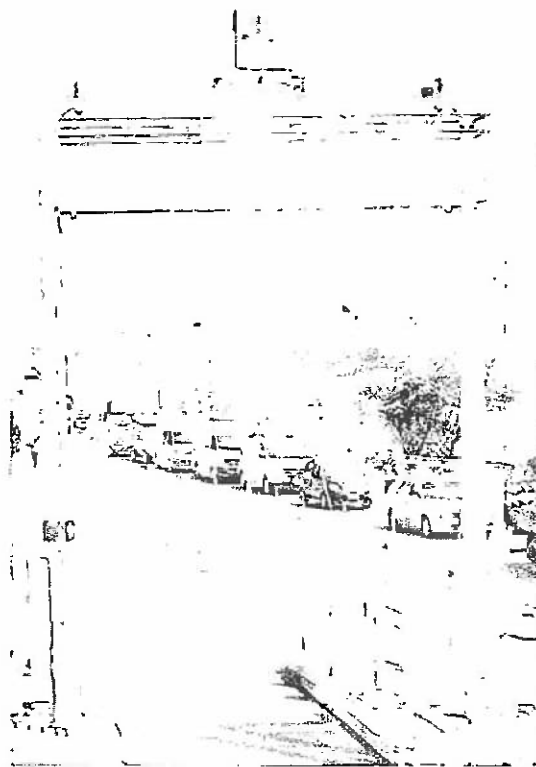
: Zapatas con pedestal

Estabilidad

: Viga de amarre de zapatas

### 6.5 Pórtico metálico para equipos RFID

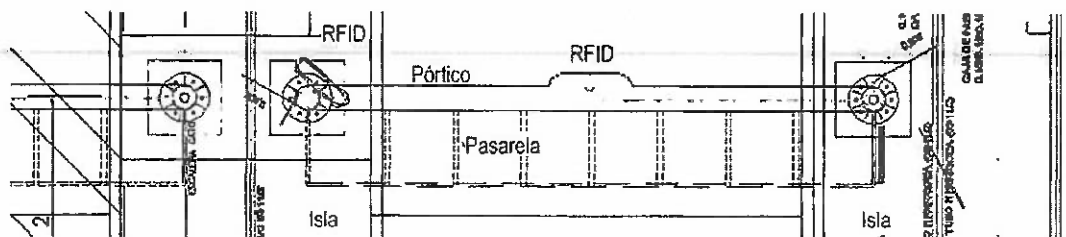
Denominados infraestructura para equipamiento en bordes de carreteras<sup>13</sup>, en este caso Pórtico Metálico para equipos RFID, que conforman el Sistema de Peaje – Detracción “SPD”, software instalados en las Unidades de Peaje de PROVIAS NACIONAL, para la identificación de la tercera placa vehicular adheridos en los parabrisas de los vehículos, y que sirve para las aplicaciones de prepago y control de tarifas diferenciadas.



Pórtico en la unidad de peaje<sup>14</sup> referencial

#### Arquitecturas

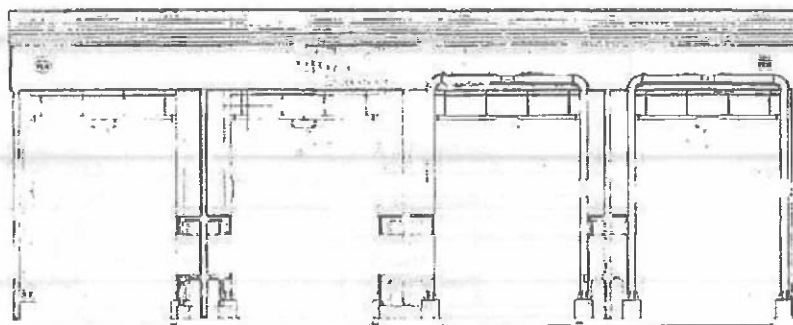
El pórtico para portar equipos de lectura RFID y de señalización, serán de elementos metálicos, conformado por por dos columnas una a cada lado de la vía, sobre las islas, y dos vigas en dos niveles, de secciones es tubulares, a la altura del primer nivel de las viga, lleva una pasarela con barandas de seguridad, para facilitar y asegurar el mantenimiento de los equipos instalados, con una altura que permita el tránsito de los vehículos, ver imagen referenciales que se muestra a continuación.



Planta del pórtico para RFID

<sup>13</sup> Roadside equipments

<sup>14</sup> Foto de pórtico para RFID en la Unidad de Peaje Mocce.



Elevación frontal de pórtico para RFID en la plaza de peaje

Las características de mencionado pórtico se indican a continuación:

- Largo : 4.60m o 5.50m (dependiendo del ancho de la vía)
- Altura primer nivel : 5.70 m.
- Altura segundo nivel : 6.70 m
- Largo de pasarela : 4.70 m o 5.70 m.
- Ancho de pasarela : 0.60 m.
- Alto de barandas : 0.80 m.
- Piso de pasarela : planchas perforadas tipo malla.

#### Acabado del pórtico

El acabado del pórtico y sus componentes luego de terminado la confección será mediante un proceso de galvanizado por inmersión en caliente, habiendo limpiado previamente su superficie, que tendrá las siguientes características:

#### Limpieza de elementos componentes del pórtico

- |   |   |
|---|---|
| Limpieza mecánica                       | : arenado y desempolvado.   |
| Limpieza química, utilizar              | : desengrasante, decapado y enjuague.   |
| Flux, inmersión después del enjuague en | : sal doble de cloruro de zinc y amonio; protección de la oxidación después del decapado. |

#### Recubrimiento con Zinc

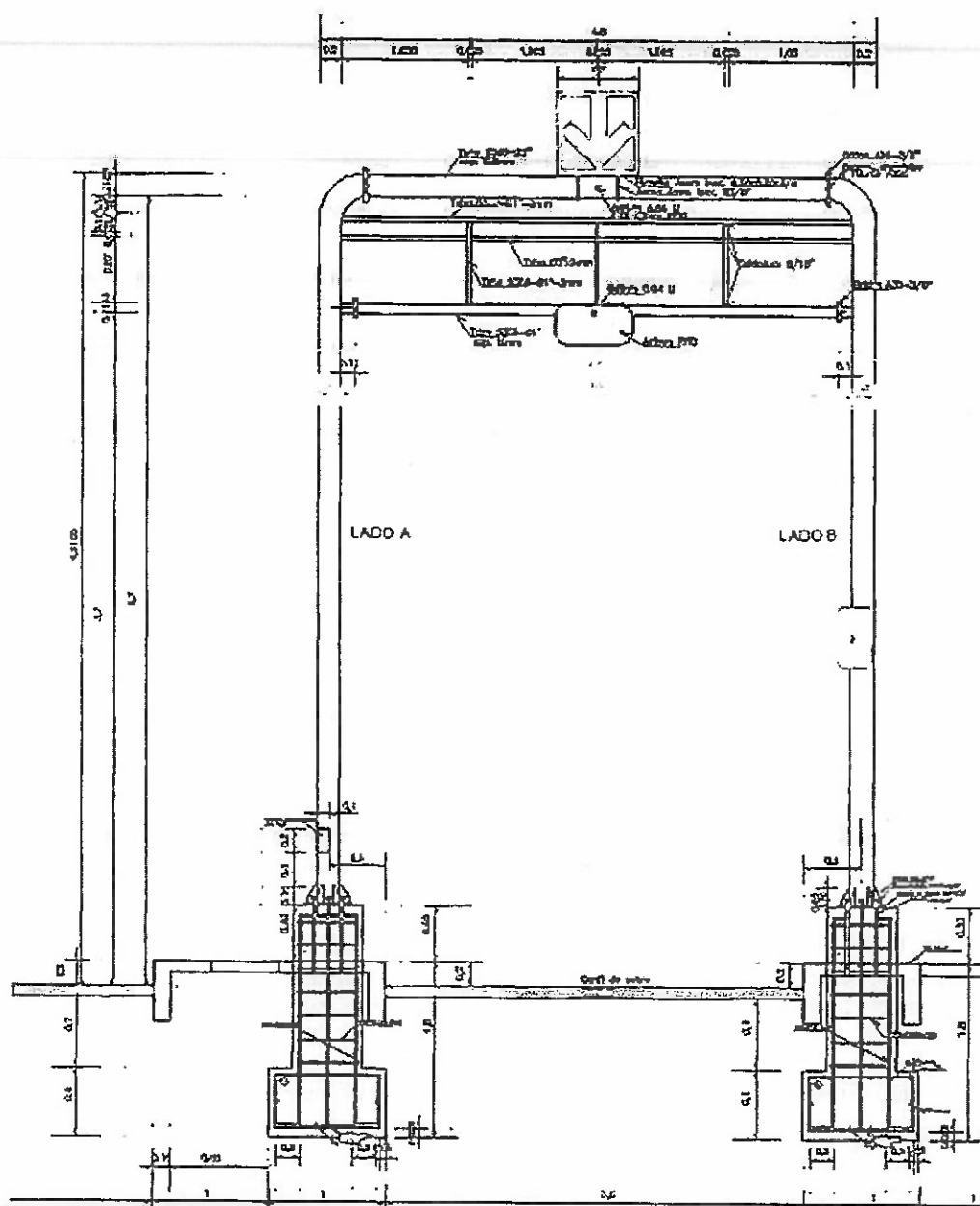
- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Recubrimiento de zinc de los tubos    | : Superficies interna y externa                                      |
| Espesor tubo zinc galvanizado mayor a | : 2.2 Mil ó 55 micras según norma Europea UNE EN 10240.              |
| Peso de zinc galvanizado mayor a      | : 400 gr/m <sup>2</sup> , suma de las superficies interna y externa. |
| Durabilidad                           | : 10 años al exterior.   |
| Resistente                            | : a agentes corrosivos.  |
| Materiales del recubrimiento          | : No contaminantes y no contamina el medio ambiente.                 |

#### Aplicación del Zinc

- |  |   |
|--|---|
| Galvanizado con Zinc                   | : inmersión en tinas con longitud para tubos. |
| Temperatura de galvanizado en caliente | : 445°C-460° C.                               |
| Local o planta                         | : en ambiente limpio y libre de impurezas.    |

#### Estructuras

El diseño estructural del pórtico con pasarela para los equipos de lectura de RFID y del panel electrónico informativo de la disponibilidad de la vía ubicado al ingreso de la caseta de cobro de la unidad de peaje, se analizara a través de una modelación del pórticos, con la información recogida de campo, para suelos, sismo, viento y dimensiones y formas definidas en la arquitectura, contemplara:



Cuyos componentes de la cimentación y del pórtico metálico se describe a continuación:

## Normas

Reglamento Nacional de Edificaciones

## Norma técnica de Cargas

: E 020

## Norma técnica de Diseño Sismo Resistente

: E 030

## Norma técnica de Suelo Cimentaciones

: E 050

## Norma técnica de Concreto

: E 060

## Norma técnica de Estructuras Metálicas

: E 090

**Código Construcción concreto Estructural**


: ACI 318-08

Norma de Carga Nominal o Servicio

: ASCE 7-10

Manual of Steel Construction del AISI

: AISC 13ª Edición

	<p style="text-align: center;">ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE</p> <p style="text-align: center;">ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE _____</p>
---	--

Indicar otras que se usen en la memoria de cálculo.

