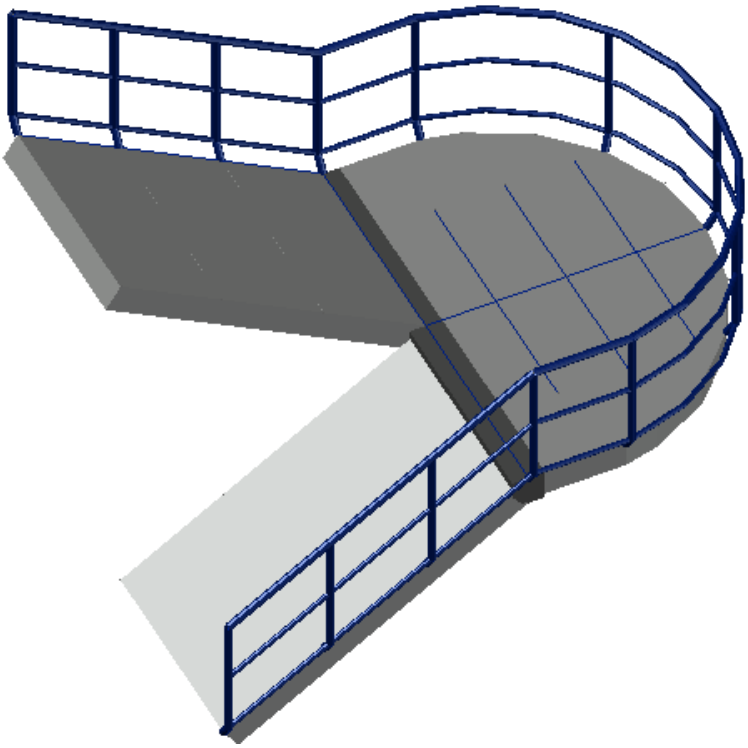
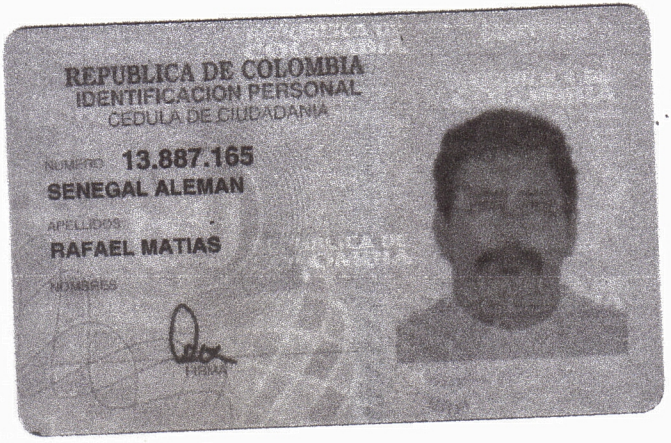
ESTUDIOS Y DISEÑOS

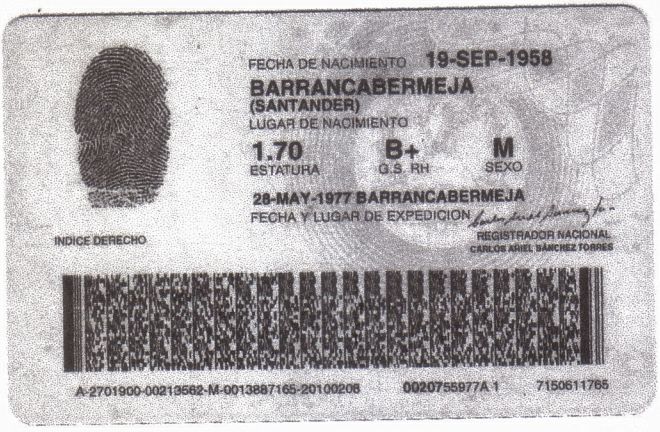
PARA LA DEMOLICIÓN, RESTAURACIÓN, CONSERVACIÓN Y/O PRESERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN RIESGO INMINENTE BAJO LA METODOLOGÍA BIM EN EL INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER



DISEÑADOR ESTRUCTURAL
ING. RAFAEL MATIAS SENEGAL ALEMAN
TP. 08202-17545 STD

ENERO DE 2025


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 13.887.165
SENEGAL ALEMAN
APELLIDOS
RAFAEL MATIAS
NOMBRES
FIRMA


FECHA DE NACIMIENTO 19-SEP-1958
BARRANCABERMEJA
(SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.70
ESTATURA
B+
G.S. RH
M
SEXO
28-MAY-1977 BARRANCABERMEJA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES
INDICE DERECHO
A-2701900-00213562-M-0013887165-20100208
0020755977A 1
7150611765

Barrancabermeja, Enero de 2025

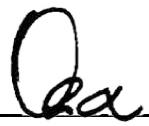
MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Señores:

Distrito de Barrancabermeja

Certifico que he realizado el diseño estructural del proyecto consultoría **"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA DEMOLICIÓN, RESTAURACIÓN, CONSERVACIÓN Y/O PRESERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN RIESGO INMINENTE BAJO LA METODOLOGÍA BIM EN EL INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER**, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la norma sismorresistentes Colombiana cuyos resultados se encuentran consignados en el informe que anexo debidamente firmado.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional y original del certificado de vigencia y antecedentes profesionales.



