

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>KRIBA INGENIEROS</b><br><small>Ingeniería Estructural Responsable</small> | <b>DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURAL<br/> PARA CONEXIÓN DE RAMPAS DE<br/> MOVILIDAD REDUCIDA EN LA ESCUELA<br/> TECNOLOGICA INSTITUTO TECNICO<br/> CENTRAL</b> | <b>ETITC</b> |  |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | CODIGO       | K-090-2024                                                                         |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | VERSION      | 000                                                                                |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | REVISION     | 2/2025                                                                             |

# **VERIFICACION DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES Y DE LOS PERFILES QUE CONFOMAN LAS RAMPAS PARA MOVILIDAD REDUCIDA DE LA ESCUELA TECNOLOGICA INSTITUTO TECNICO CENTRAL**

**Versión 0**

## **DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES PARA CONEXIÓN DE RAMPAS DE MOVILIDAD REDUCIDA EN LA ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL**

**Elaborado por:  
KRIBA INGENIEROS LTDA.**

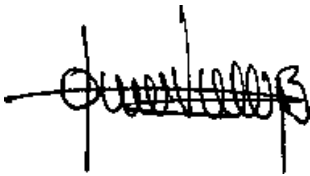
**Bogotá, D.C.; Marzo de 2025**

## CONTROL DE CAMBIOS

| VERSION | REALIZADA POR:       | REVISADA POR:        | APROBADA POR:        | FECHA        | CAMBIO EN EL DOCUMENTO | NO OBJECCIÓN DEL CLIENTE |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|------------------------|--------------------------|
| 0       | Alexander Vallejo B. | Alexander Vallejo B. | Alexander Vallejo B. | Febrero 2025 | -                      | -                        |

## REVISIÓN Y APROBACIÓN

Este documento ha sido revisado y aprobado como se indica abajo.

|                             |                  |                                                                                      |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Especialista en estructuras |                  |                                                                                      |
| Aprobó                      | Nombre           | Ing. Alexander Vallejo B.                                                            |
|                             | Mat. Profesional | 25202-109389 CND                                                                     |
|                             | Firma            |  |

|                                                                                 |                                                                                                                                                             |              |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURAL<br/>PARA CONEXIÓN DE RAMPAS DE<br/>MOVILIDAD REDUCIDA EN LA ESCUELA<br/>TECNOLOGICA INSTITUTO TECNICO<br/>CENTRAL</b> | <b>ETITC</b> |  |
|                                                                                 |                                                                                                                                                             |              |                                                                                    |
|                                                                                 |                                                                                                                                                             |              |                                                                                    |
|                                                                                 |                                                                                                                                                             |              |                                                                                    |
|                                                                                 |                                                                                                                                                             | CODIGO       | K-090-2024                                                                         |
|                                                                                 |                                                                                                                                                             | VERSION      | 000                                                                                |
|                                                                                 |                                                                                                                                                             | REVISION     | 2/2025                                                                             |

Bogotá, Marzo 18 de 2025

Señores

Ministerio de las Culturas, Las Artes y Los Saberes  
Bogotá

REF: DISEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES Y VALIDACION DE LOS ELEMENTOS METALICOS QUE CONFORMAN LAS RAMPAS DE MOVILIDAD REDUCIDA DE LA ESCUELA TECNOLOGICA INSTITUTO TECNICO CENTRAL.

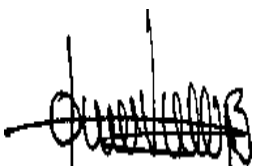
ASUNTO: DISEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES Y VALIDACION DE LOS ELEMENTOS METALICOS QUE CONFORMAN LAS RAMPAS DE MOVILIDAD REDUCIDA DE LA ESCUELA TECNOLOGICA INSTITUTO TECNICO CENTRAL

Reciba un cordial saludo.

Por medio de la presente, me permito presentar el DISEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES Y LA VERIFICACION DE LOS ELEMENTOS METALICOS QUE CONFORMAN LAS RAMPAS PARA MOVILIDAD REDUCIDA DE LA ESCUELA TECNOLOGICA INSTITUTO TECNICO CENTRAL

Este informe, de acuerdo con su solicitud, da a conocer el análisis del diseño de los elementos no estructurales bajo lo establecido en la norma sismo resisten NSR-10 y adicional la verificación de los elementos metálicos que están soportando las solicitaciones de las rampas para movilidad reducida de la escuela tecnológica instituto técnico central.

Cordialmente,



**ING. ALEXANDER VALLEJO B.**  
**M.P. 25202-109389 CND**

Msc en Ingeniería Sísmica – Dinámica y Estructuras  
Msc en Estructuras  
Especialista en Estructuras  
Especialista en Patología de la Construcción.

## CONTENIDO

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Listado de Imágenes .....                       | 4  |
| Listado de Tablas .....                         | 4  |
| 1. DESCRIPCION GENERAL .....                    | 5  |
| 2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA .....           | 5  |
| 3. MATERIALES .....                             | 5  |
| 4. AVALUO DE CARGAS.....                        | 7  |
| 5. COMBINACIONES DE CARGA .....                 | 9  |
| 6. DISEÑO DE RIOSTRA .....                      | 9  |
| 7. COMPROBACION DE PERFILES RECTANGULARES ..... | 14 |
| 8. CONCLUSIONES .....                           | 15 |
| 9. CARTA DE RESPONSABILIDAD.....                | 16 |

### Listado de Imágenes

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Imagen 1: Especificaciones técnicas .....        | 6  |
| Imagen 2: avalúo de cargas Rampa AB-IED-001..... | 7  |
| Imagen 3 Evaluó de cargas Rampa PB-005 .....     | 8  |
| Imagen 4: Evaluó de cargas Rampa C-IED-002 ..... | 8  |
| Imagen 5: <i>Diseño a flexión</i> .....          | 9  |
| Imagen 6: Diseño a Cortante.....                 | 10 |
| Imagen 7: Diseño a flexión-Rampa PB-005.....     | 12 |
| Imagen 8:Diseño a cortante-Rampa PB-005 .....    | 13 |

### Listado de Tablas

|                                              |   |
|----------------------------------------------|---|
| Tabla 1: Avalúo de Carga, Rampa IED-003..... | 7 |
|----------------------------------------------|---|

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>KRIBA INGENIEROS</b><br><small>Ingeniería Estructural Responsable</small> | <b>DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURAL<br/> PARA CONEXIÓN DE RAMPAS DE<br/> MOVILIDAD REDUCIDA EN LA ESCUELA<br/> TECNOLOGICA INSTITUTO TECNICO<br/> CENTRAL</b> | <b>ETITC</b> |  <b>Ministerio de<br/>las Culturas</b> |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | CODIGO       | K-090-2024                                                                                                               |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | VERSION      | 000                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | REVISION     | 2/2025                                                                                                                   |

## 1. DESCRIPCION GENERAL

El presente análisis se realizó para el diseño de los elementos no estructurales de las rampas de movilidad reducida de la escuela tecnológica instituto técnico central y la validación de los elementos metálicos que conforman las rampas.

El proyecto se localiza en la ciudad de Bogotá Calle 13 # 16- 74 en el Barrio La Favorita. En este documento se muestran los dos tipos de riostras que sirven para instalar el perfil de transición entre andén existente y la rampa. Adicional la verificación de los perfiles metálicos que conforman las rampas.

## 2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

Se plantea la utilización de un elemento en concreto entre la rampa en estructura metálica y el andén existente que sirve para la instalación de un perfil de transición FASFIT. La riostra que se propone tiene una sección de 0.10x0.20 y para la rampa PB-005 con una sección de viga de concreto 0.25x0.40.

En cuanto a la estructura de la rampa se validaron que los perfiles propuestos con arquitectura cumplan con las solicitudes de diseño. El perfil que se indica es uno rectangular a lo largo de la rampa con una sección de 100X40X2.

## 3. MATERIALES

Los elementos que conforman la rampa son perfiles rectangulares ASTM A500, grado C de 100X40X2.