#### Análisis del modelamiento

Contempla lo siguiente:

#### Análisis modelo

Software elementos finitos análisis estructural : SAP 2000, versiones recientes, u otro similar

#### Efecto de Cargas

#### Efecto Sísmico

- Zonificación
- Condiciones locales
- Factor de amplificación sísmica
- Categoría de las edificaciones
- Análisis Sísmico
- Análisis por superposición espectral (ejes X-Y)
- Fuerza cortante mínima en la base

#### Efecto de Viento

A continuación información referencial

#### Cimentación del Pórtico

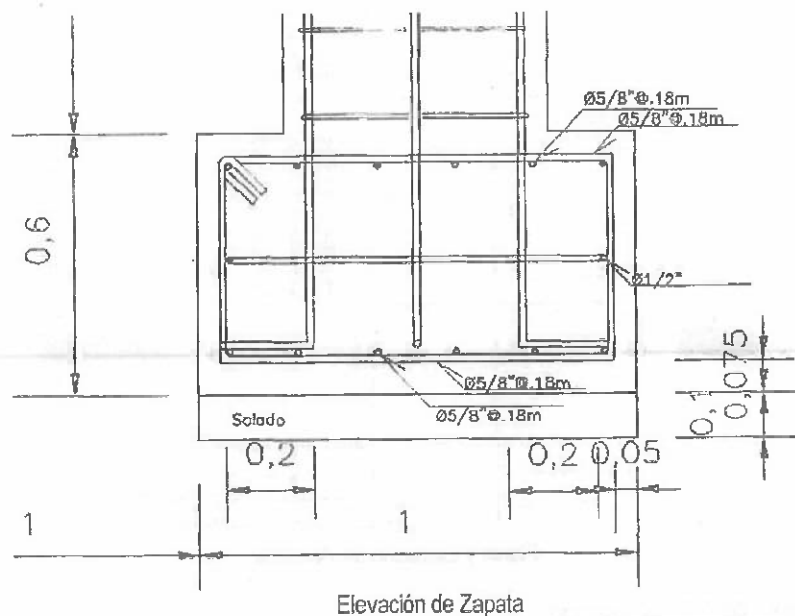
El pórtico será anclado en dos pedestales con zapatas de concreto reforzado que llevarán embebidas los pernos de anclaje (espárragos), instaladas en las islas de 2.00 m laterales a la vía de cobro, cuyas características que se muestra a continuación:

#### Dimensiones de Zapata Cuadrada

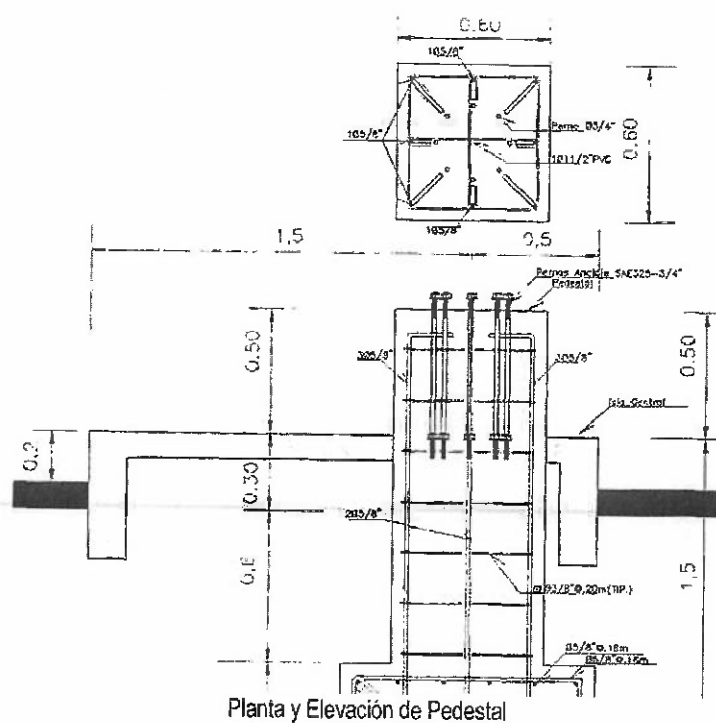
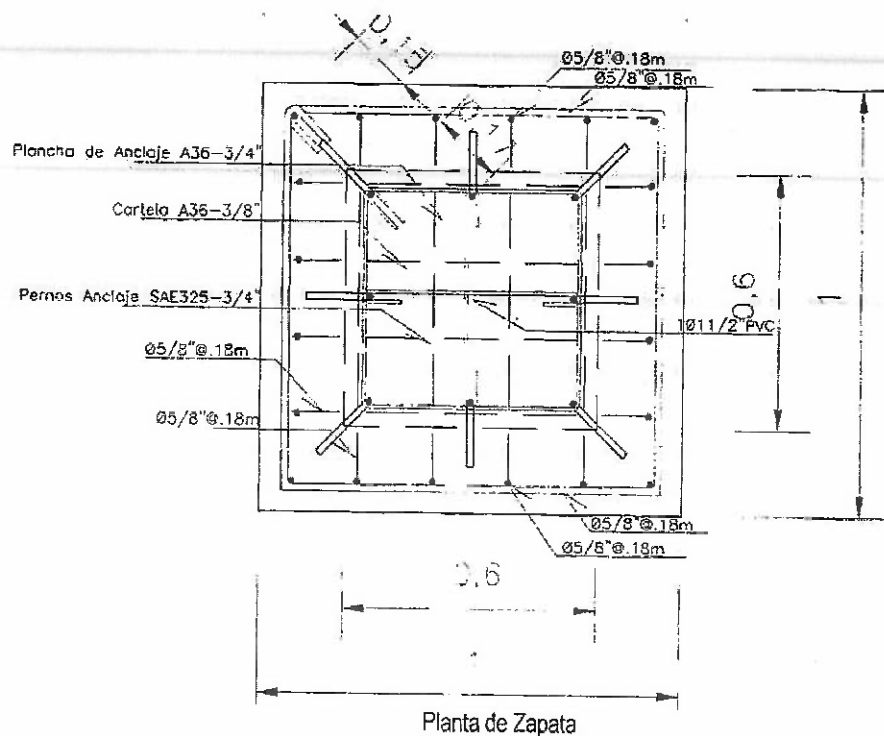
Longitud transversal : 1.00 m.

Longitud longitudinal : 1.00 m.

Atura de zapata : 0.60 m



  
**Carlos Fernando Moreno Gonzales Vía**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514




Dimensiones de Pedestal cuadrado

Largo	: 0.60 m.
Ancho	: 0.60 m.
Atura del pedestal	: 1.40 m

Carlos Fernando Morano Gonzales Via  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 50514



	<p style="text-align: center;">ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE</p> <p>ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE _____</p>
---	--

Suelo, resistencia del suelo <sup>15</sup>	: 1.90 Kg/cm <sup>2</sup>
Concreto, resistencia de concreto $f_c$	: 240 Kg/cm <sup>2</sup> , para las zapatas y pedestales.
Acero de refuerzo, resistencia afluencia $F_y$	: 4200 Kg/cm <sup>2</sup> , para las zapatas y pedestales.
Curado del concreto	: período no menor a 7 días, realizador en superficies libres
Protección del concreto fresco	: contra el lavado por lluvia, insolación directa, viento y la humedad ambiental baja.

#### Pórtico de Acero para Antenas RFID

El servicio de confección de un (01) Pórtico de Acero para antenas RFID, Pantalla de Señalización, está constituido por columnas de tubos de acero estructural con brida en el extremo superior, para recibir las vigas que serán fijadas con pernos, cuyas características y dimensiones son:

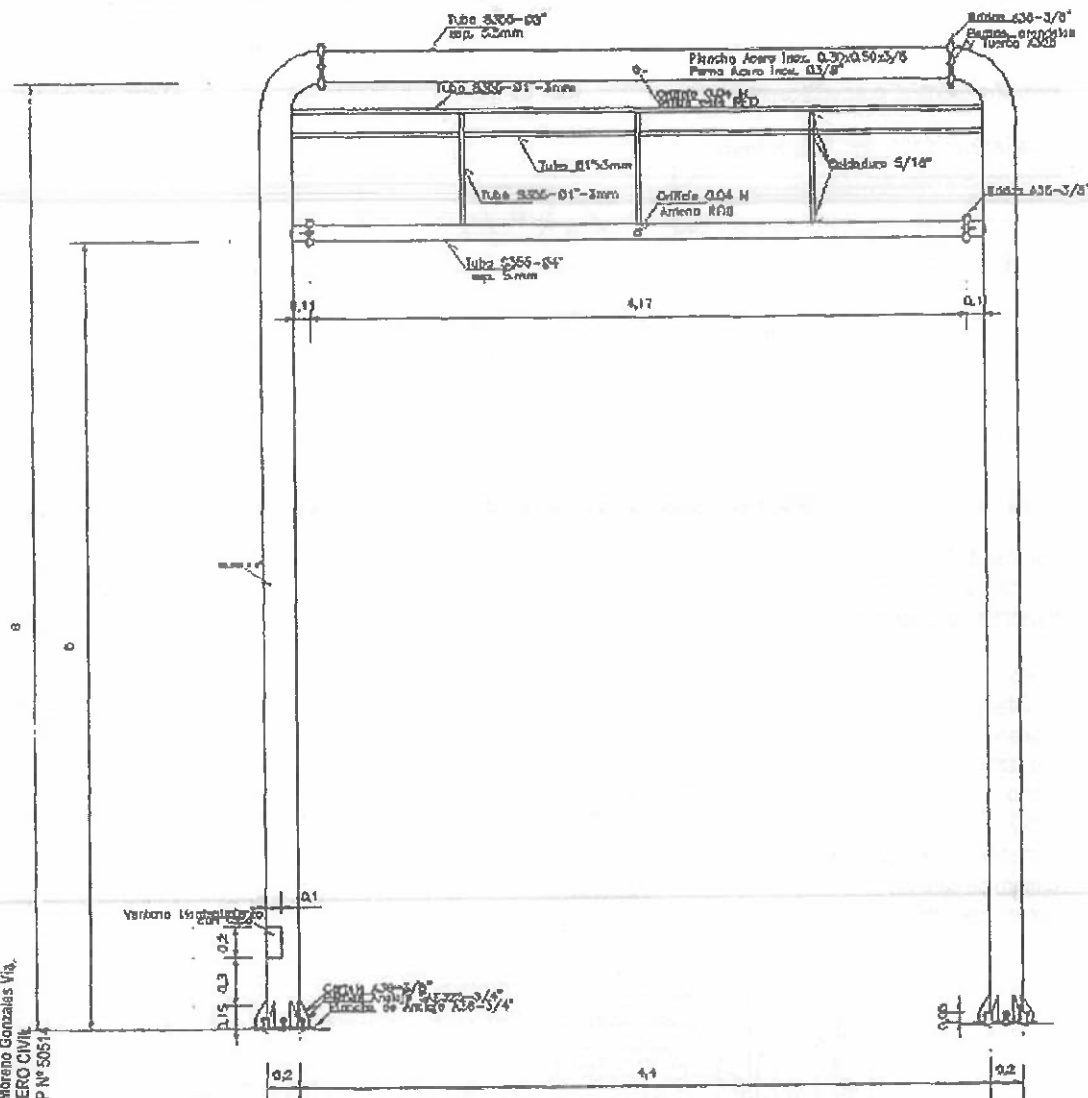
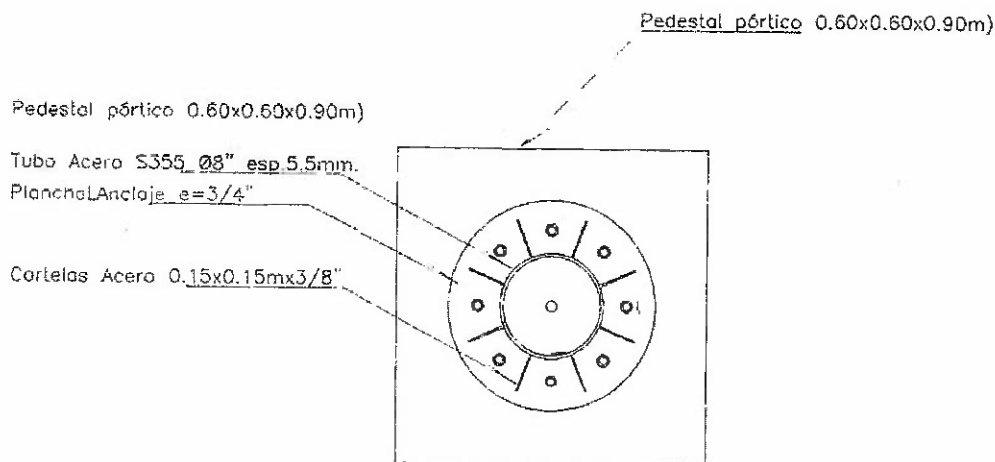


Fig. N° 7 Plancha de Anclaje de las columnas cartelas y pernos de anclaje del Pórtico para RFID  
Plancha de Anclaje

<sup>15</sup> De los datos de campo en la Unidad de Peaje

Las planchas de anclaje serán circulares para recibir una columna de tubo metálico de diámetro exterior de 8 5/8", y con perforación central para el paso de los ductos, con características:

Acero	: A36
Resistencia	$F_y$ : 2,520 Kg/cm <sup>2</sup>
Espesor	$e$ : 3/4"
Diámetro de la plancha	$d_p$ : 0.40 m
Diámetro de perforaciones	$d_\phi$ : $\phi$ 3/4"+1/16"
Diámetro distribución plantilla octogonal $D_\phi$	: 0.30 m.
Numero de Planchas	: 02 unid.

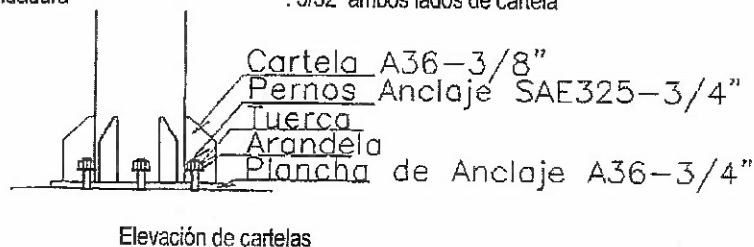


Plancha de Anclaje de las columnas del Pórtico para RFID

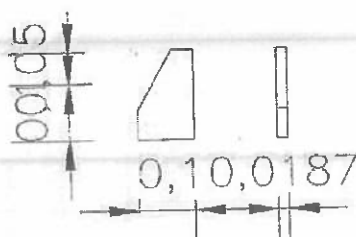
#### Cartelas de Conexión

Las cartelas de fijación de la columna tubular de diámetro exterior de 8 5/8", son de acero con las siguientes características:

Acero	: A36
Resistencia,	$F_y$ : 2,520 Kg/cm <sup>2</sup>
Espesor	$e$ : 3/8"
Alto cartela	$h$ : 0.15 m
Ancho	$a$ : 0.10 m
Rebaje a 45° en esquina superior exterior	: 0.05 m
Diámetro distribución plantilla octogonal $D_\phi$	: $\phi$ 8 5/8".
Numero de cartelas	: 08 unid.
Tamaño de Soldadura	: 5/32" ambos lados de cartela



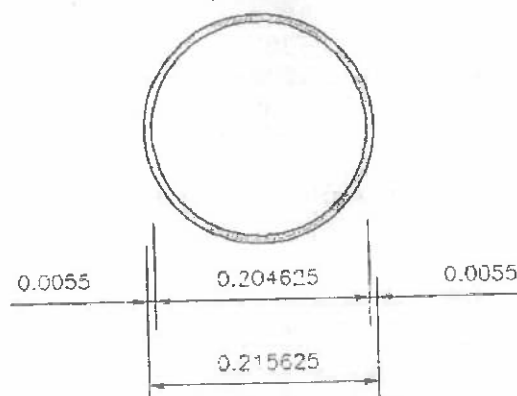
Elevación de cartelas



Cartelas de conexión de columna con plancha de anclaje

Columnas Tubulares

Acero S355	: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58) Kg/cm <sup>2</sup>
Diámetro Nominal	: $\phi$ 8"
Diámetro Exterior	: $\phi$ 8 5/8" (0.2156 m)
Espesor e	: 5.50 mm.
Peso por metro	: 28.97 Kg/m.
Atura Pórtico sobre dado	: 5.70 m (viga tubular secundaria)
Atura Pórtico sobre dado	: 6.70 m (viga tubular principal).
Radio del terminal superior doblado a 90°	: 0.4312 m.
En el terminal doblado lleva	: brida de 3/4" diámetro de 8".
A 5.157 m braquete tubular lleva	: brida de 3/4" diámetro de 4".
Numero de columnas	: 02 und

Columna de tubo de acero S355 de  $\phi$  8".Tuercas

Acero	: S325
Tuercas hexagonales de diámetro	: $\phi$ 3/4"
Numero de pernos	: 08

Arandelas

Acero	: S325
Diámetro	: $\phi$ 3/4"
Espesor	: 0.0078 m
Numero de arandelas	: 08

Pernos de anclaje

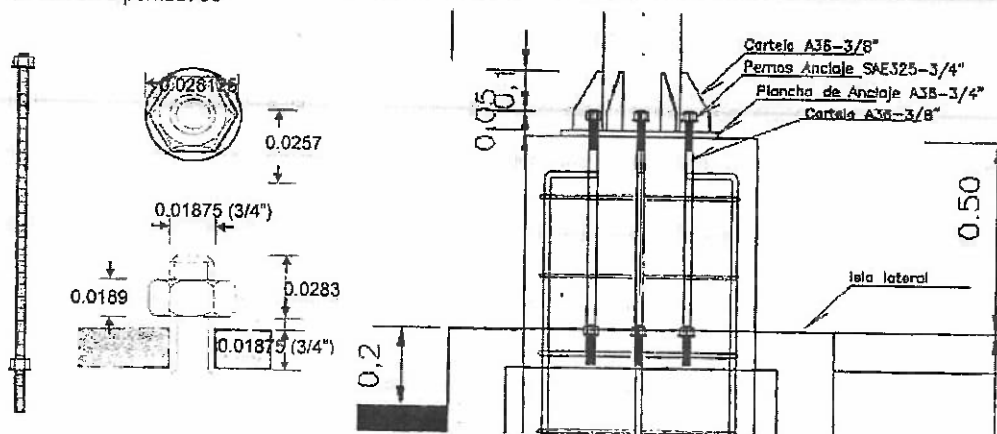
Los pernos de anclaje embebidos en el pedestal con las características siguientes:

Acero S325	: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58) Kg/cm <sup>2</sup>
Diámetro	: $\phi$ 3/4"
Longitud	: 0.50 m

Hilo corrido

: común

Número de pernos: 08



Detalle de pernos de anclaje.

Ventana de registro

Ventana perforada en la columna del lado B, con tapa que traslapa, como se muestra en grafico

Ancho : 0.10 m

Largo : 0.20 m

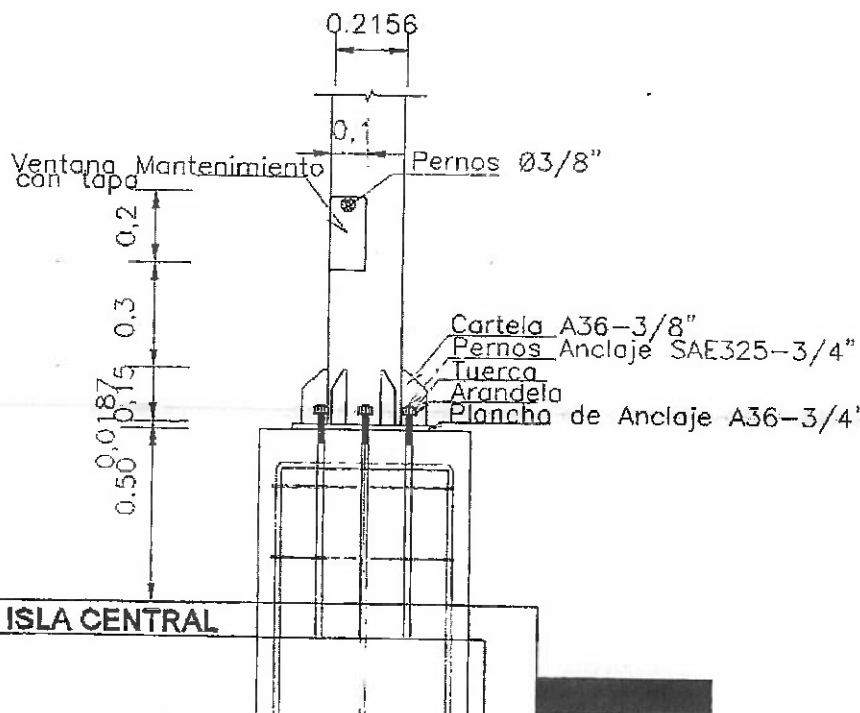
Traslape en borde de tapa : 0.01 m

Perno de seguro de tapa :  $\phi$  3/8"

Altura desde la placa de anclaje : 0.2156 m.