RAFAEL MATIAS SENEGAL ALEMAN
ING CIVIL. ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
TP. 0820217545ATL
C.C. 13.887.165 de Barrancabermeja



REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura

MATRICULA No. 0820217545ATL

Ingeniero Civil

APELLIDOS

Senegal Aleman

NOMBRES

Rafael Matias

C.C. 13.887.165

UNIVERSIDAD

Corporacion Unicosta

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3317422

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que RAFAEL MATIAS SENEGAL ALEMAN, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 13887165, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 08202-17545 desde el 28 de Marzo de 1985, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 286.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintitres (23) días del mes de Enero del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO 3
2. ALCANCE 3
3. CONSIDERACIONES Y ESPECIFICACIONES 4
ANALISIS SISMICO: 4
METODO DE ANÁLISIS: 4
DATOS DE DISEÑO: 4
4. DEFINICIÓN DE MATERIALES Y FRAMES 5
4.1 Modelamiento estructural 5
4.1.1 Definición de materiales 5
4.1.2 Definición de frames 5
4.1.3 Definición de Shell 6
5. ASIGNACIÓN DE CARGAS DE DISEÑO 9
5.1 Carga muerta sobreimpuesta 9
5.2 Efecto de aceleraciones verticales 10
5.3 Carga viva 12
6. COMBINACIONES DE CARGA 14
6.1 Combinaciones de carga 14
7. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 15
7.1 Índice de sobreesfuerzo 16
8. DISEÑO DE CONEXIONES 17
8.1 Conexiones de barandas 17
8.2 Diseño de conexión de viga metálica en U 31
8.2.1 Diseño unión empernada de anclaje viga escalera (Método LRFD) 33
8.2.2 Analizando la conexión viga-platina de anclaje por FEM (Elementos Finitos) 36
9. CHEQUEO DE DEFLEXIONES 40

1. OBJETIVO

√ Establecer las cargas y solicitudes predominantes a la que estará sometida la estructura por el uso y por el diseño arquitectónico.

√ Definir y establecer las dimensiones y refuerzo mínimo requerido de los elementos estructurales según los requerimientos de la NSR-10 título C, capítulos C.8 y C.21, y título F.

√ Dimensionar la cimentación según las cargas del proyecto, las combinaciones establecidas en el capítulo B.2.3 del título B de la NSR-10.

2. ALCANCE

El presente proyecto tiene como alcance el diseño estructural del reforzamiento del descanso de las escaleras en el instituto técnico de comercio, según los requisitos mínimos sismo-resistentes de la norma aplicable vigente, “Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10” actualizado por los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y el Decreto 945 de 5 de junio de 2017.

3. CONSIDERACIONES Y ESPECIFICACIONES

ANALISIS SISMICO:

- **Ubicación:** Santander – Barrancabermeja.
- **Tipos de Suelo:** Suelo tipo D
- **Uso de tipo III:** Edificación de atención a la comunidad (1.25)
- **Coeficiente de disipación de energía Ro:** R0=2.5

METODO DE ANÁLISIS:

- La estructura del proyecto se analizó por el método elástico de la rigidez con enfoque matricial, el cual considera que los materiales cumplen la ley de Hooke y las incógnitas son los desplazamientos.

DATOS DE DISEÑO:

- Peso unitario del concreto reforzado = 24 kN/m3.
- Las cargas contemplan peso propio (PP).

Cargas en losa maciza

- Carga muerta descanso: 1.5 KN/m2
- Carga muerta escalones: 3.6 KN/m2
- Carga viva: 5.0 KN/m2

NOTAS:

- Verificar cotas y niveles en planos arquitectónicos y en obra.
- Todas las medidas están dadas en metros a menos que se indique lo contrario.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

- **CONCRETO:** f'c=2800PSI, (19.76Mpa), para todos los elementos estructurales
- **ACERO DE REFUERZO:** fy= 60000PSI (420Mpa), Para todas las barras corrugadas
- **GROUTING:** Autonivelante y fluido de 5000PSI
- **PLATINAS:** fy= 252Mpa, A36 fu=400Mpa
- **PERFILES TUBULARES:** ASTM A500 GrC fy=315MPa, fu= 425Mpa
- **PERNOS:** SAE Gr8: Fnt=1034Mpa
- **SOLDADURA:** E60xx, Para todas las conexiones a menos que se indique lo contrario.

4. DEFINICIÓN DE MATERIALES Y FRAMES

4.1 Modelamiento estructural

4.1.1 Definición de materiales

DATOS DE ENTRADA DE MATERIALES					
Nombre	**Material**	**Densidad**	**Módulo de Elasticidad E**	**Coeficiente de Poisson U**	**Modulo cortante G.**
F'c 19.76 MPa	Concreto	24KN/m3	17336MPa	0.2	7223 MPa
A706 Gr60	Acero	7850 KN/m3	200000 MPa	N/A	N/A
A36	Acero	7850 KN/m3	200000 MPa	0.3	76923
A500 GrC	Acero	7850 KN/m3	200000 MPa	0.3	76923

4.1.2 Definición de frames

DATOS DE ENTRADA SECCIONES					
Nombre	**Tipo**	**Tipo de objeto**	**Material**	**Cantidad**	**Long. [m]**
V30X30	Frame	Viga	Concreto 19.76MPa	1	3.85
VIGA-U-VARIABLE	Frame	Viga	A36	1	2.56
VIGA-U - 15X15	Frame	Viga	A36	6	6.9
PTR-2.5"X2.5mm	Frame	Viga	A500 GrC	60	32.14
PTR-1.5"X2.5mm	Frame	Viga	A500 GrC	42	28.4

4.1.3 Definición de Shell

DATOS DE ENTRADA DE AREAS					
Nombre	Tipo	Tipo de objeto	Material	Espesor [m]	Área [m2]
LM-20	Shell	Slab	Concreto 19.76MPa	0.2	98.5