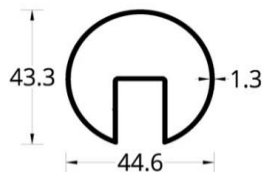
Las riostras con elementos en concreto de resistencia de 21 MPa y acero de refuerzo  $F_y$  420 MPa.

**Especificaciones Técnicas**

| CALIDADES MAS COMUNES |     | COMPOSICION QUIMICA |        |        |        |        |        | PROPIEDADES MECANICAS |  |                           |          | APLICACIONES MAS FRECUENTES           |
|-----------------------|-----|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|--|---------------------------|----------|---------------------------------------|
|                       |     | L                   | C      | MN     | P      | S      | SI     | LIMITE ELASTICO       |  | RESISTENCIA A LA TRACCION | % ALARG  |                                       |
| ASTM                  | DIN | (X100)              | (X100) | (X100) | (X100) | (X100) | (X100) |                       |  |                           |          |                                       |
| ASTM 569              |     | Min.                |        |        |        |        |        |                       |  |                           |          | Fabricación de pisos antideslizantes. |
|                       |     | Máx.                | 15     | 60     | 3.5    | 1      |        | 25Kg/mm3              |  | 250MPa                    | 35Kg/mm2 | 365MPa                                |

**Dimensiones y Pesos de láminas comerciales**

| ESPESOR |         | M2        | 1.0x2.0 Mts. | 1.22 x 2.44 Mts. | 1.0 x 3.0 Mts. | 1.22 x 3.66 Mts. | 1.83 x 6.09 Mts. |
|---------|---------|-----------|--------------|------------------|----------------|------------------|------------------|
| CALIBRE | PULGADA | MILIMETRO | Kg.          | Kg.              | Kg.            | Kg.              | Kg.              |
|         |         | 2.50      | 20.68        | 41.35            | 61.44          | 62.03            | 230.00           |
| 12      |         | 2.66      | 22.00        | 44.00            | 65.38          | 65.99            | 245.00           |
| 11      |         | 3.00      | 24.81        | 49.62            | 73.73          | 74.43            | 277.00           |
|         | 1/8"    | 3.17      | 26.22        | 52.43            | 77.91          | 78.65            | 292.00           |
|         |         | 4.00      | 33.08        | 66.16            | 98.31          | 99.24            | 369.00           |
|         |         | 4.50      | 37.22        | 74.73            | 110.60         | 111.65           | 415.00           |
|         | 3/16"   | 4.76      | 39.37        | 78.73            | 116.99         | 118.10           | 439.00           |
|         |         | 5.00      | 41.35        | 82.70            | 122.89         | 124.05           | 461.00           |
|         |         | 5.50      | 45.49        | 90.97            | 135.18         | 136.46           | 507.00           |
|         |         | 6.00      | 49.62        | 99.24            | 147.47         | 148.66           | 553.00           |
|         | 1/4"    | 6.35      | 52.51        | 105.03           | 156.06         | 157.54           | 585.00           |
|         |         | 7.50      | 62.03        | 124.05           | 184.33         | 186.08           | 691.00           |
|         | 5/16"   | 7.94      | 65.66        | 131.32           | 195.15         | 196.99           | 732.00           |
|         |         | 8.00      | 66.16        | 132.32           | 196.62         | 198.48           | 738.00           |
|         |         | 9.00      | 74.43        | 148.86           | 221.20         | 223.29           | 830.00           |
|         | 3/8"    | 9.53      | 78.81        | 157.63           | 234.22         | 236.44           | 879.00           |
|         |         | 10.00     | 82.70        | 165.40           | 245.78         | 248.10           | 922.00           |
|         |         | 12.00     | 99.24        | 198.48           | 294.93         | 297.72           | 1,106.00         |
|         | 1/2"    | 12.70     | 105.03       | 210.06           | 312.14         | 315.09           | 1,171.00         |

**PASAMANOS CIRCULAR (44.6 X 43.3) MM.**


SKU 4133

Categorías Línea Tradicional, Pasamanos

Tags PASAMANOS VITRAL, VITRAL

| 4133      | PASAMANOS CIRCULAR (44.6 X 43.3) mm. |     |
|-----------|--------------------------------------|-----|
| PESO      | PERIMETRO                            | U.E |
| 0,617Kg/m | 0,18mm                               | 8   |

**PERFIL ESTRUCTURAL RECTANGULAR**

| CARACTERÍSTICAS Y DENOMINACIÓN |               |            |       | PROPIEDADES ESTÁTICAS |                    |                  |                    |                    |                  |                 |       |                   |                   |
|--------------------------------|---------------|------------|-------|-----------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|-----------------|-------|-------------------|-------------------|
| Referencia                     | Espesor pared | PESO       | ÁREA  | EJE X - X             |                    |                  | EJE Y - Y          |                    |                  | Módulo Plástico |       | TORSIÓN           |                   |
|                                |               |            |       | Momento inercia Ix    | Módulo elástico Sx | Radio de giro rx | Momento inercia Iy | Módulo elástico Sy | Radio de Giro ry | Zx              | Zy    | Momento inercia J | Módulo elástico B |
| mm                             | e mm          | Negro Kg/m | A cm² | cm⁴                   | cm³                | cm               | cm⁴                | cm³                | cm               | cm³             | cm³   | cm⁴               | cm³               |
| 50 x 13                        | 1,50          | 1,47       | 1,73  | 4,54                  | 1,81               | 1,61             | 0,50               | 0,77               | 0,54             | 2,46            | 0,90  | 1,60              | 1,45              |
|                                | 1,50          | 1,87       | 2,24  | 7,54                  | 3,01               | 1,83             | 3,42               | 2,28               | 1,23             | 3,70            | 2,60  | 7,60              | 3,83              |
| 50 x 30                        | 2,00          | 2,45       | 2,93  | 9,54                  | 3,81               | 1,80             | 4,29               | 2,86               | 1,21             | 4,74            | 3,33  | 9,77              | 4,84              |
|                                | 2,50          | 3,02       | 3,59  | 11,30                 | 4,52               | 1,77             | 5,05               | 3,37               | 1,19             | 5,70            | 3,98  | 11,74             | 5,72              |
| 60 x 40                        | 1,50          | 2,34       | 2,83  | 14,39                 | 4,80               | 2,25             | 7,71               | 3,86               | 1,64             | 5,77            | 4,38  | 15,97             | 6,35              |
|                                | 2,00          | 3,08       | 3,72  | 18,41                 | 6,14               | 2,22             | 9,83               | 4,92               | 1,62             | 7,47            | 5,65  | 20,70             | 8,12              |
| 60 x 40                        | 2,50          | 3,80       | 4,59  | 22,07                 | 7,36               | 2,19             | 11,74              | 5,87               | 1,60             | 9,06            | 6,84  | 25,14             | 9,72              |
|                                | 1,50          | 2,67       | 3,07  | 24,72                 | 6,51               | 2,75             | 8,47               | 4,46               | 1,61             | 8,02            | 4,97  | 20,30             | 7,69              |
| 76 x 38                        | 2,00          | 3,52       | 4,26  | 31,80                 | 8,37               | 2,72             | 10,81              | 5,69               | 1,59             | 10,42           | 6,44  | 26,33             | 9,85              |
|                                | 2,50          | 4,35       | 5,27  | 38,32                 | 10,08              | 2,69             | 12,94              | 6,81               | 1,56             | 12,68           | 7,81  | 31,99             | 11,83             |
| 80 x 40                        | 1,50          | 2,81       | 3,17  | 28,99                 | 7,25               | 2,90             | 9,94               | 4,97               | 1,70             | 8,93            | 5,53  | 23,77             | 8,57              |
|                                | 2,00          | 3,71       | 4,50  | 37,36                 | 9,34               | 2,87             | 12,72              | 6,36               | 1,67             | 11,61           | 7,17  | 30,88             | 11,00             |
| 80 x 40                        | 2,50          | 4,59       | 5,57  | 45,11                 | 11,28              | 2,84             | 15,26              | 7,63               | 1,65             | 14,15           | 8,72  | 37,58             | 13,24             |
|                                | 3,00          | 5,45       | 6,61  | 52,25                 | 13,06              | 2,81             | 17,56              | 8,78               | 1,63             | 16,54           | 10,16 | 43,88             | 15,28             |
| 90 x 50                        | 1,50          | 3,28       | 3,55  | 44,68                 | 9,93               | 3,32             | 18,12              | 7,25               | 2,11             | 12,06           | 8,06  | 40,87             | 12,29             |
|                                | 2,00          | 4,34       | 5,23  | 57,88                 | 12,86              | 3,29             | 23,37              | 9,35               | 2,09             | 15,74           | 10,50 | 53,37             | 15,88             |
| 90 x 50                        | 2,50          | 5,37       | 6,57  | 70,26                 | 15,61              | 3,27             | 28,24              | 11,29              | 2,07             | 19,25           | 12,82 | 65,30             | 19,24             |
|                                | 1,50          | 3,28       | 3,51  | 50,49                 | 10,10              | 3,53             | 12,16              | 6,08               | 1,73             | 12,68           | 6,69  | 31,90             | 10,80             |
| 100 x 40                       | 2,00          | 4,34       | 4,99  | 65,38                 | 13,08              | 3,50             | 15,61              | 7,81               | 1,71             | 16,54           | 8,69  | 41,47             | 13,89             |
|                                | 2,50          | 5,37       | 6,57  | 79,32                 | 15,86              | 3,47             | 18,78              | 9,39               | 1,69             | 20,2            | 10,6  | 50,5              | 16,8              |