Espesor, e : 5.50 mm.

Peso por metro : 28.97 Kg/m.

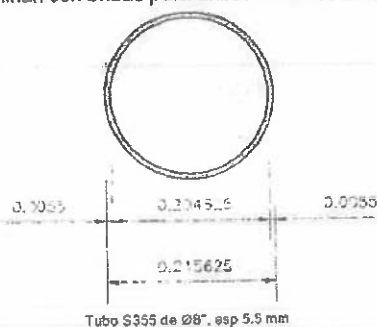


Detalle de ventana de registro en columna de pórtico.

Viga Tubular Principal

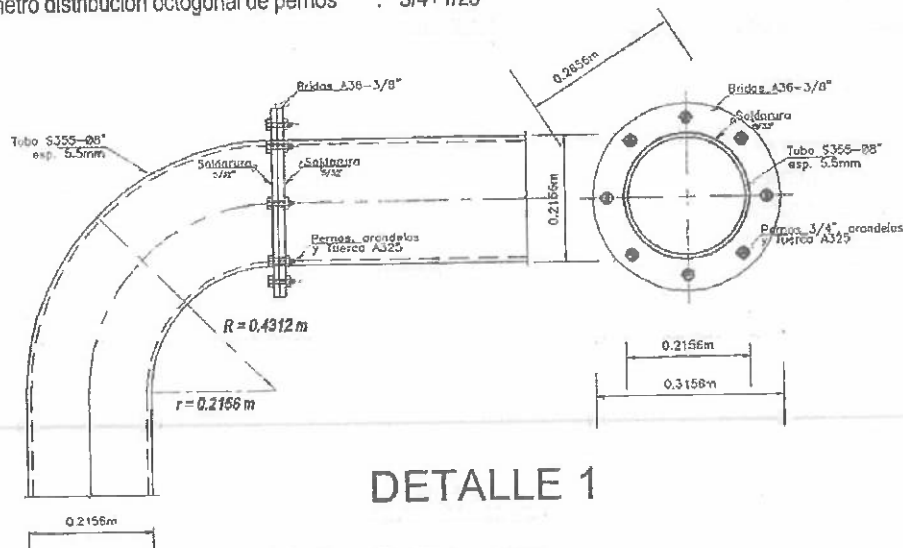
Carlos Fernando Moreno Gonzales Via  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 57514

Acero S355	: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58 Kg/cm <sup>2</sup> )
Diámetro Nominal $\phi$	: 8"
Diámetro Exterior $\phi$	: 0.2156 m.
Espesor, e	: 5.50 mm.
Peso por metro	: 28.97 Kg/m.
Longitud Pórtico	: 4.60 m.
Los extremos de la viga terminan con bridas para unirse a la columna, mediante pernos de 3/4" de diámetro.	



Sección de viga principal de pórtico.

<u>Bridas viga principal</u>	
Acero para Brida A36	: 2,520 Kg/cm <sup>2</sup>
Espesor de brida	: 3/8"
Numero de bridas	: 04
Diámetro exterior de brida	: 0.3156 m
Diámetro interior de brida	: 0.2046 m
Numero de perforaciones por pernos	: 08
Diámetro distribución octogonal de pernos	: 3/4+1/25"



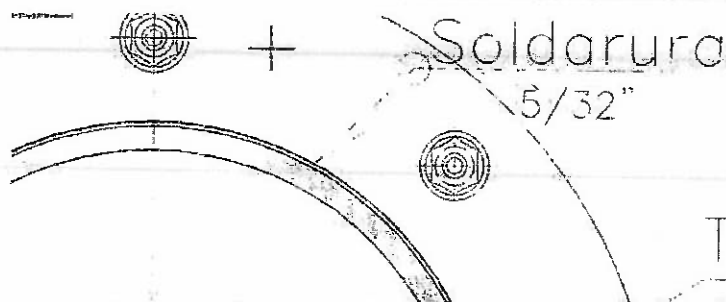
DETALLE 1

Sección de columna de pórtico.

Soldadura

La unión de la brida al tubo será con soldadura a todo el rededor, como se muestra en la.	
Soldadura E60xx	: 5/32"
Longitud de soldadura exterior	: 0.677 m.

Q. ID. Fernando Moreno Guzmán V.  
 INGENIERO CIVIL  
 R. 030. CP Nº 60314



Detalle de Soldadura entre el tubo y la brida.

Pernos

Acero pernos	: A325
Diámetro pernos-tuerca	: 5/8"
Acero Pernos A36	: 2,520 Kg/cm <sup>2</sup>
Diámetro de Pernos	: $\phi$ 5/8"
Longitud de Pernos	: 0.0425 m
Número de Pernos por brida	: 0.8

Tuercas

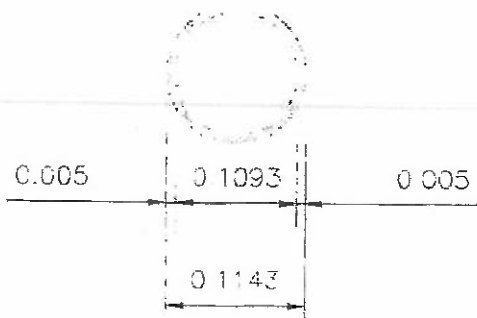
Acero	: 325
Diámetro de Tuercas	: $\phi$ 5/8"
Altura de Tuercas	: $\phi$ 5/8"
Número de Pernos por brida	: 08

Arandela

Arandela DIN125-1B	: 5/8"
Espesor de Arandela	: 0.0014m

Vigas Secundaria


Acero S355	: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58 Kg/cm <sup>2</sup> )
Diámetro Nominal	: $\phi$ 4"
Diámetro Exterior	: $\phi$ 0.1143 m. (4½")
Diámetro interior	: $\phi$ 0.1076 m
Espesor e	: 5 mm.
Peso por metro	: 13.48 Kg/m.



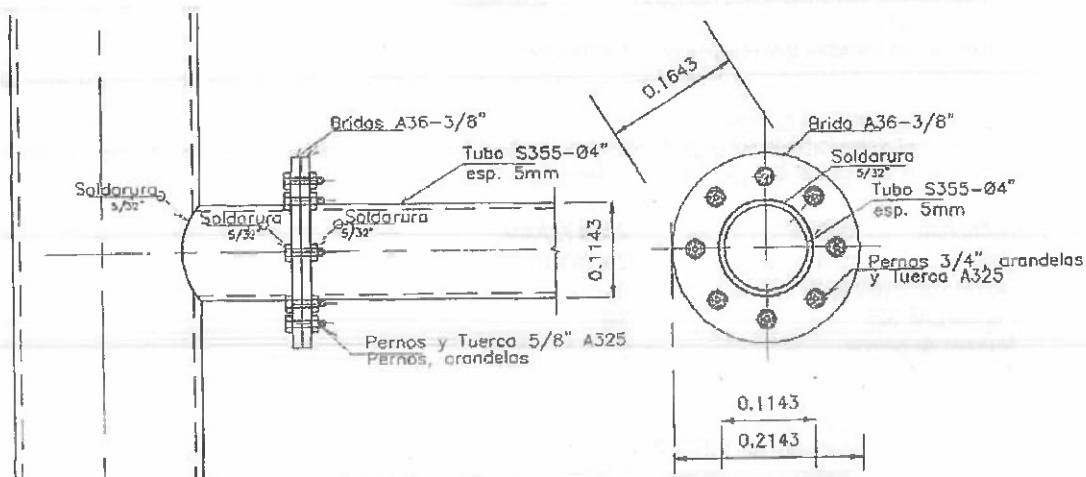
Sección de viga principal de pórtico.

Bridas viga principal

Acero para Brida A36	: 2,520 Kg/cm <sup>2</sup>
----------------------	----------------------------

	<p align="center"><b>ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE</b></p> <p align="center"><b>ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE</b></p>
---	--

Espesor de brida : 3/8"  
 Numero de bridas : 04  
 Diámetro exterior de brida : 0.2143 m  
 Diámetro interior de brida : 0.2046 m  
 Numero de perforaciones por pernos: 08  
 Diámetro perforación distribución octogonal : 5/8+1/25"



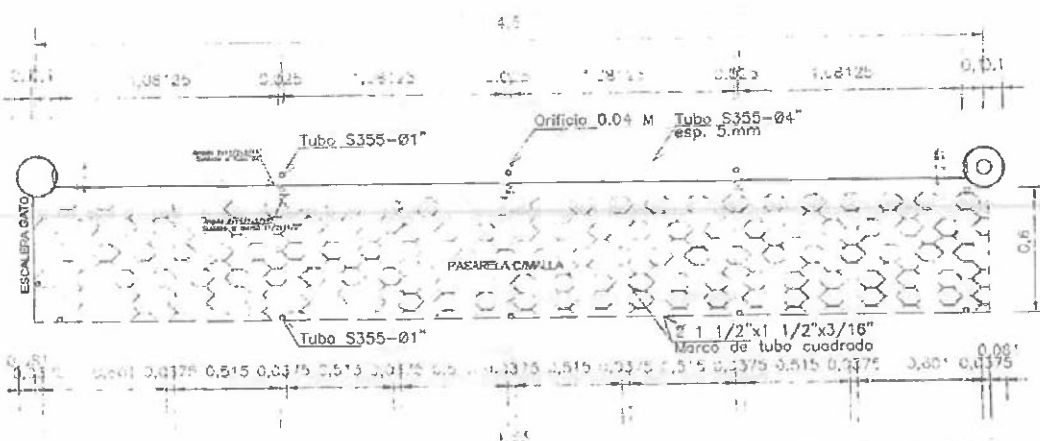
**Detalle 2, Bridas y pernos de fijación de viga secundaria con el Pórtico para RFID.**

#### Pasarela de Mantenimiento

La base de la pasarela está constituida por un piso tipo malla apoyado en un marco metálico fijado al pórtico, con un baranda de seguridad de borde y una baranda de seguridad en el pórtico.