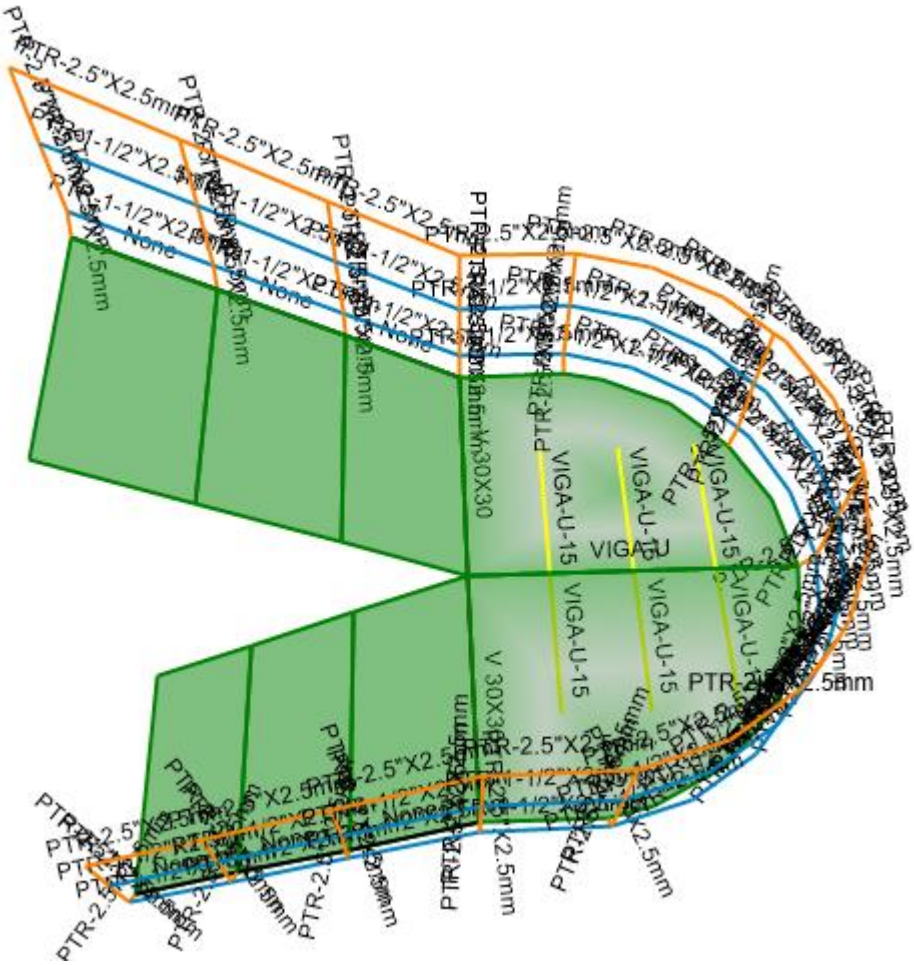


Figura 1 Asignación de frames

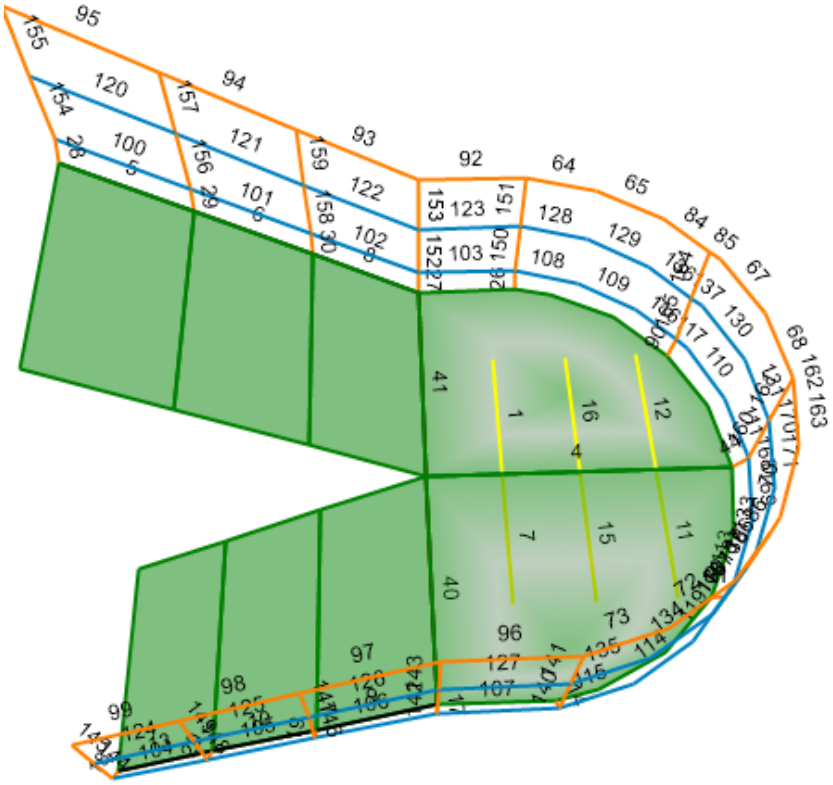


Figura 2 Numeración de frames en escalera

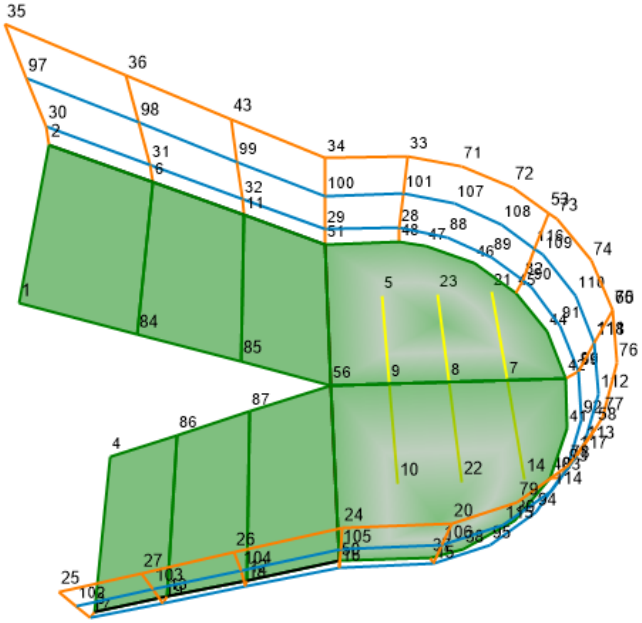


Figura 3 Numeración de nodos en escalera

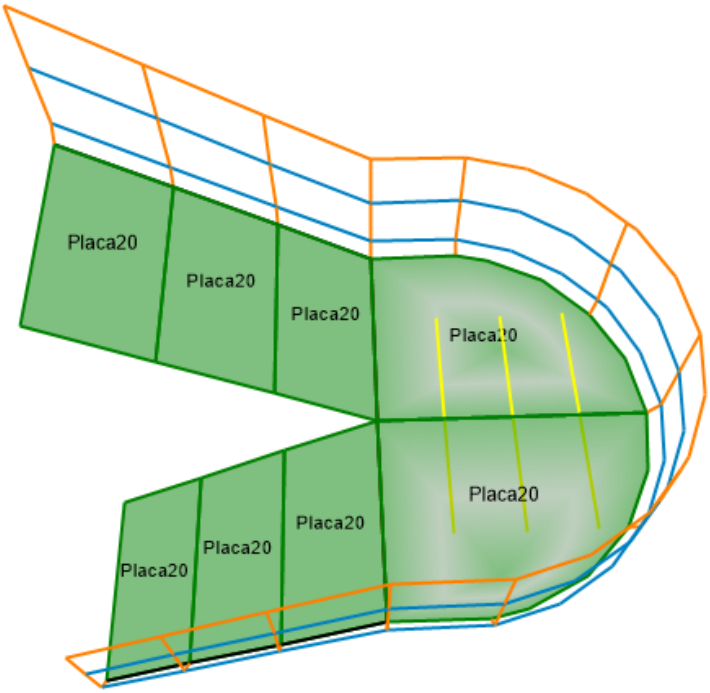


Figura 4 Asignación de Shell en escalera

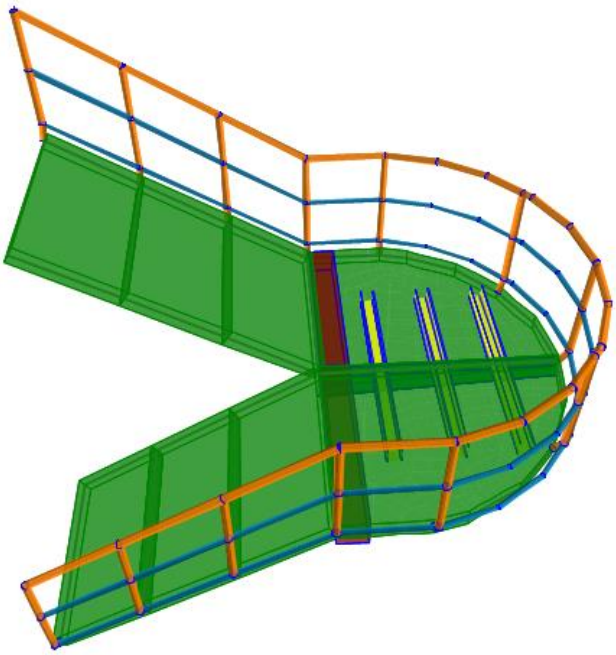


Figura 5 Modelamiento de estructura en 3D

5. ASIGNACIÓN DE CARGAS DE DISEÑO

5.1 Carga muerta sobreimpuesta

Uso Educativo

Peso Propio de losa $Pp := 20\ cm \cdot 24\ \frac{kN}{m^3} = 4.8\ \frac{kN}{m^2}$

Datos de entrada

$Huella := 31\ cm$ $Contrahuella := 17.5\ cm$ $H_{escalera} := 20\ cm$ $L := 3.4\ m$

Volumen peldaño + losa

$D := \sqrt{Contrahuella^2 + Huella^2}$ $Vol_p := \left(\frac{Huella \cdot Contrahuella}{2}\right)$

1. Peso propio: $C_{esc1} := 24\ \frac{kN}{m^3} \cdot \left(\frac{Vol_p}{Huella}\right) = 2.1\ \frac{kN}{m^2}$

2. Acabados: $C_{esc2} := 1.5\ \frac{kN}{m^2}$