**Imagen 1: Especificaciones técnicas**

Autor:- KRIBA INGENIEROS

www.kribaingenieros.com

Diagonal 42ª No. 21 – 29 Telefax: 601 7389859 Móvil: 316 3146534

E-mail: gerencia@kribaingenieros.com

Bogotá, D.C.; Colombia

#### 4. AVALUO DE CARGAS

Las densidades de los materiales utilizados para el avalúo de cargos fueron tomadas del titulo B de la norma sismo resistente NSR-10.

|                     |            |          |             |       | Tablas    |                        |          |                  |
|---------------------|------------|----------|-------------|-------|-----------|------------------------|----------|------------------|
| Rampa IED-003       | # Perfiles | Long (m) | Long. x ram | Área  | Peso Kg/m | Peso Kg/m <sup>2</sup> | kg total | Total            |
| Baranda vertical    | 3          | 0.9      | 13.44       | -     | 0.62      | -                      | 8.33     | <b>469.87 kg</b> |
| Baranda horizontal  | 3          | 3.58     |             | -     |           | -                      |          | <b>4.70 N</b>    |
| Estructura 100x40x2 | -          | 10.82    | -           | -     | 4.34      | -                      | 15.16    | <b>3.61 kN/m</b> |
| Lamina alfajor      | -          | -        | -           | 4.498 | -         | 99.24                  | 446.38   |                  |

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| <b>WD</b> | <b>3.61 kN/m</b>  |
| <b>WL</b> | <b>6.50 kN/m</b>  |
| <b>WU</b> | <b>14.74 kN/m</b> |
| <b>MU</b> | <b>1.49 kN*m</b>  |
| <b>VU</b> | <b>13.41 kN</b>   |

**Tabla 1: Avalúo de Carga, Rampa IED-003**  
**Autor:- KRIBA INGENIEROS**

| <b>Rampa AB-IED-001</b> |            |                   |                                         |             |                        |          |
|-------------------------|------------|-------------------|-----------------------------------------|-------------|------------------------|----------|
| Largo:                  | 7,2        | m                 | Lamina                                  |             |                        |          |
| Ancho:                  | 2,86       | m                 | Lamina                                  |             |                        |          |
| Área-Lamina:            | 20,592     | m <sup>2</sup>    |                                         |             |                        |          |
| Descripción             | # Perfiles | Lon (m)           | L-total(m)                              | Peso (Kg/m) | Peso Kg/m <sup>2</sup> | Peso(Kg) |
| Baranda Verticales      | 10         | 0,9               | 9                                       | 0,62        |                        | 5,58     |
| Baranda Horizontales    | 6          | 10,13             | 60,78                                   | 0,62        |                        | 37,6836  |
| Perfiles long 100x40x2  |            |                   | 15,12                                   | 4,34        |                        | 65,6208  |
| Lamina                  |            |                   |                                         |             | 99,24                  | 2043,55  |
| Lviga:                  | 2,5        | m                 | Longitud que llega a la viga            |             |                        |          |
| Peso total:             | 1,025      | Kn/m <sup>2</sup> |                                         |             |                        |          |
| Peso total:             | 1,281      | Kn/ML             | Carga que le llega a la vida            |             |                        |          |
| Cv:                     | 5          | kn/m <sup>2</sup> | Corredores y Escaleras(Tabla B.4.2.1-1) |             |                        |          |
| Cv:                     | 6,25       | Kn/ml             | Carga que le llega a la vida            |             |                        |          |
| Wu:                     | 11,537     | Knxml             | Carga que le llega a la vida            |             |                        |          |
| Mu:                     | 9,014      | Kn*ml             | Momento ultimo                          |             |                        |          |
| Vu:                     | 14,422     | Kn                | Cortante Ultimo                         |             |                        |          |

**Imagen 2: avalúo de cargas Rampa AB-IED-001**  
**Autor:- KRIBA INGENIEROS**

#### Rampa-PB- 005

Lv: 8,5 m Longitud de la viga  
 Área-Lamina: 10,35 m<sup>2</sup>

| Descripción            | # Perfiles | Lon (m) | L-total(m) | Peso (Kg/m) | Peso Kg/m <sup>2</sup> | Peso(Kg) |
|------------------------|------------|---------|------------|-------------|------------------------|----------|
| Baranda Verticales     | 9          | 0,9     | 8,1        | 0,62        |                        | 5,022    |
| Baranda Horizontales   | 6          | 8,5     | 51         | 0,62        |                        | 31,62    |
| Perfiles long 100x40x2 |            |         | 16,4       | 4,34        |                        | 71,176   |
| Lamina                 |            |         |            |             | 99,24                  | 1027,134 |

Peso total: 1,075 Kn/m<sup>2</sup>  
 Peso total: 1,398 Kn/ML Carga que le llega a la vida

Cv: 5 kn/m<sup>2</sup> Corredores y Escaleras(Tabla B.4.2.1-1)  
 Cv: 6,5 Kn/ml Carga que le llega a la viga

Wu: 12,077 Knxml Carga que le llega a la vida

Mu: 109,075 Kn\*ml Momento ultimo  
 Vu: 51,329 Kn Cortante Ultimo

#### Imagen 3 Avaluo de cargas Rampa PB-005

Autor:- KRIBA INGENIEROS

#### Rampa-C-IED-002

Lv: 1,5 m Longitud de la viga  
 Área-Lamina: 6,97 m<sup>2</sup>

| Descripción            | # Perfiles | Lon (m) | L-total(m) | Peso (Kg/m) | Peso Kg/m <sup>2</sup> | Peso(Kg) |
|------------------------|------------|---------|------------|-------------|------------------------|----------|
| Baranda Verticales     | 8          | 0,9     | 7,2        | 0,62        |                        | 4,464    |
| Baranda Horizontales   | 6          | 8,54    | 51,24      | 0,62        |                        | 31,7688  |
| Perfiles long 100x40x2 |            |         |            | 4,34        |                        | 0        |
| Lamina                 |            |         |            |             | 99,24                  | 691,7028 |

Peso total: 1,024 Kn/m<sup>2</sup>  
 Peso total: 2,069 Kn/ML Carga que le llega a la vida

Cv: 5 kn/m<sup>2</sup> Corredores y Escaleras(Tabla B.4.2.1-1)  
 Cv: 10,1 Kn/ml Carga que le llega a la vida

Wu: 18,642 Knxml Carga que le llega a la vida

Mu: 5,243 Kn\*ml Momento ultimo  
 Vu: 13,982 Kn Cortante Ultimo

#### Imagen 4: Evaluó de cargas Rampa C-IED-002

Autor:- KRIBA INGENIEROS

Teniendo en cuenta que el avalúo de cargas se realizó para una viga simplemente apoyada se calculó el momento ultimo (MU) y cortante ultimo (VU).