#### Marco piso de Pasarela

Está formado por un marco rectangular de tubo cuadrado de 1½", rigidizado con tubos cuadrados de la misma dimensión, el que será soldado en las columnas tubulares y fijados ángulo soldado en la viga tubular de 4" con el ángulo soldado en el marco mediante pernos, tuercas y arandelas de 3/8", que recibirá la plancha de acero con perforaciones hexagonales tipo malla, soldada en sus bordes. Detalles, especificaciones de características se indican a continuación:



**Planta de Pasarela**

#### Marco

Acero S355, Fy : 500 N/mm<sup>2</sup> (5,098.58 Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Lado tubo cuadrado : 1½"

C. Ito: Fernando Moreno Guenzles Vía  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 50514



Espesor  $e$  : 3.0 mm.  
Peso por metro : 2.633 Kg/m.

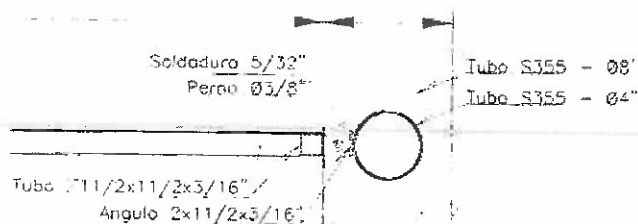
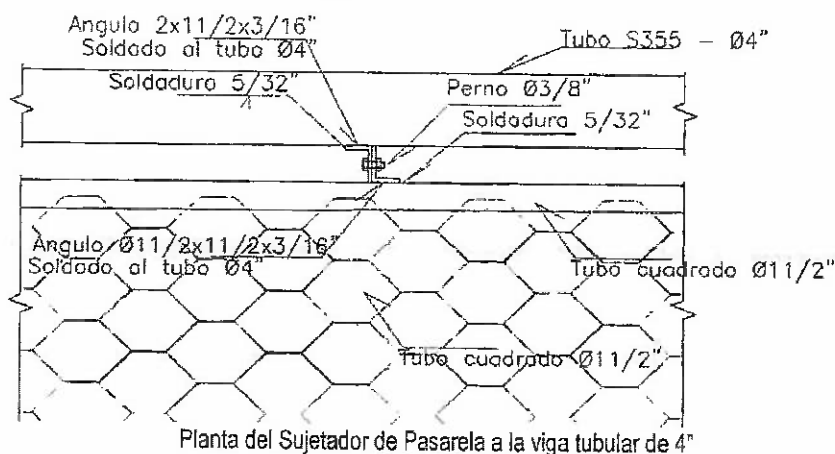
Piso

Acero SAE 1010 plancha desplazada,  $F_y$  : 1,830 Kg/cm<sup>2</sup>  
Acero SAE 1010 plancha desplazada, Rotura : 3,300 Kg/cm<sup>2</sup>  
Espesor plancha acero desplazada hexagonal : 6.10 mm  
Peso plancha acero desplazada hexagonal : 5.70 Kg/m<sup>2</sup>.  
Soldadura E60xx : 5/32"  
Longitud de soldadura todo el alrededor : 0.0883575 m

Sujetador de pasarela en el pórtico

Los tres sujetadores formado por un Angulo de acero de  $2 \times 1\frac{1}{2} \times 3/16$ ", uno soldado en el marco del piso, y el otro soldado en la viga tubular de 4", se fijan con un perno de  $3/8$ ", con tuerca y arandela.

Acero A36 : 2,520 Kg/cm<sup>2</sup>  
Perfil L :  $2 \times 1\frac{1}{2} \times 3/16$ "  
Numero de sujetadores : 06  
Pernos SAE 325 :  $3/8$ "  
Numero de pernos : 3  
Soldadura Exx60 :  $5/32$ "




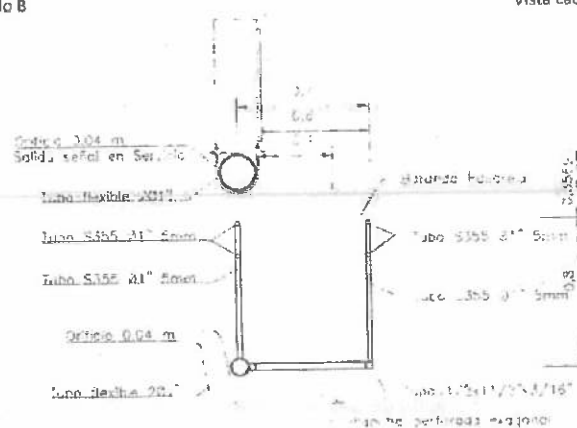
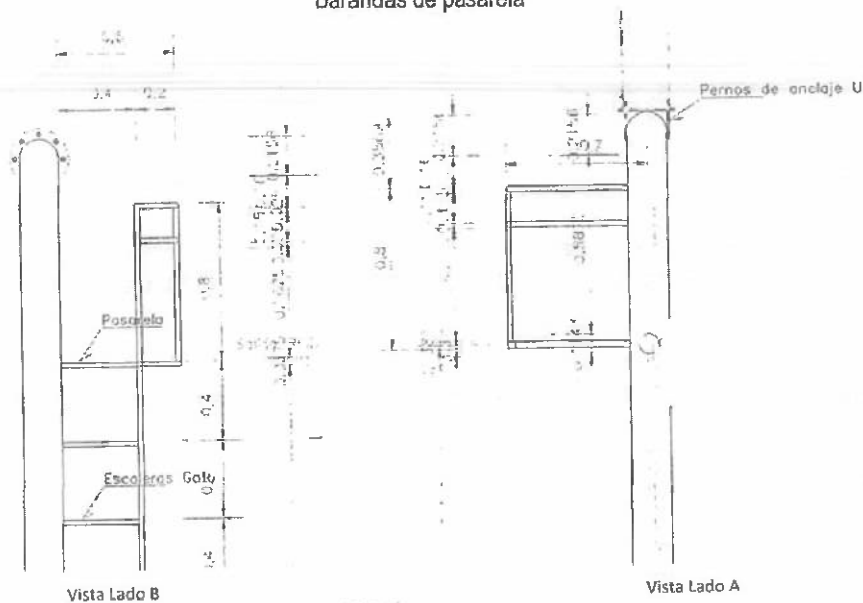
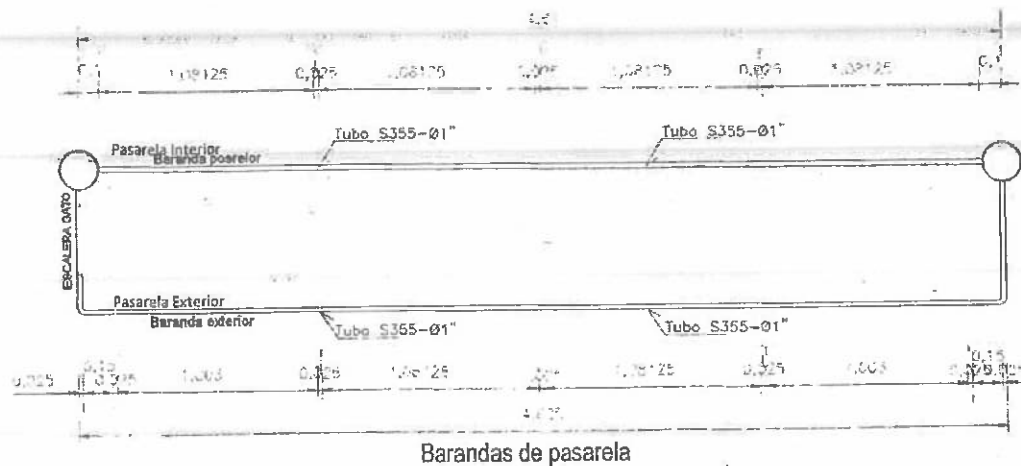
Elevación del Sujetador de Pasarela a la viga tubular de 4"

Barandas de Seguridad de la Pasarela

Constituido por dos barandas una entre las vigas tubulares, y una alrededor del lado exterior de la pasarela, descritos se muestra a continuación:



 <b>PERU</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones	<b>ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE</b> <b>ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE</b>
--	---



Secciones y Elevaciones de Barandas de la pasarela

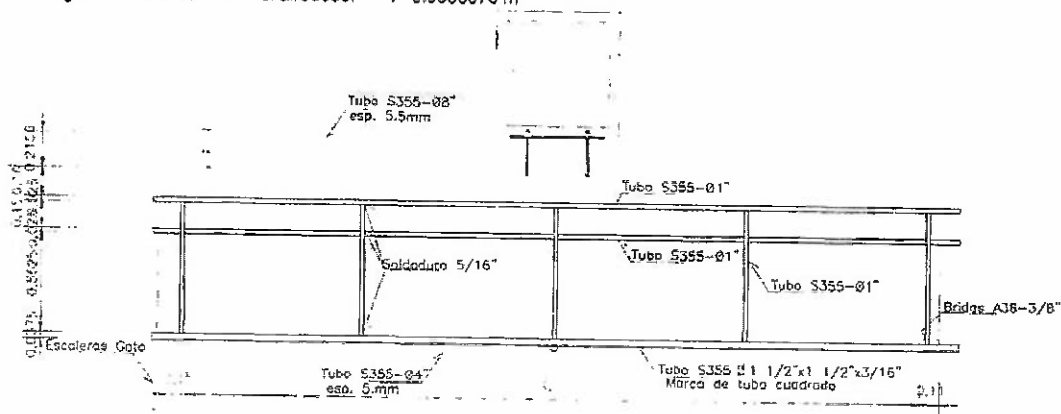
#### Baranda Exterior

En el bote exterior del marco de piso, se fijara la baranda de seguridad, conformada por soporte de tubos de acero circulares de  $\phi 1"$ , el tubo del pasamano de  $\phi 1"$  en las esquinas, se doblado a  $90^\circ$ , cuyas características se describen:

Carlos Fernando Moreno Gonzales Via  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 50514



Acero S355, $F_y$	: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58 Kg/cm <sup>2</sup> )
Diámetro Nominal tubo redondo	: $\phi 1"$
Diámetro Exterior tubo redondo	: 0.0375 m. ( $\phi 1\frac{1}{2}"$ )
Espesor e	: 2.00 mm.
Peso por metro	: 1.156 Kg/m.
Soldadura E60xx	: 5/32"
Longitud de soldadura todo el alrededor	: 0.0883575 m

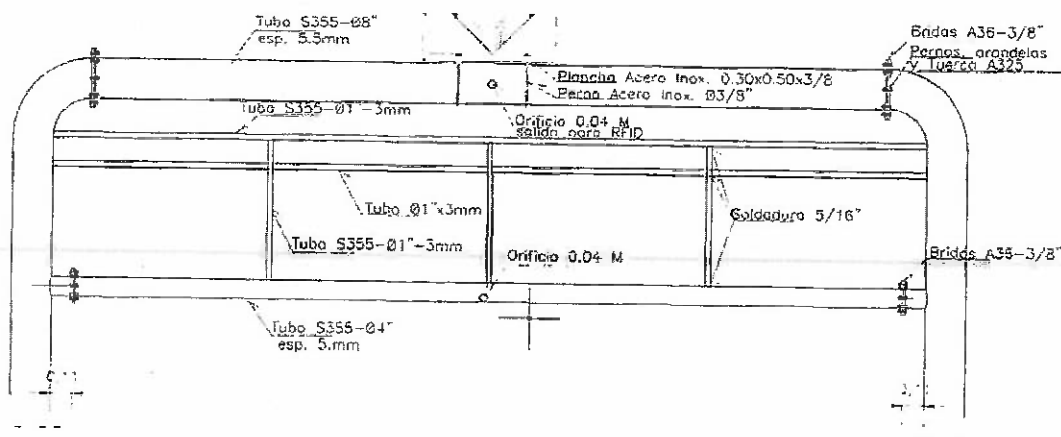


Elevación de Pasarela Exterior.