Carga aplicada $C_T := C_{esc1} + C_{esc2} = 3.6\ \frac{kN}{m^2}$

Carga muerta sobre barandas

Lamina microperforada: $Peso_{lam} := 18\ \frac{kgf}{m^2}$ $h_{lam} := 1.3\ m$

Carga aplicada: $C_{lam} := Peso_{lam} \cdot h_{lam} = 0.23\ \frac{kN}{m}$

5.2 Efecto de aceleraciones verticales

PESO PROPIO LOSA MACIZA

Área del voladizo: $Area_v := 8.2\ m^2 = 8.2\ m^2$

Peso de entrepiso: $P_{vol} := Pp \cdot Area_v = 39.4\ kN$

OTRO ELEMENTOS

1. VIGA METÁLICA U: $Peso_{viga} := 2.8\ kN$

2. BARANDAS: $Peso_{bar} := 0.8\ kN$

CARGA MUERTA SOBREIMPUESTA

Carga de afinado de piso: $C_{ap1} := C_T \cdot Area_v = 29.5\ kN$

Carga total: $Ct_{vol} := P_{vol} + Peso_{viga} + C_{ap1} + Peso_{bar} = 72.5\ kN$

Según A.3.6.13 (a) En los voladizos, considerando una fuerza vertical, ascendente o descendente, en la punta del elemento con un valor igual al 30 por ciento de la carga muerta del voladizo en las zonas de amenaza sísmica alta, y del 15 por ciento en las zonas de amenaza sísmica intermedia