## 5. COMBINACIONES DE CARGA

El presente documento se encuentra regido por el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismorresistentes NSR-10, Ley 400 de 1997 (Modificado por la Ley 1229 de 2008. Ley 1796 de 2016 y decretos reglamentarios).

En dicho reglamento en el título B, se indican las combinaciones de carga y la utilizada fue B.2.4-2, donde:  
 $1.2 D + 1.6 L$

## 6. DISEÑO DE RIOSTRA

|           |      |     |                      |
|-----------|------|-----|----------------------|
| F'c:      | 21   | Mpa |                      |
| $\beta_1$ | 0.85 |     |                      |
| Fy:       | 420  | Mpa |                      |
| H:        | 200  | mm  | Altura de la Vigueta |
| B:        | 100  | mm  | Base de la viga      |

**Diseño a Flexión**



|      |        |      |                         |
|------|--------|------|-------------------------|
| Mu:  | 3.00   | Knxm | Momento Ultimo          |
| Mu:  | 3.00   | Knxm |                         |
| Z:   | 50     | mm   | Recubrimiento+Φ/2       |
| d:   | 150    | mm   |                         |
| pn   | 0.0037 |      | Cuantía que se necesita |
| Asn: | 55.32  |      | Área mínima calculada   |

**Tipo-1**

|     |       |                  |                                          |
|-----|-------|------------------|------------------------------------------|
| #   | 3/8   | Numero de barras | $p_{diseño} = \frac{A_{st}}{b \times d}$ |
| N:  | 1.00  | und              |                                          |
| As: | 71.00 |                  |                                          |

**Tipo-2**

|     |      |                  |                                           |
|-----|------|------------------|-------------------------------------------|
| #   | 3/8  | Numero de barras | $p_{mínima} = \frac{1.4}{420} \leq 31.36$ |
| N:  | 0.00 | und              |                                           |
| As: | 0.00 | mm2              |                                           |

**Verificaciones de Acero**

|          |        |     |                     |
|----------|--------|-----|---------------------|
| Ast:     | 71     | mm2 | Área total          |
| Ast-Asn: | 16     | mm2 | Diferencia de Área  |
| Ast>Asn  | Cumple | mm2 | Área real sea mayor |
| S:       | Cumple | mm  | Caben las barras    |

**Verificación de cuantías**

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| p <sub>mínima</sub> : | 0.00333 |
| p <sub>diseño</sub> : | 0.00473 |
| p <sub>máxima</sub> : | 0.01355 |

p<sub>mínima</sub> < p<sub>diseño</sub> < p<sub>Máxima</sub>  
 Verificación Cumple

**Imagen 5: Diseño a flexión**

**Autor:- KRIBA INGENIEROS**

**F'c:** 21 Mpa  
**Fy:** 420 Mpa  
**b:** 100 mm Base de la viga  
**h:** 200 mm Altura de la viga  
**Z:** 50 mm Recubrimiento +  $\phi/2$   
**d:** 150 mm

EJE



**Luz:** 3 m La luz de la viga

**Vu:** 13.4 Kn  
**Vn:** 17.9 Kn  
**Vc:** 11.69 Kn Resistencia del concreto a cortante  
**Vs:** 6.2 Kn Resistencia del Acero  
**d/2:** 75.0 mm

**Cumple**  $V_s < 0.66 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$ : Si no cumple toca cambiar las dimensiones de la viga

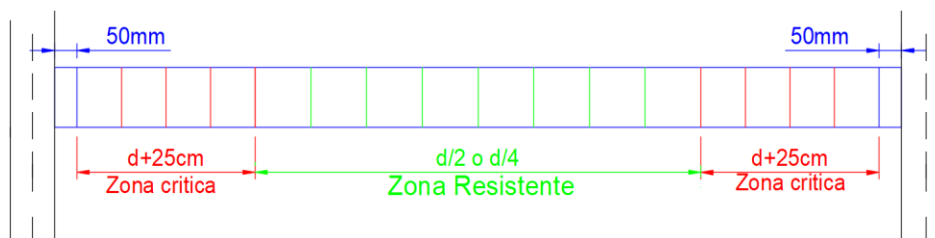
**Vu <  $\phi V_c$**  Refuerzo Si requiere diseño o solo Refuerzo minimo  
**#** 3/8 Numero de la barra  
**N-ramos** 1 und Numero de ramificaciones

**S:** 7.50 cm Separacion en la zona critica

**Vud:** 12 Kn Vu a una distancia d  
**Vnd:** 16 Kn Vnd a una distancia d  
**Vsd:** 4 kn Kn

**No Reducir**  $V_{sd} > 0.33 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$ : Si toca reducir la separacion minima

**S:** 7.5 cm Separacion en la zona resistente



**Imagen 6: Diseño a Cortante**  
**Autor:- KRIBA INGENIEROS**

F'c: 21 Mpa  
 $\beta_1$ : 0,85  
 Fy: 420 Mpa  
 H: 400 mm  
 B: 250 mm

Altura de la Vigueta

Base de la viga

### Diseño a Flexion

### Rampa-PB- 005

Mu:  Knxm Momento Ultimo

Mu: 109,07 Knxm  
 Z: 50 mm Recubrimiento+ $\Phi/2$   
 d: 350 mm  
 pn: 0,0108 Cuantía que se necesita  
 Asn: 944,84 Área mínima calculada

#### Tipo-1

# 3/4 Numero de barras  
 N: 3,00 und  
 As: 852,00

$$p_{\text{diseño}} = \frac{A_{st}}{b \cdot x_d}$$

#### Tipo-2

# 1/2 Numero de barras  
 N: 1,00 und  
 As: 129,00 mm<sup>2</sup>

$$p_{\text{mínima}} = \frac{1.4}{420} \leq 31.36$$

### Verificaciones de Acero

Ast: 981 mm<sup>2</sup> Área total  
 Ast-Asn: 36 mm<sup>2</sup> Diferencia de Área  
 Ast>Asn Cumple mm<sup>2</sup> Área real sea mayor  
 S: Cumple mm Caben las barras

### Verificación de cuantías

p<sub>mínima</sub>: 0,00333  
 p<sub>diseño</sub>: 0,01121  
 p<sub>máxima</sub>: 0,01355

p<sub>mínima</sub> < p<sub>diseño</sub> < p<sub>Máxima</sub>

Verificación Cumple

### COLOCACION DEL ACERO MINIMO

Asmin 291,67 mm<sup>2</sup> Acero mínimo

#### Tipo-1

# 1/2  
 N: 3,00 und Numero de barras  
 As: 387 mm<sup>2</sup> As= p<sub>minib</sub>wxd

#### Tipo-2

# 3/4  
 N: 0,00 und Numero de barras  
 As: 0,00 mm<sup>2</sup>

#### Verificaciones de Acero

|          |        |                 |                     |
|----------|--------|-----------------|---------------------|
| Ast:     | 387,0  | mm <sup>2</sup> | Área total          |
| Ast-Asn: | 95,33  | mm <sup>2</sup> | Diferencia de Área  |
| Ast>Asn  | Cumple | mm <sup>2</sup> | Área real sea mayor |
| S:       | Cumple | mm              | Caben las barras    |

#### Verificación de cuantías

$$\begin{aligned}
 \rho_{\text{mínima}} &= 0,0044 & \rho_{\text{máxima}} &= \frac{0,85 \times f_c}{f_y} \times \beta_1 \times \frac{0,03}{(0,03 - 0,05)} \\
 \rho_{\text{diseño}} &= 0,0033 \\
 \rho_{\text{máxima}} &= 0,0135
 \end{aligned}$$

**$\rho_{\text{mínima}} < \rho_{\text{diseño}} < \rho_{\text{Máxima}}$**

Verificación Cumple

#### Imagen 7: Diseño a flexión-Rampa PB-005

**Autor:- KRIBA INGENIEROS**

### Diseño a cortante

$F'_c$ : 21 Mpa  
 $F_y$ : 420 Mpa  
 $b$ : 250 mm Base de la viga  
 $h$ : 400 mm Altura de la viga  
 $Z$ : 50 mm Recubrimiento  $+ \phi/2$   
 $d$ : 350 mm