Baranda Interior

En el bore exterior del marco de piso, se fijara la baranda de seguridad, conformada por soporte de tubos de acero circulares de  $\phi 1"$ , el tubo del pasamano de  $\phi 1"$  en las esquinas, se doblado a  $90^\circ$ , tiene las características siguientes:

Acero S355	: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58 Kg/cm <sup>2</sup> )
Diámetro Nominal $\phi$	: 1"
Diámetro Exterior $\phi$	: 0.1143 m. ( $1\frac{1}{2}"$ )
Diámetro interior $\phi$	: 0.1076 m
Espesor e	: 3.35 mm.
Peso por metro	: 13.48 Kg/m.

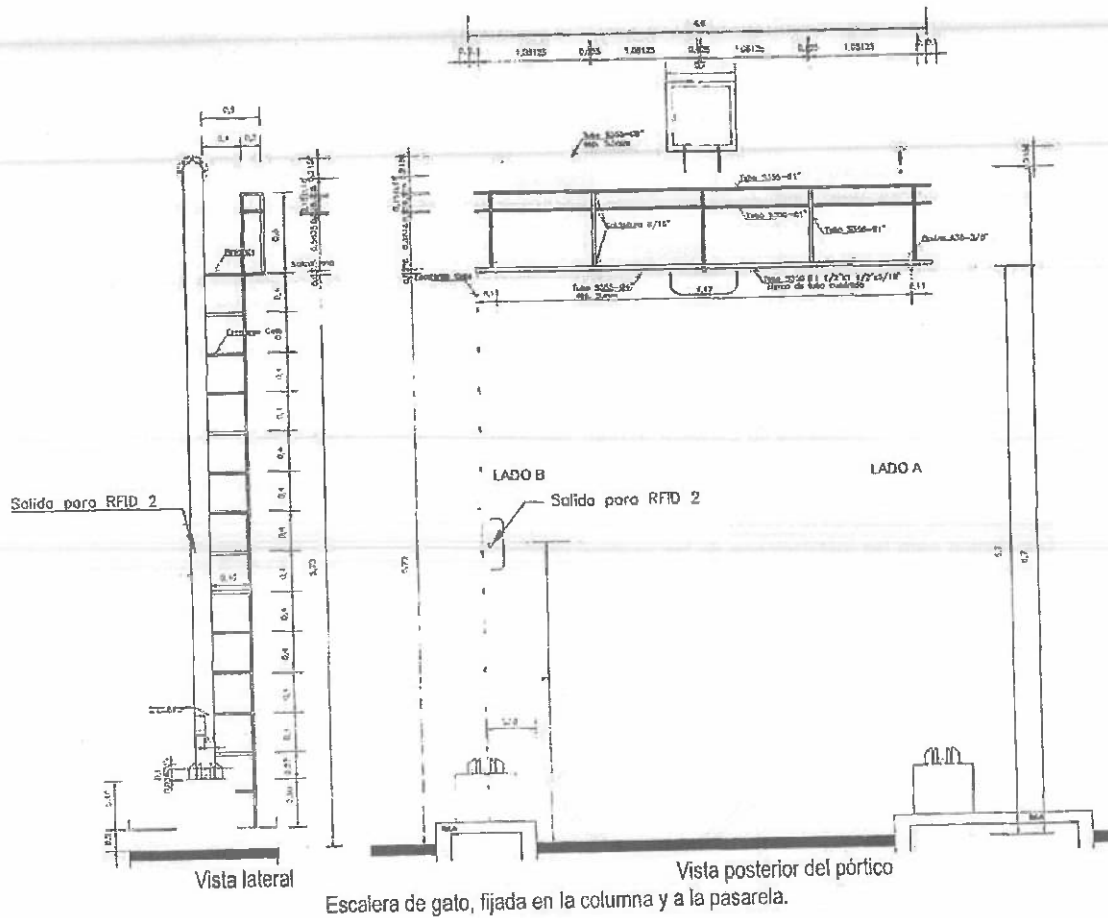


Baranda de pasarela interior.

Escaleras de gato

Constituida por una columna de tubo de 1" y la otra la columna del pórtico, donde se soldaran directamente los peldaños, hasta alcanzar el piso de la pasarela, tienen las características siguientes:

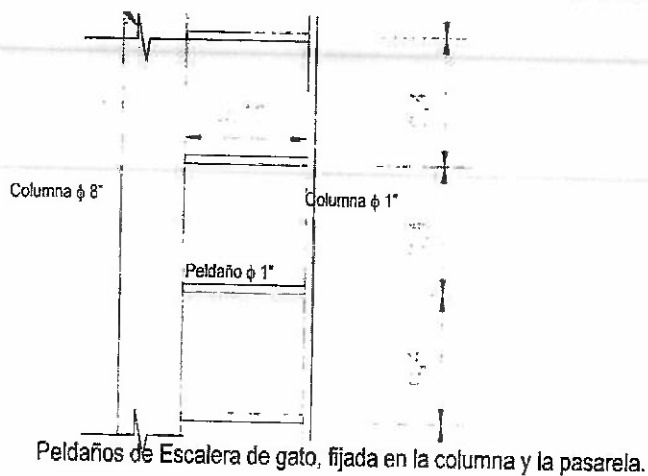
Columna de Escaleras de gato



Altura	: 5.53 m desde la vereda a la pasarela.
Acero S355	: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58 Kg/cm <sup>2</sup> )
Diámetro Nominal	: $\phi$ 1"
Diámetro Exterior	: $\phi$ 0.0254 m. (1½")
Diámetro interior	: $\phi$ 0.0220 m
Espesor e	: 3.0 mm.
Peso por metro	: 1.156 Kg/m.

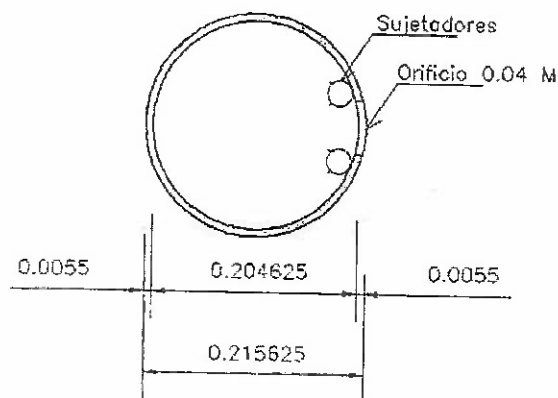
#### Peldaños de Escaleras de gato

Longitud peldaño	: 0.40 m
Acero S355	: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58 Kg/cm <sup>2</sup> )
Diámetro Nominal	: $\phi$ 1"
Diámetro Exterior	: $\phi$ 0.0254 m. (1½")
Diámetro interior	: $\phi$ 0.0220 m
Espesor e	: 3.0 mm.
Peso por metro	: 1.156 Kg/m.



#### Instalación de Ductos en el Pórtico

Los ductos para las instalaciones de los equipos antenas lectoras de RFID y pantalla electrónica de señalización si está disponible o no la vía, tiene las características siguientes:



Tubo S355 de  $\phi 8"$ , esp 5.5 mm  
Peldaños de Escalera de gato, fijada en la columna y la pasarela.

#### Ducto de alimentación de isla al pórtico

Tubo PVC :  $\phi 1\frac{1}{2}"$ .  
Codo en encuentro entre vertical y horizontal :  $90^\circ$ .

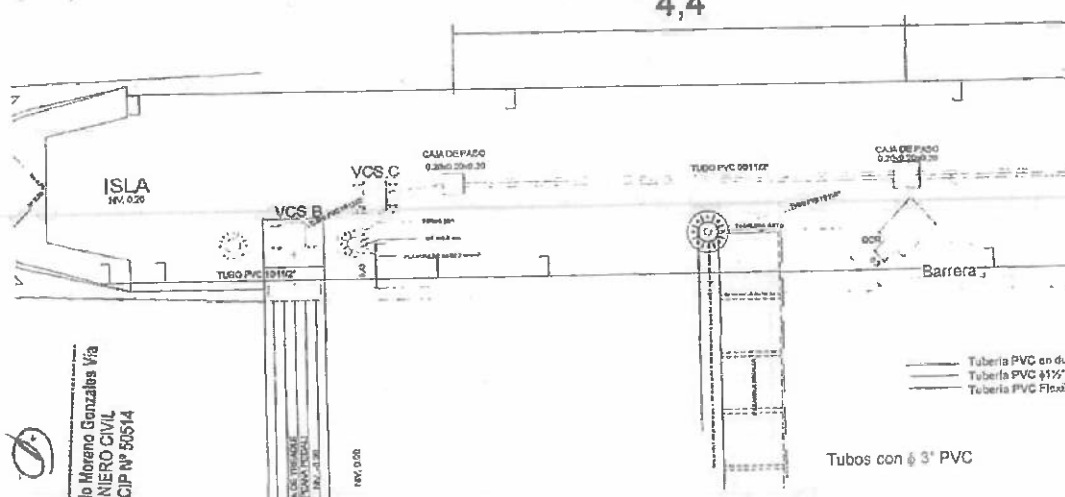
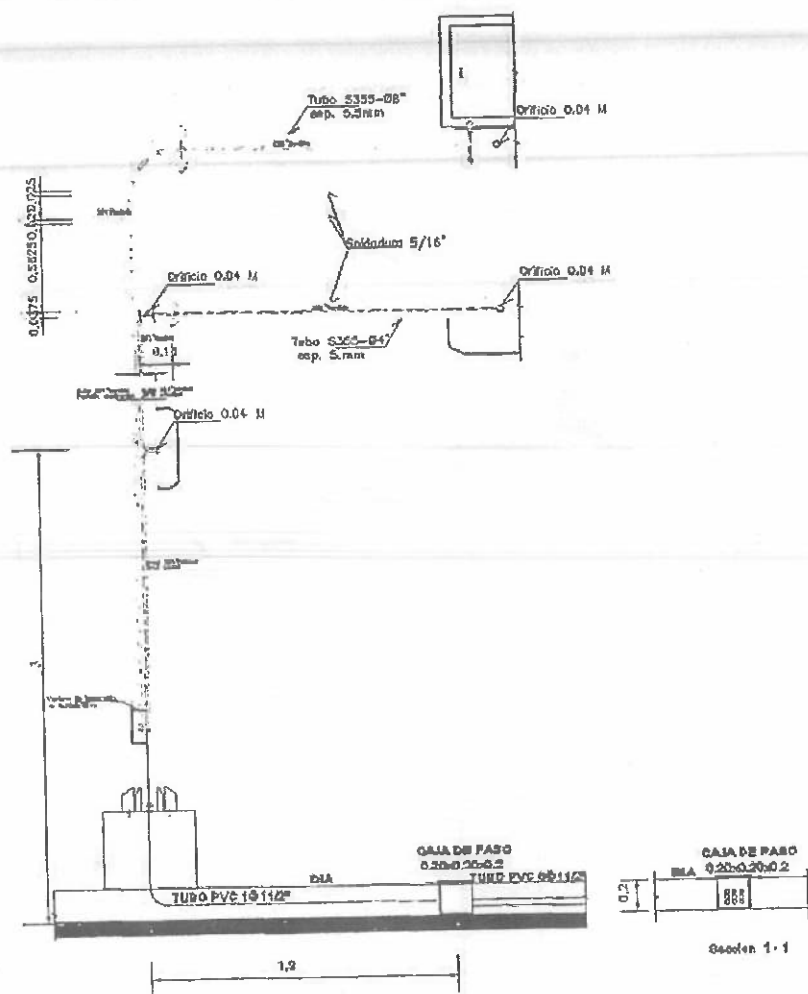
#### Ducto dentro del pórtico