$Zona_de_Amenaza_Sísmica :=$ Intermedia

Carga a Aplicar $C_{apl} := Ct_{vol} \cdot Zona_de_Amenaza_Sísmica = 10.87\ kN$

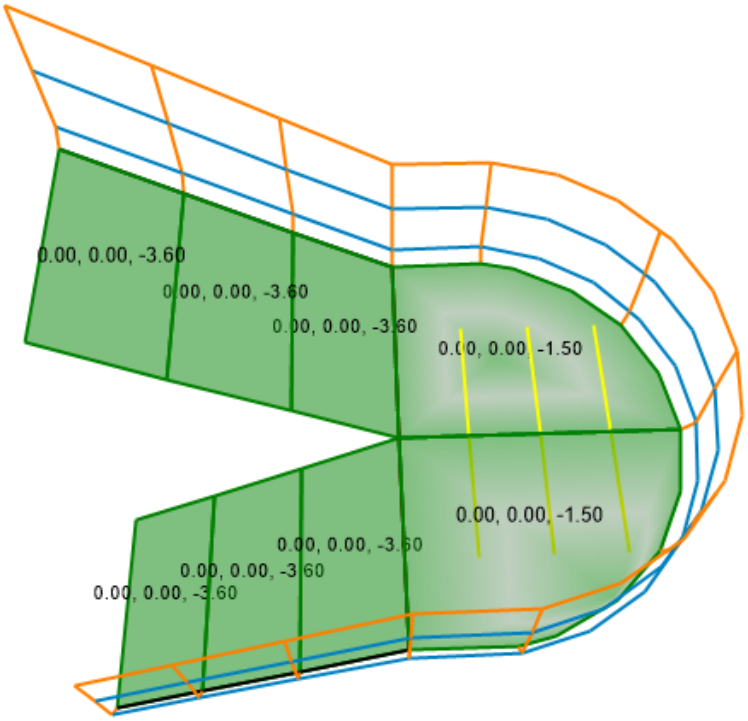


Figura 6 Asignación de carga muerta sobreimpuesta en descaso y escalones

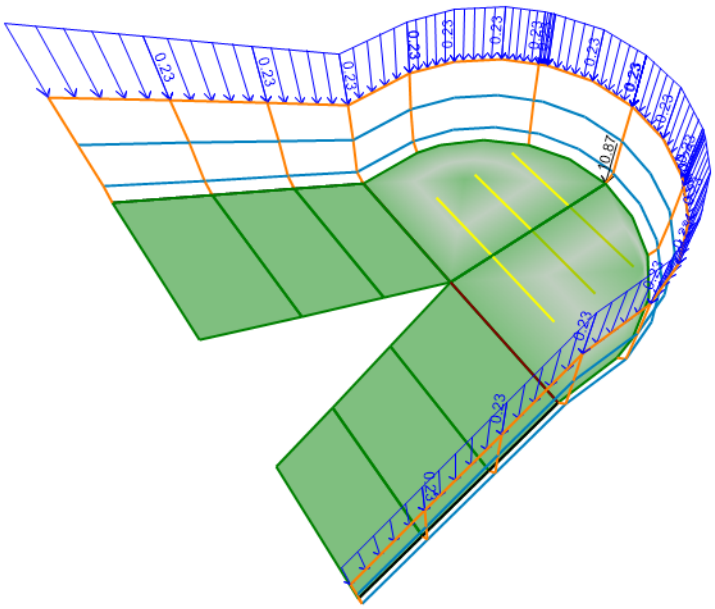


Figura 7 Asignación de carga muerta sobre barandas y carga puntual por efecto de aceleraciones verticales

5.3 Carga viva

De acuerdo a lo presente en la Tabla B.4.2.1-1 de la NSR-10

Escalera: $L_{esc} := 5.0 \ \frac{kN}{m^2}$

Barandas: $L_{bar} := 1.0 \ \frac{kN}{m}$

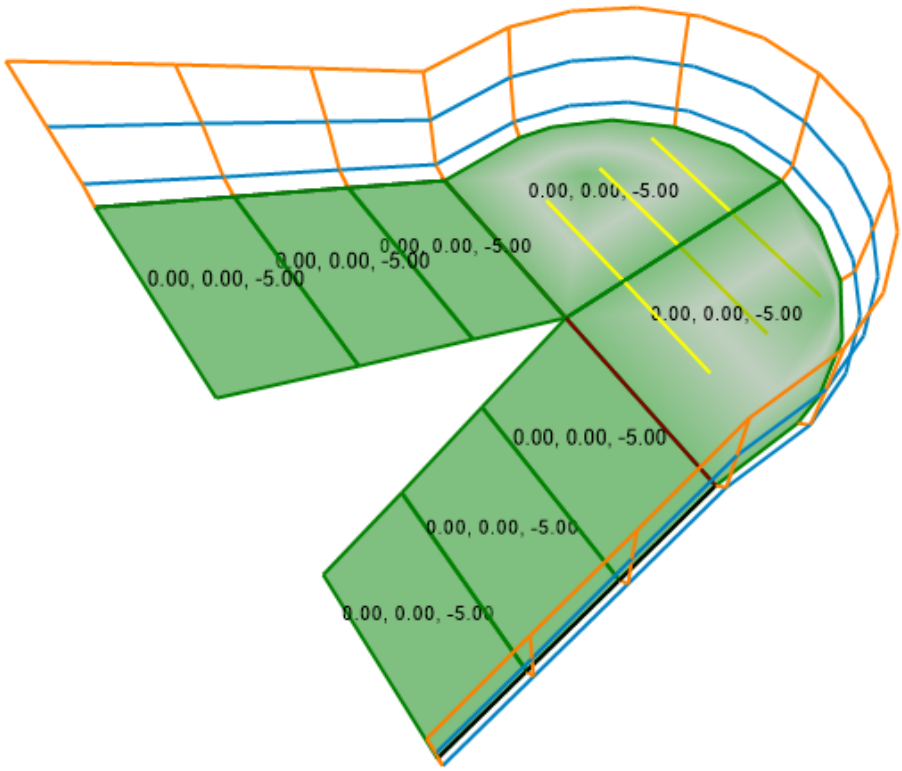


Figura 8 Asignación de carga viva en losa de escalera

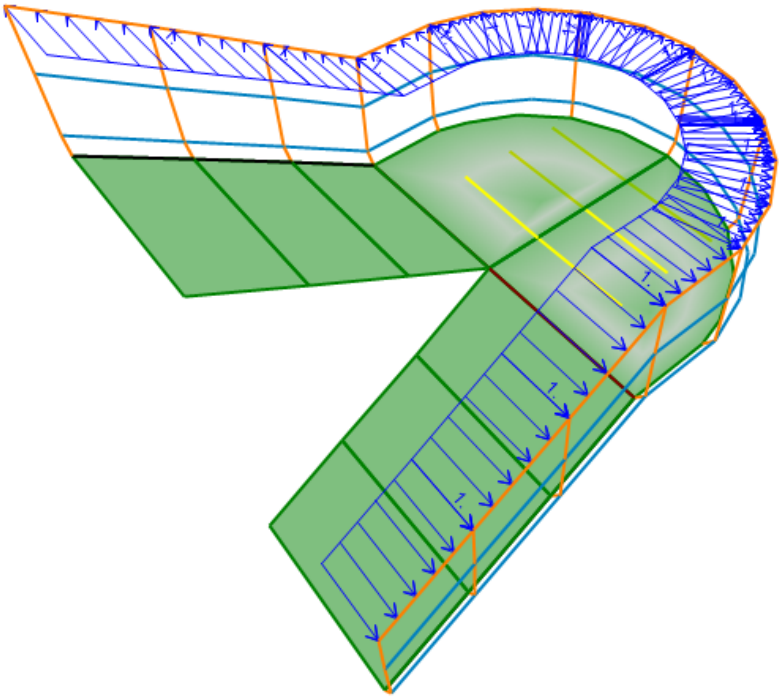


Figura 9 Asignación de carga viva en barandas

6. COMBINACIONES DE CARGA

6.1 Combinaciones de carga

Las principales cargas en esta estructura corresponden: Carga muerta (D), carga muerta sobreimpuesta (SD) y carga viva (L).