#### Rampa-PB- 005

EJE



Luz 8,5 m La luz de la viga

$V_u$ : 51,3 Kn  
 $V_n$ : 68,4 Kn  
 $V_c$ : 68,17 Kn Resistencia del concreto a cortante  
 $V_s$ : 0,3 Kn Resistencia del Acero  
 $d/2$ : 175,0 mm

Cumple  $V_s < 0.66 * \sqrt{f'_c} * b_w * d$ : Si no cumple toca cambiar las dimensiones de la viga

$V_u < \phi V_c$  Refuerzo Si requiere diseño o solo Refuerzo minimo  
 # 3/8 Numero de la barra  
 N-ramos 1 und Numero de ramificaciones

$S$ : 18 cm Separacion en la zona critica

$V_{ud}$ : 47 Kn  $V_u$  a una distancia  $d$   
 $V_{nd}$ : 63 Kn  $V_{nd}$  a una distancia  $d$   
 $V_{sd}$ : -5  $\sqrt{\text{kn}}$   $V_{sd}$  a una distancia  $d$

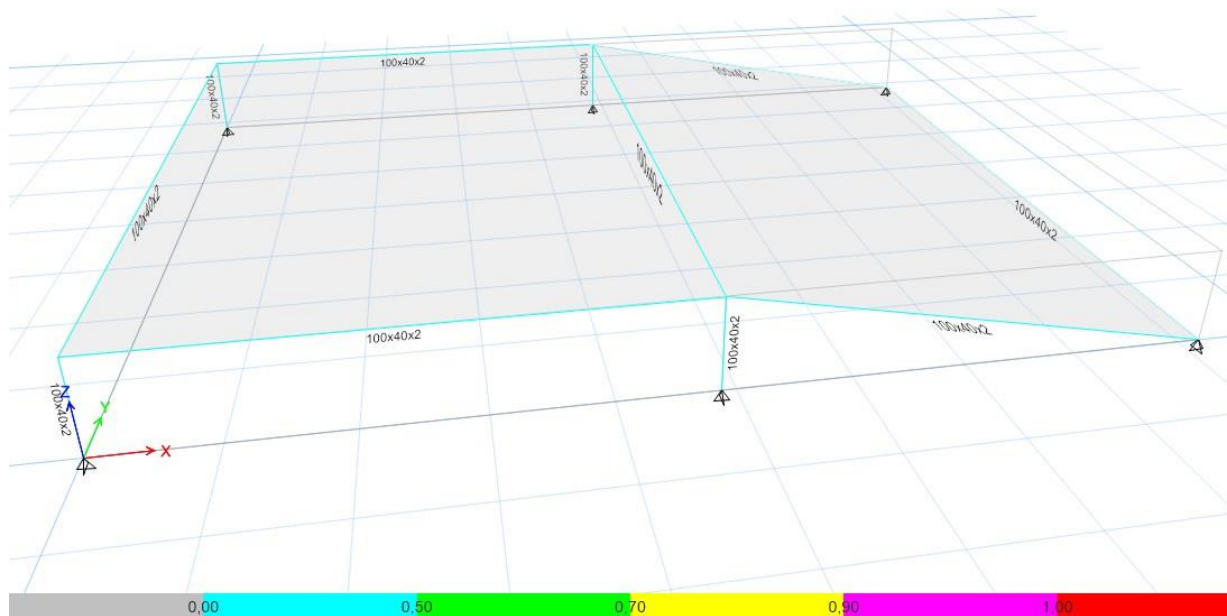
No Reducir  $V_{sd} > 0.33 * \sqrt{f'_c} * b_w * d$ : Si toca reducir la separacion minima

$S$ : 18 cm Separacion en la zona resistente

**Imagen 8: Diseño a cortante-Rampa PB-005**  
 Autor:- KRIBA INGENIEROS

## 7. COMPROBACION DE PERFILES RECTANGULARES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del programa ETABS, en la siguiente imagen se puede observar el resultado de verificación de resistencia de cada uno de los perfiles existentes con la consideración de las cargas que se evidencian en el ítem 4. En esta verificación, se determina la relación entre esfuerzo actuante y esfuerzo resistente, cuando la relación mencionada anteriormente es mayor a 1, significa que el elemento está sometido a cargas más grandes que las que por su propia capacidad puede soportar y por lo tanto falla. El valor de chequeo debe estar por debajo de 1 con el fin de garantizar la resistencia de la estructura.



**Imagen 3: Chequeo de elementos**  
**Fuente: ETABS - KRIBA**

Por lo anterior se evidencia que los perfiles rectangulares de sección 100x40x2, cumplen con la relación de esfuerzos.

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |            |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>KRIBA INGENIEROS</b><br><small>Ingeniería Estructural Responsable</small> | <b>DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURAL<br/> PARA CONEXIÓN DE RAMPAS DE<br/> MOVILIDAD REDUCIDA EN LA ESCUELA<br/> TECNOLOGICA INSTITUTO TECNICO<br/> CENTRAL</b> | <b>ETITC</b> |            |  |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |            |                                                                                    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |            |                                                                                    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |              |            |                                                                                    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | CODIGO       | K-090-2024 |                                                                                    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | VERSION      | 000        |                                                                                    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | REVISION     | 2/2025     |                                                                                    |

## 8. CONCLUSIONES.

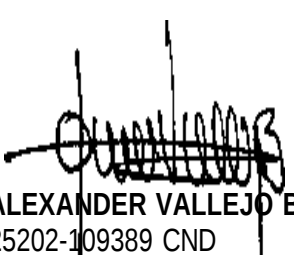
1. Los perfiles metálicos propuestos por arquitectura cumplen con las solicitudes de diseño.
2. Para las rampas D-IED-003, D-IED-016-17, D-IED-0018, AB-IED-001, C-IED-002, tienen el mismo detalle no estructural es cual esta conformado por una riostra de dimensiones 0.10x0.20 y un refuerzo para la parte superior e inferior de la riostra de 1#3.
3. La rampa C1-PB-005, tiene una sección diferente al resto de las rampas evaluadas debido a la longitud de la misma ya que por esta distancia se incrementa el momento último del elemento.

## **9. CARTA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **ALEXANDER VALLEJO BURGOS**, Identificado con C.C. 79.685.969 de Bogotá, D.C.; de profesión Ingeniero Civil con Matricula M.P. 25202-109389 CND con más de cinco años de experiencia de ejercicio profesional, en el ejercicio de la facultad conferida por el Decreto 926 de 2010 NSR-10 modificado por el Decreto 2535 del 13 de julio de 2010 y con Postgrado en Estructuras, por medio del presente documento declaro que asumo toda responsabilidad de los cálculos y análisis contenidos en las memorias del proyecto “VALIDACIÓN CAPACIDAD DE LA ESTRUCTURA PARA SOPORTAR LAS CARGAS PROYECTADAS DE ACUERDO CON NORMATIVIDAD TÉCNICA VIGENTE Y OFRECER RECOMENDACIONES TÉCNICAS DETALLADAS” de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes NSR-10, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en el Análisis de Vulnerabilidad, que anexo debidamente firmados, en tal sentido exonero de cualquier responsabilidad al Ministerio de las culturas, las artes y los saberes.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y certificado de vigencia de esta y copia

Firma

  
**ING. ALEXANDER VALLEJO B.**

M.P. 25202-109389 CND

Msc en Ingeniería Sísmica – Dinámica y Estructuras

Msc Cálculo de Estructuras

Especialista en Estructuras

Especialista en Patología de la Construcción.