Tubo flexible PVC :  $\phi 1"$ .  
Sujetadores metálicos para el tubo, fijado en los accesos de ventana de registro y en orificios de salidas : horquillitas flexibles para  $\phi 1"$ .

Carlos Fernando Moreno González Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50314

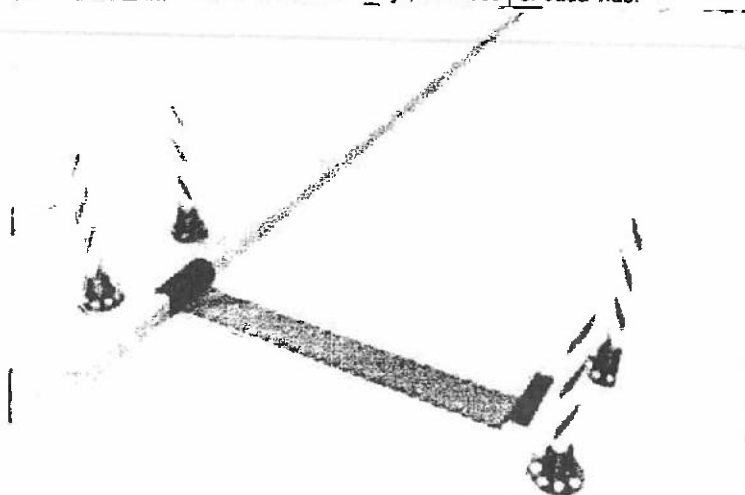
ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE

ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE

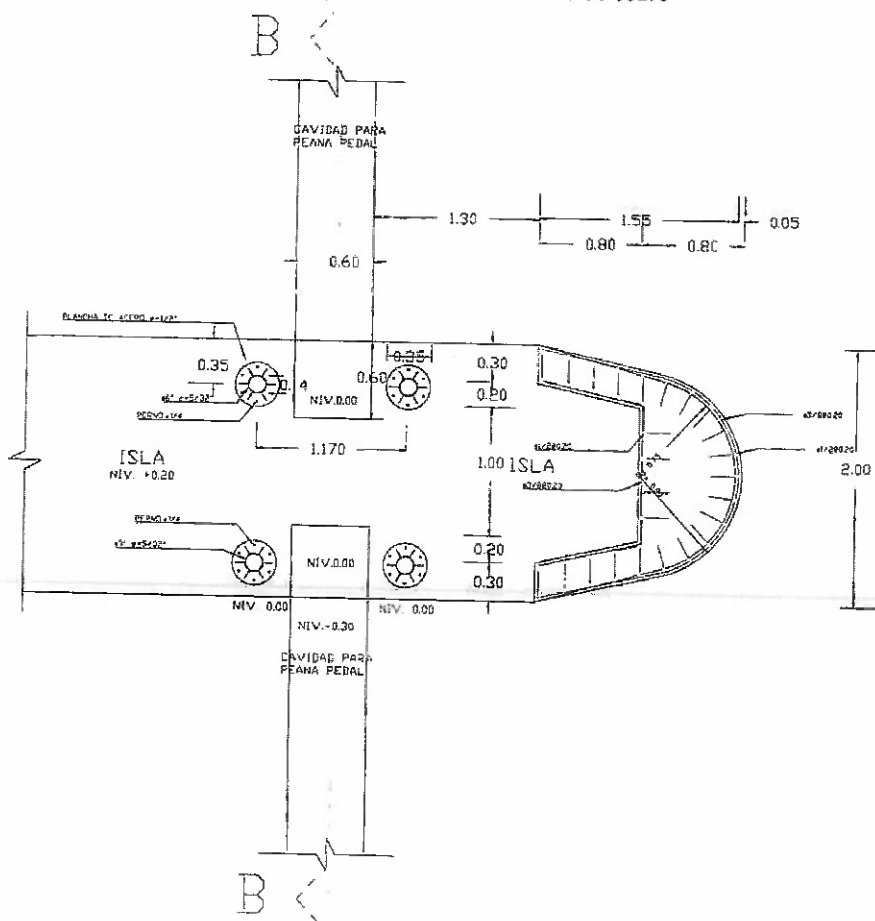


Carlos Fernando Moreno Gonzales Vía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50514

- 6.6 Protectores con arcos metálicos para sensor vehicular de cortina de haces luz infrarrojo o laser.**  
Los arcos metálicos de protección de los detectores ópticos de vehículos, se colocara al borde de cada isla de la vía de cobranza de la Unidad de Peaje, 02 arcos por cada vías.

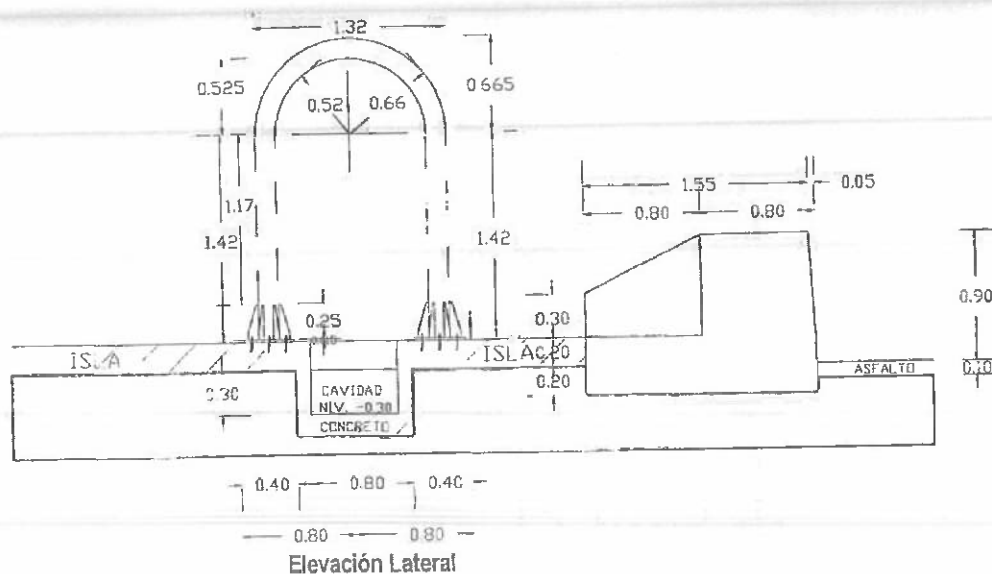


Vista de arcos protectores en islas de vía de cobro



Planta de los arco de protección en islas

**César Fernando Moreno González V/a**  
INGENIERO CIVIL  
R.O.C. CP-12 51514



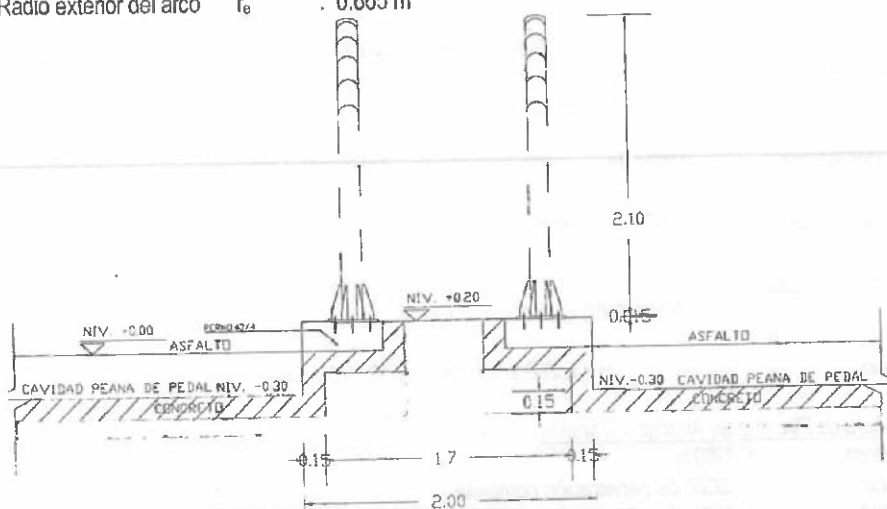
Los detalles y dimensiones se del arco de acero estructural de sección tubular se indican a continuación:

### Columnas Tubulares

<u>Columnas Tubulares</u>	
Acero S355	: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58 Kg/cm <sup>2</sup> )
Diámetro Nominal	: $\phi$ 6"
Espesor	: 4.00 mm.
Peso por metro	: 14.60 Kg/m.
Atura columna	: 1.42 m