De acuerdo con el título B.2.4.2 de la norma, se diseñó la estructura y sus componentes de tal manera que sus resistencias siempre igualen o excedan los efectos producidos por las cargas mayoradas en las siguientes combinaciones:

NÚMERO	COMBO
C1	1.4D
C2	1.2D+1.6L
C3	1.2D+0.5L
C4	1.2D+1.0L
C6	0.9D

7. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El diseño de los perfiles se realizó mediante la opción de diseño incorporada en el programa SAP 2000 v.25.1.0 que se rige por los requisitos de la NSR-10. El análisis utilizado ejecuta los diseños de resistencia de cada elemento estructural, con sus respectivas solicitaciones.

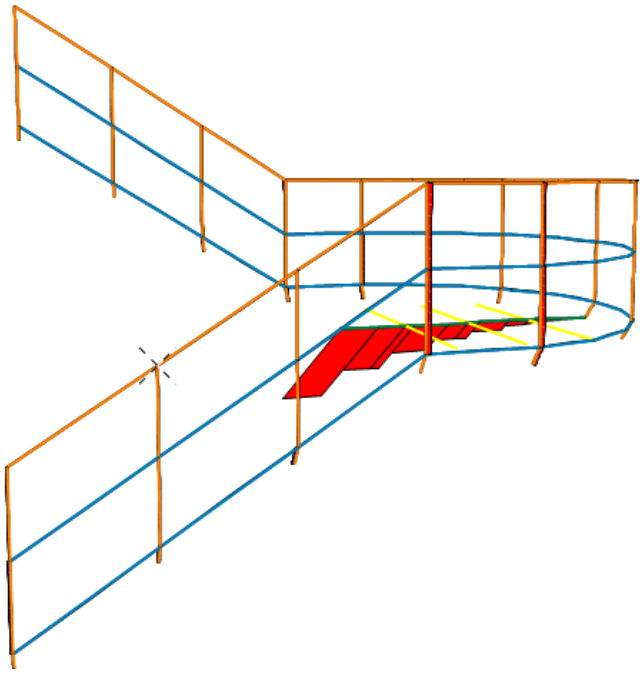


Figura 10 Diagrama de carga axial

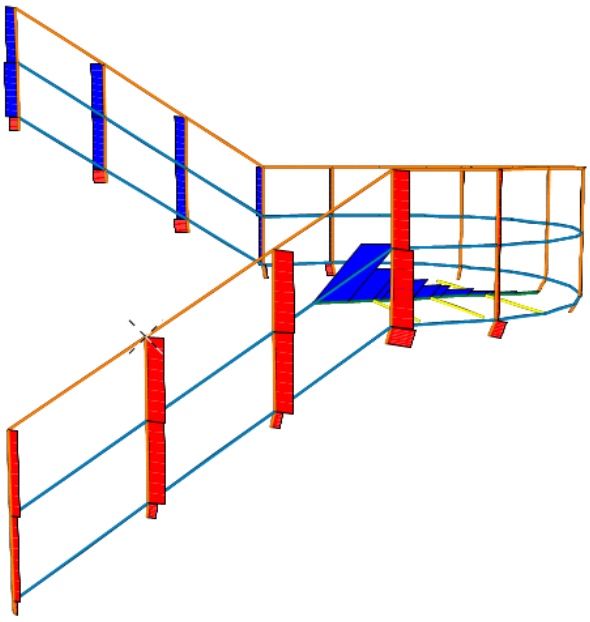


Figura 11 Diagrama de esfuerzos por cortante

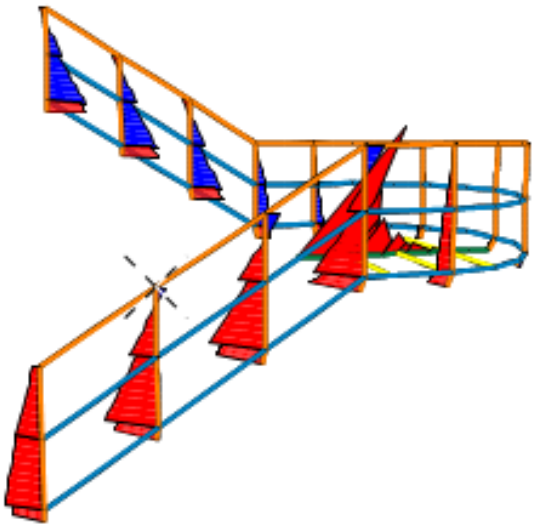


Figura 12 Diagrama de momentos en perfiles de escalera

7.1 Índice de sobreesfuerzo

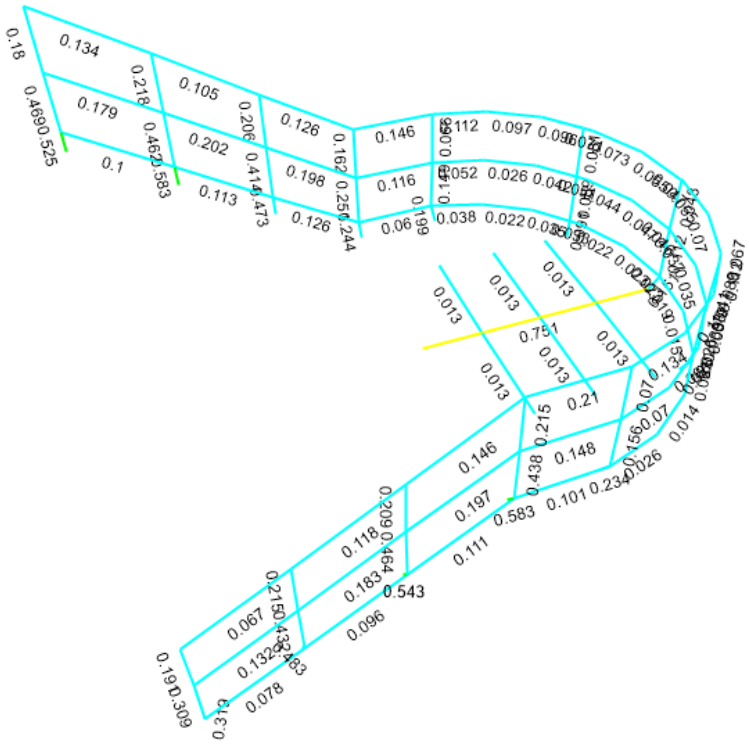


Figura 13 Índice de sobreesfuerzo de perfiles metálicos

8. DISEÑO DE CONEXIONES

8.1 Conexiones de barandas

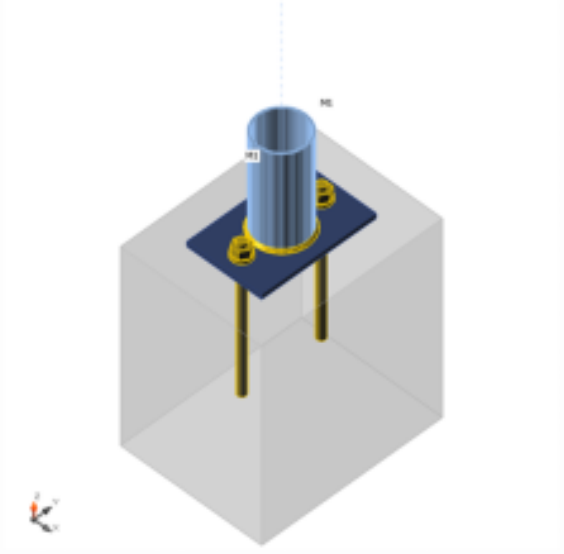
Las conexiones de las barandas se realizaron por medio del software idea Statica, donde se obtienen los siguientes resultados.