## EL DIRECTOR GENERAL

**CERTIFICA:**

F

E

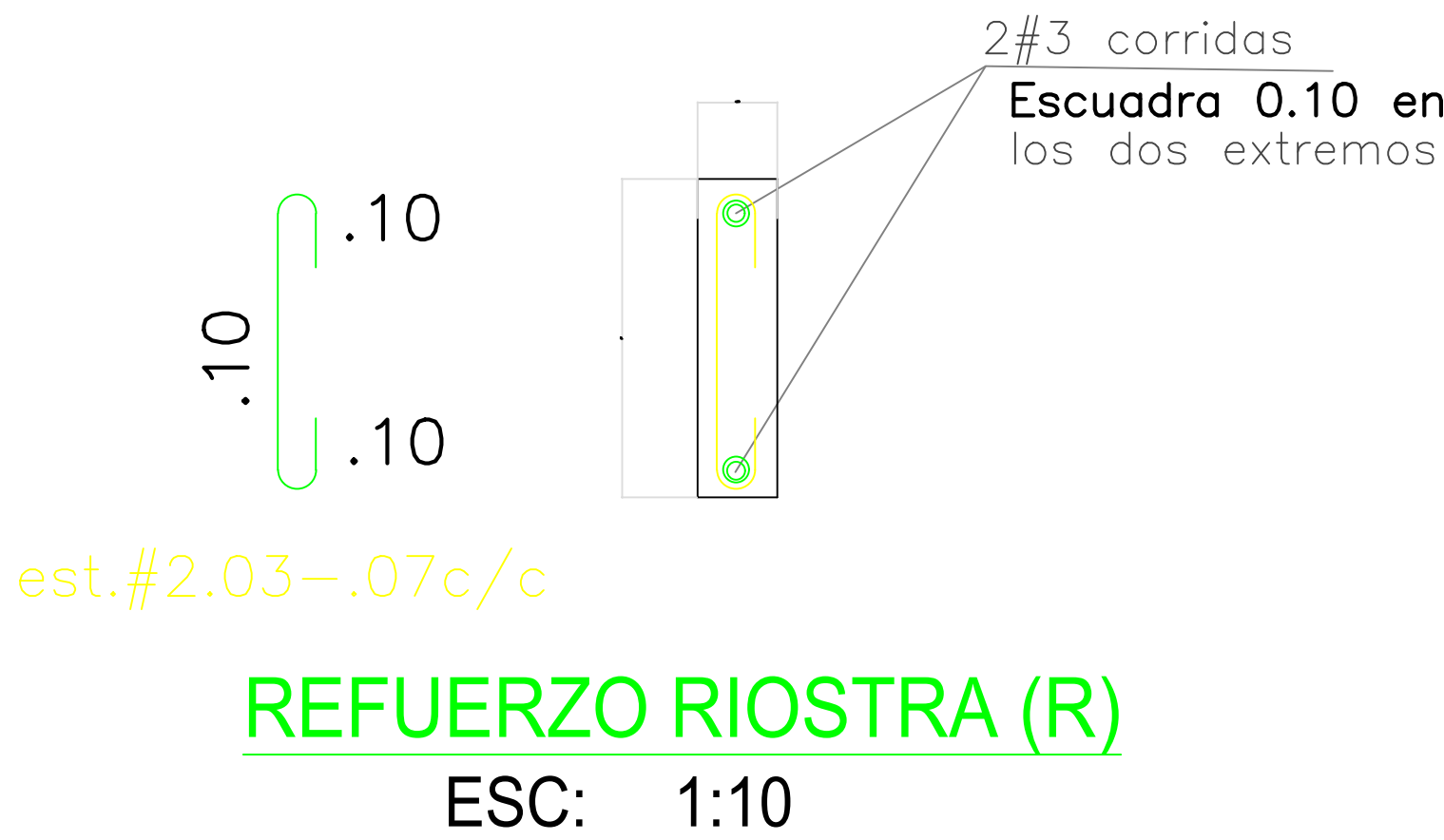
D

C

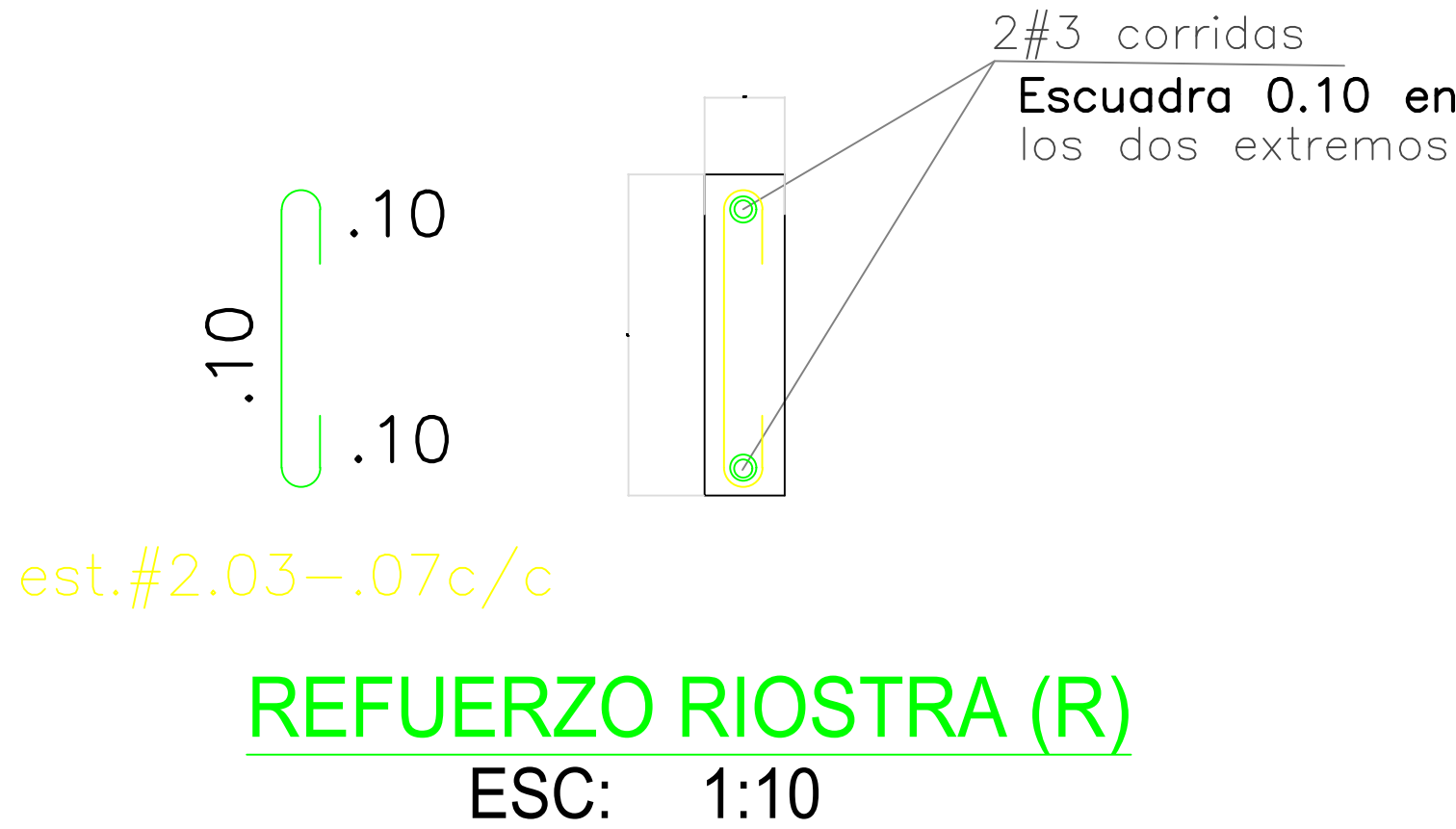
B

A

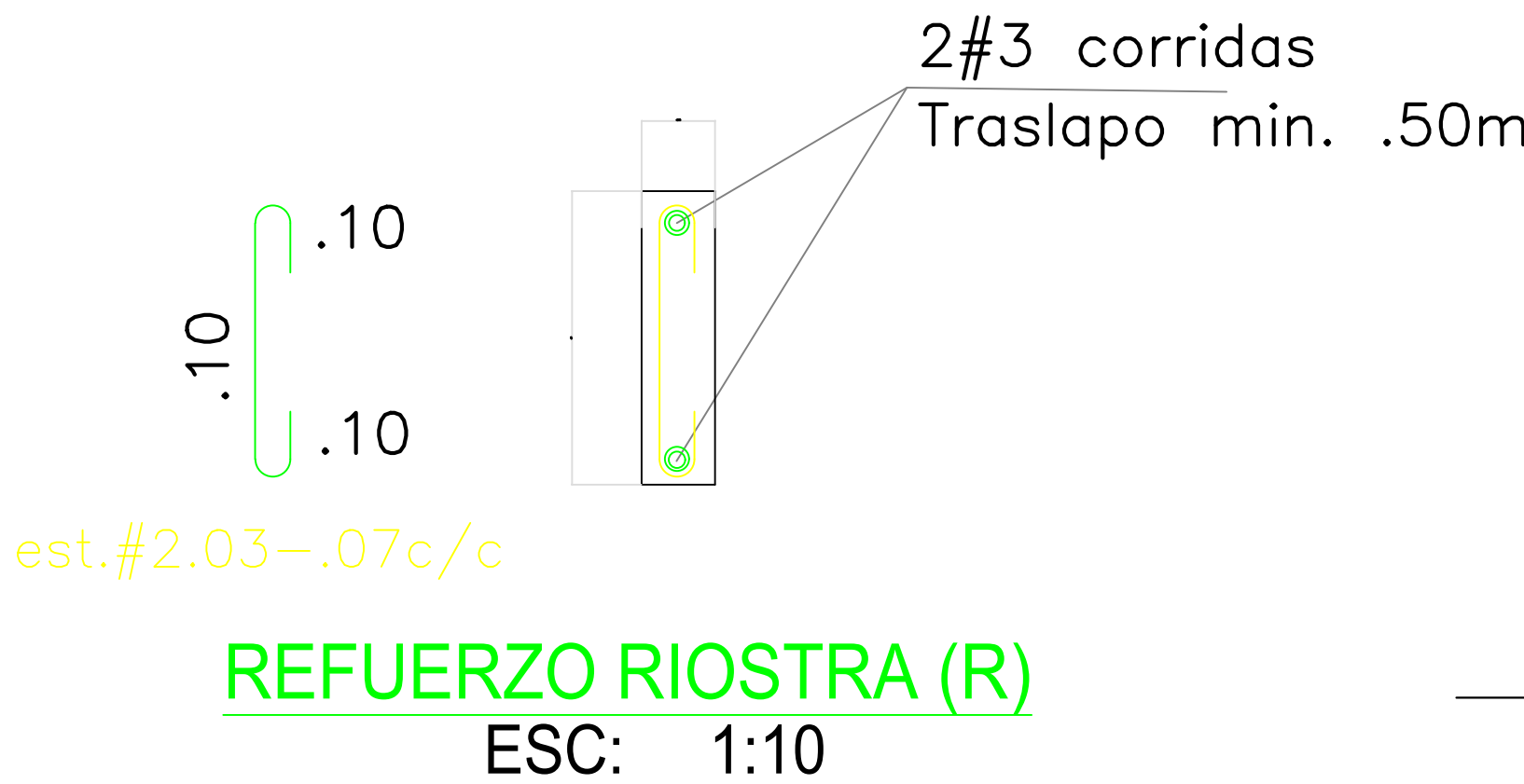
AB-IES-001



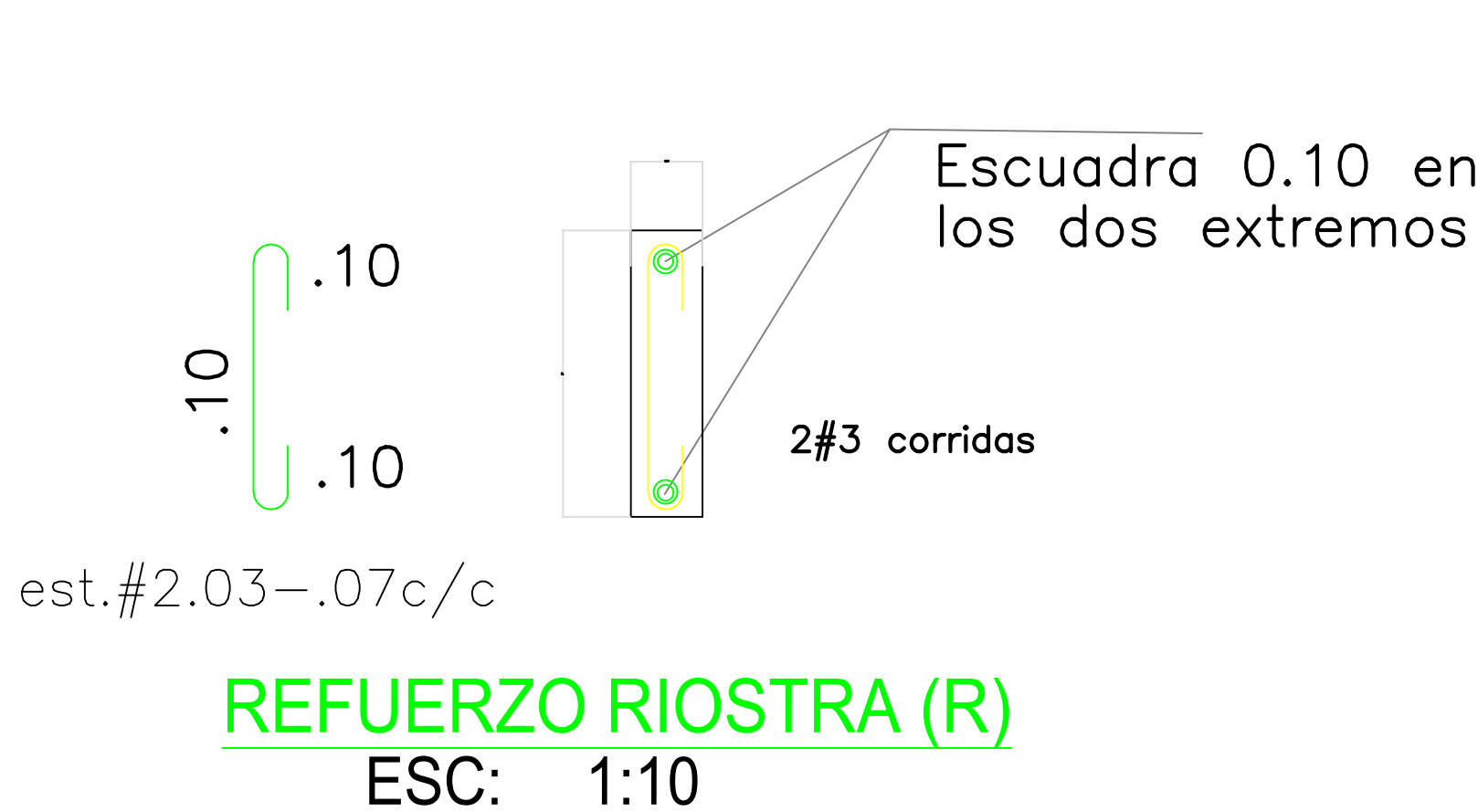
C-IED-002



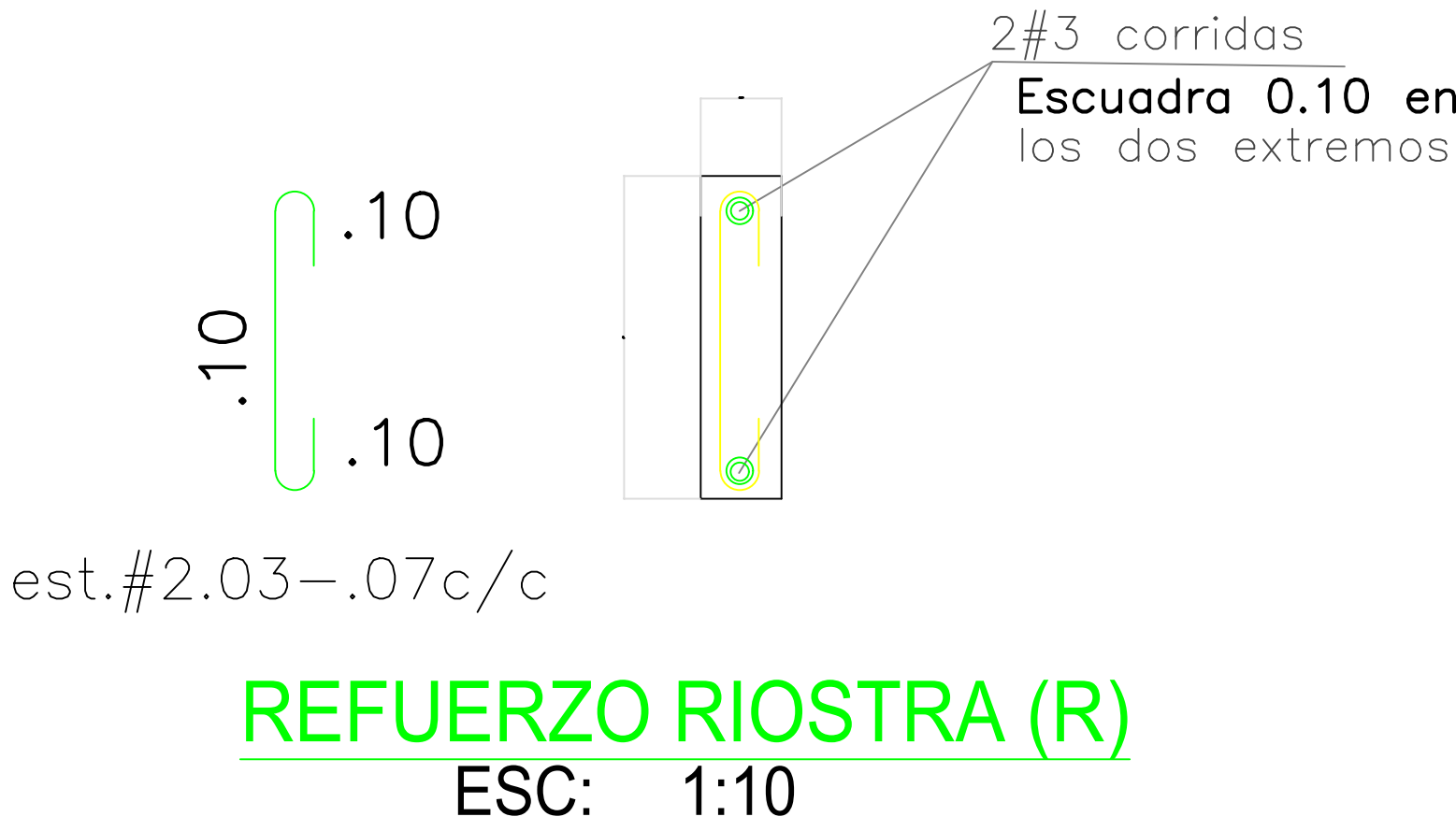
D-IED-003



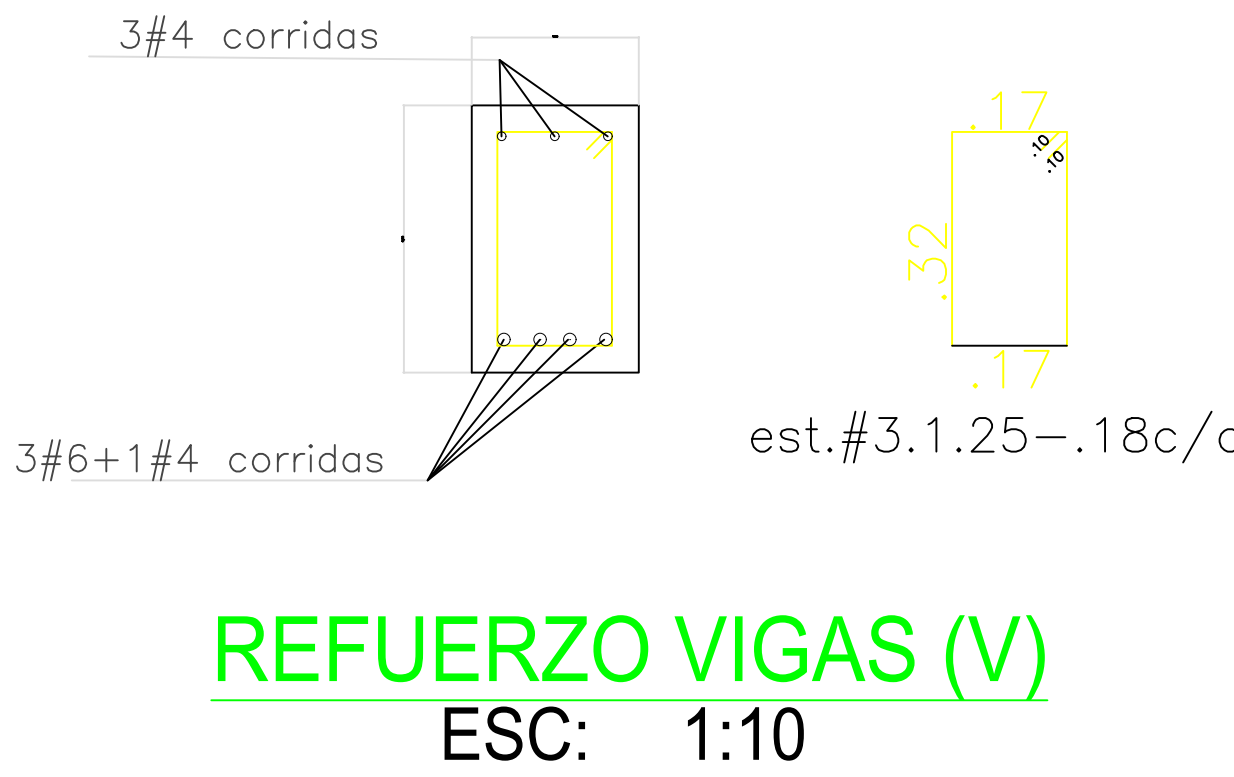
D-IED-016- 017

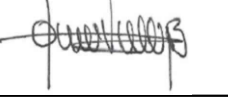


D-IED-018



PB-005



|                             |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROYECTO:                   |                 | Nombre de proyecto                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                             |                 | MOVILIDAD REDUCIDA<br>ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO<br>TÉCNICO CENTRAL                                                                                                                                                                                                    |
| CONTRATO DE CONSULTORIA N°: |                 | Número de proyecto                                                                                                                                                                                                                                                        |
| GRUPO DE DISEÑO:            |                 | <br>ESPECIALISTA ESTRUCTURAL:<br><br>ING. ALEXANDER VALLEJO BURGOS<br>MAT. PROF. 25202 - 109389 CND |
|                             |                 | ARQUITECTO:                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                             |                 | PROFESIONAL 3:                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                             |                 | PROFESIONAL 4:                                                                                                                                                                                                                                                            |
| PROPIETARIO:                |                 | ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO<br>TÉCNICO CENTRAL                                                                                                                                                                                                                          |
| Vo Bo APROBACIÓN:           |                 | DIRECTOR DE SUPERVISIÓN:                                                                                                                                                                                                                                                  |
| CONVENCIONES:               |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| CONTIENE:                   |                 | DETALLE ELEMENTOS NO<br>ESTRUCTURALES<br>RIOSTRAS                                                                                                                                                                                                                         |
| REVISIONES:                 |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| PLANO DE REFERENCIA:        |                 | Diseño ENE rampas -ETITC                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NOMBRE DE ARCHIVO:          |                 | Diseño ENE rampas -ETITC                                                                                                                                                                                                                                                  |
| FECHA:                      | VERSION:        |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19 marzo, 2025              | V.0             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ESCALA:                     |                 | 1:10                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DISCIPLINA:                 | CONSECUTIVO:    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Estructura                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| PLANO N°:                   | PLANOS TOTALES: |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| E100                        | E100            |                                                                                                                                                                                                                                                                           |