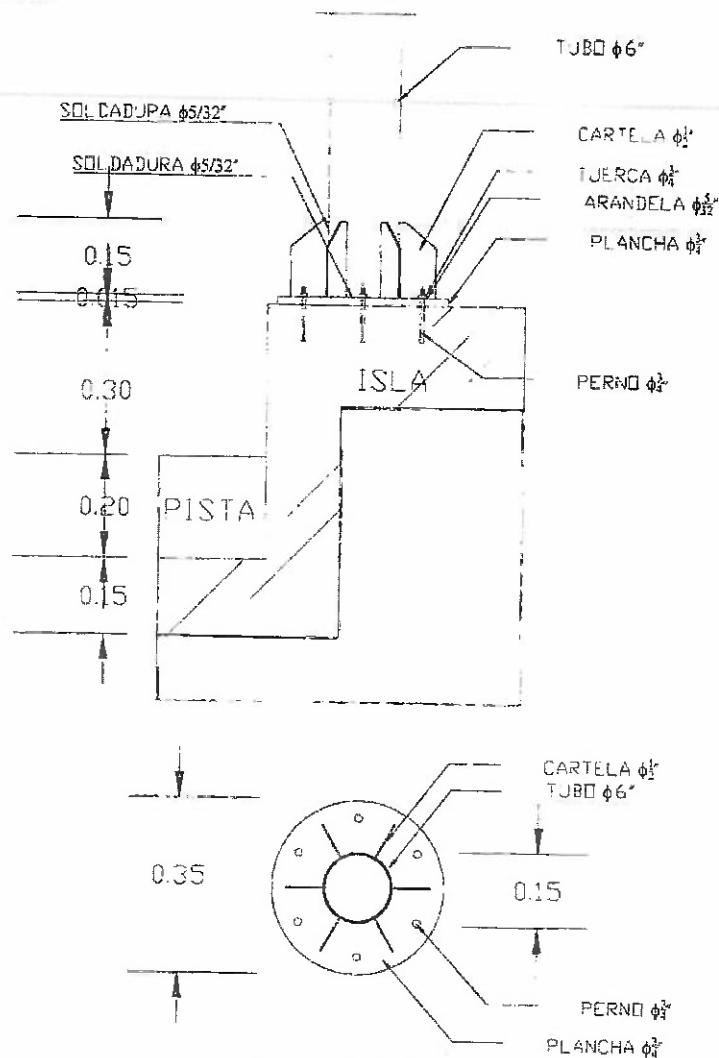
### Arco Tubular

Arco tubular		
Acero S355		: 500 N/mm <sup>2</sup> (5,098.58 Kg/cm <sup>2</sup> )
Diámetro Nominal		: $\phi$ 6"
Espesor		: 4.00 mm.
Peso por metro		: 14.60 Kg/m.
Radio eje de arco	$r$	: 0.595 m
Radio interior del arco	$r_i$	: 0.525 m
Radio exterior del arco	$r_o$	: 0.665 m





### Plancha de anclaje



Plancha de Anclaje

#### Dimensiones


Acero		: A36 (2520) Kg/cm <sup>2</sup>
Espesor	e	: 3/4"
Diámetro externo		: 350 mm.
Diámetro interno		: 134 mm.
Ubicación del eje		: a 350 mm. del borde de la isla

#### Cartelas de anclaje

Acero		: A36 (2520) Kg/cm <sup>2</sup>
Espesor	e	: 1/2"
Tamaño		: H x L 250 x 150, H <sub>1</sub> x L <sub>1</sub> 100 x 30 mm.

#### Soldadura de Plancha de Anclaje y Cartelas

Soldadura		: E60xx
Tamaño		: 5/32" de penetración completa
Longitud		: todo el perímetro de contacto del tubo con placa de anclaje y cartelas

  
Carlos Fernando Moreno González vía,  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50514



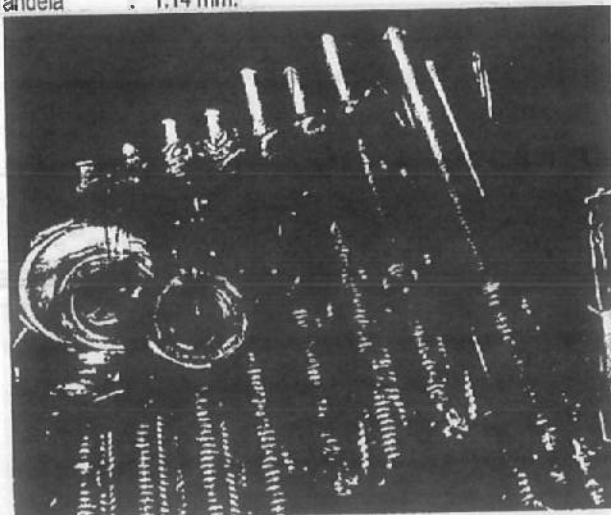


PERÚ  
Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

ANEXO I: UNIDAD DE PEAJE

ELABORACION DEL ESTUDIO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE PEAJE

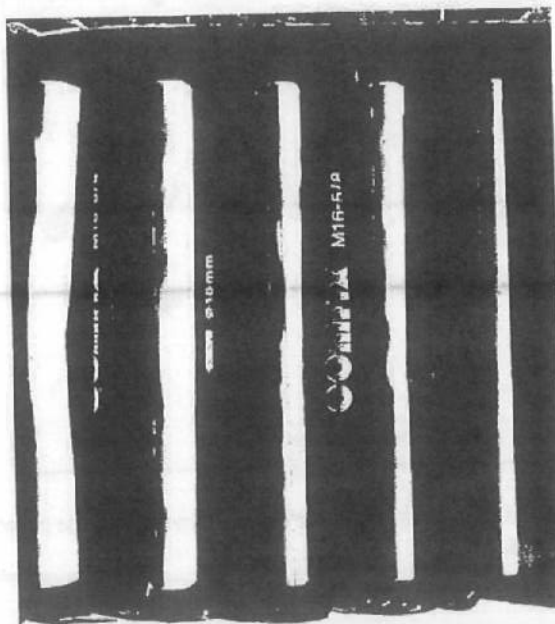
Pernos de anclaje  
Espárragos de anclaje : acero al carbono de grado 5.8  
Diámetro nominal :  $\phi$  5/8"  
Diámetros de rosca : M16  
Longitud : 160 mm.  
Tuercas : acero al carbono de grado 5.8  
Arandela :  $\phi$  5/8"  
Espesor de Arandela : 1.14 mm.



Detalle de pernos de anclaje M16- 5/8, tuercas y arandelas

Pegamento Epóxico para anclaje de pernos

Capsula de pegamento : M16-5/8

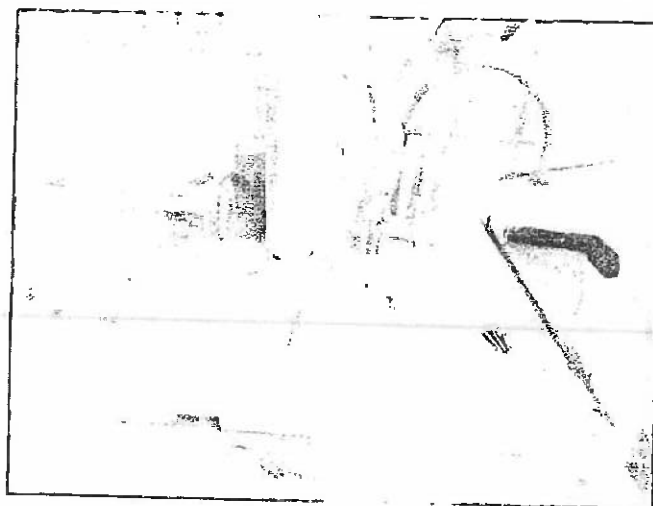
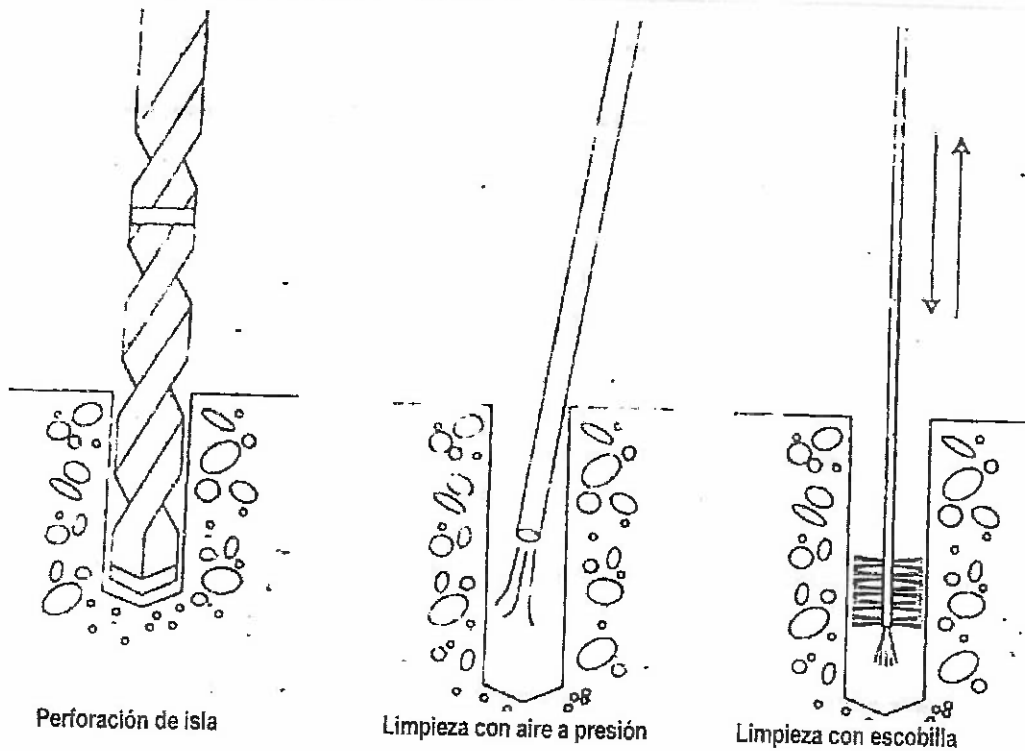


Detalle de pegamento epóxico M16- 5/8

  
Carlos Fernando Moreno Gonzales Via  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 50514

**Procedimiento de la colocación de los pernos de anclaje:**

- Taladro o agujero central de diámetro y profundidad especificada
- Elimine el polvo y los escombros mediante un barrido y soplado 3 veces cada una (Si el agujero está mojado o inundado, cepillo solamente) gráfico 08)



Procedimiento de la perforación en islas para el anclaje de los Arcos metálicos de protección de los detectores ópticos de vehículos.