Diseño

Nombre	CONEXIÓN-1
Descripción	Soporte incial de baranda
Análisis	Tensión, deformación/ Carga simplificada
Normativa de cálculo	AISC - LRFD

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
M1	1 - HSS(ICHS)2.875X0.125	0.0	-90.0	0.0	0	0	0	Nudo



Secciones

Nombre	Material
1 - HSS(ICHS)2.875X0.125	A500, Gr. C

Anclajes

Nombre	Conjunto de tornillo	Diámetro [mm]	fu [MPa]	Área bruta [mm²]
1/2 A490	1/2 A490	13	1034.2	127

Cargas (No se requiere el equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1	1.4	-0.9	1.4	0.7	1.7	0.5

Bloque de la cimentación

Ítem	Valor	Unidad
CB 1		
Dimensiones	273 x 213	mm
Profundidad	300	mm
Anclaje	1/2 A490	
Longitud del anclaje	200	mm
Transferencia de la fuerza cortante	Fricción	

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	Aceptar
Placas	0.2 < 5%	Aceptar
Anclajes	45.1 < 100%	Aceptar
Soldaduras	55.3 < 100%	Aceptar
Bloque de hormigón	24.6 < 100%	Aceptar
Cortante	14.2 < 100%	Aceptar
Pandeo	No calculado	

Placas

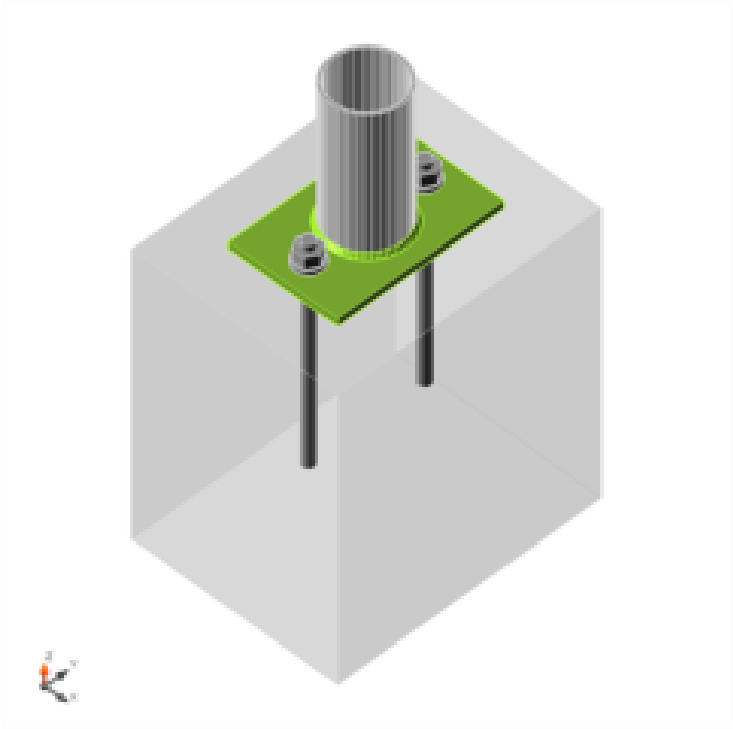
Nombre	F_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Estado de la verificación
M1	317.2	3.2	LE1	243.0	0.0	Aceptar
BP1	317.2	7.9	LE1	255.9	0.2	Aceptar

Datos de diseño

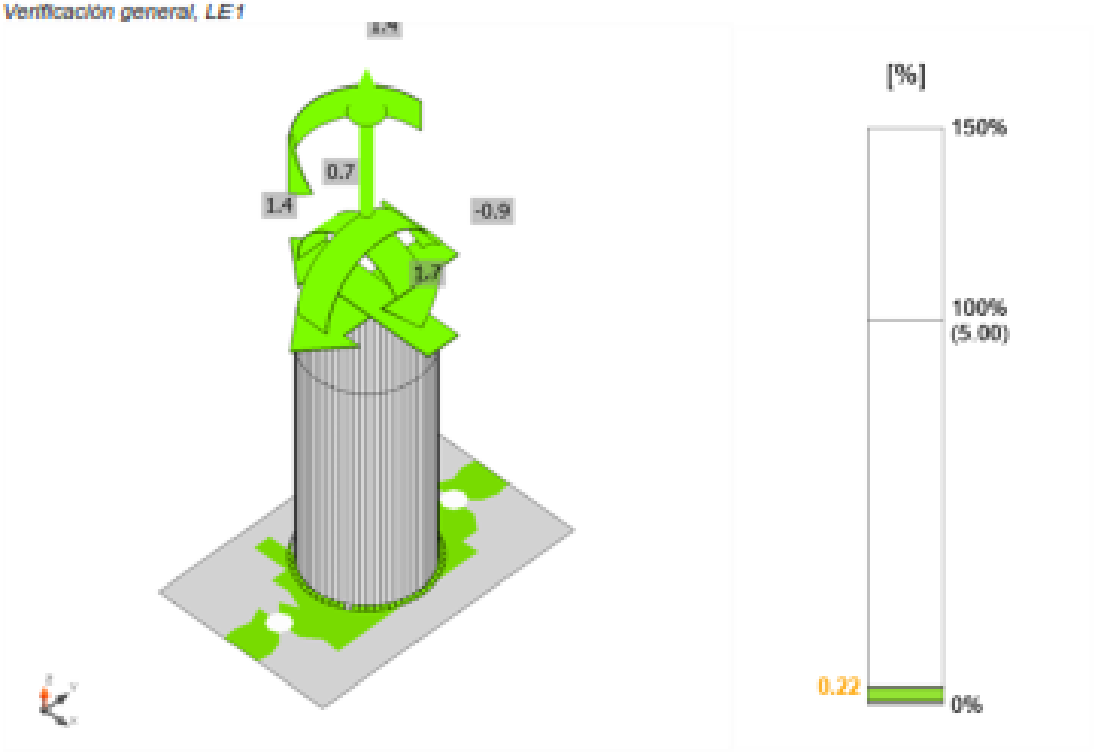
Material	fy [MPa]	ε_{lim} [%]
A500, Gr. C	317.2	5.0

Explicación del símbolo

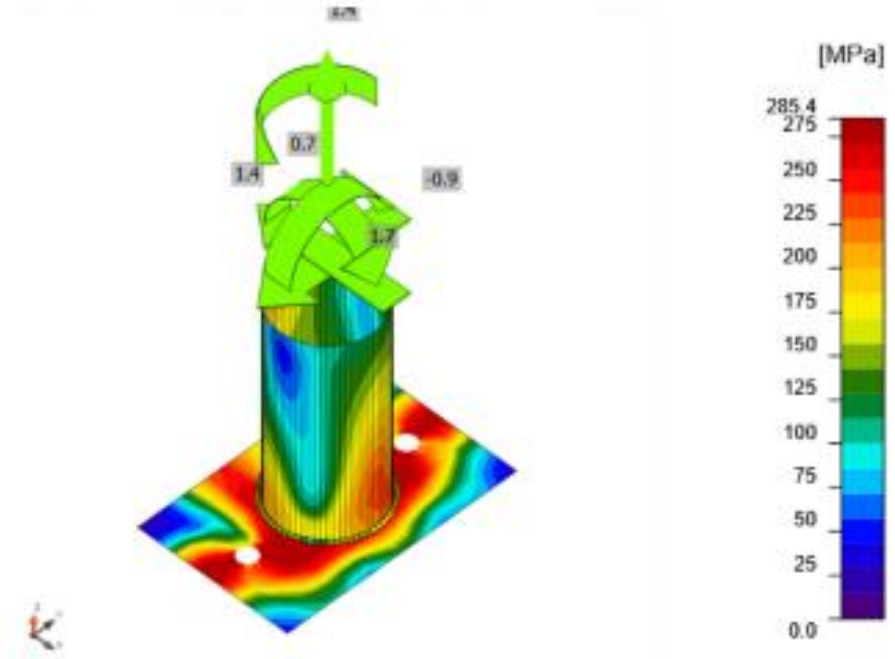
ε_{Pl}	Deformación plástica
σ_{Ed}	Ec. tensión
fy	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, LE1



Verificación de deformación, LE1



Tensión equivalente, *LE1*

Anclajes

Forma	Ítem	Cargas	N_t [kN]	ϕV_{cp} [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Estado
	A5	LE1	19.5	41.5	35.3	0.0	17.7	Aceptar
	A6	LE1	26.5	41.5	48.1	0.0	29.5	Aceptar

Datos de diseño

Calidad	ϕN_{sa} [kN]
1/2 A490 - 1	55.1

Explicación del símbolo

N_t	Fuerza de tracción
ϕV_{cp}	Resistencia al desprendimiento del hormigón por cabeceo del anclaje a cortante de acuerdo con – ACI 318-14 – 17.5.3
Ut_t	Utilización a tracción
Ut_s	Utilización a cortante
Ut_{ts}	Utilización a tensión y cortante
ϕN_{sa}	Resistencia del anclaje en tracción - ACI 318-14 – 17.4.1

Explicación del símbolo

T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento crítico de la soldadura
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕR_n	Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
Ut	Utilización

Bloque de hormigón

Ítem	Cargas	A_1 [mm2]	A_2 [mm2]	σ [MPa]	Ut [%]	Estado
CB 1	LE1	5216	43770	5.6	24.6	Aceptar

Explicación del símbolo

A_1	Área cargada
A_2	Área de soporte
σ	Tensión media en el hormigón
Ut	Utilización

Cortante en el plano de contacto

Ítem	Cargas	V [kN]	ϕV_r [kN]	μ [-]	Ut [%]	Estado
BP1	LE1	1.7	12.0	0.40	14.2	Aceptar

Explicación del símbolo

V	Esfuerzo cortante
ϕV_r	Resistencia a cortante
μ	Coeficiente de fricción entre la placa de anclaje y el bloque de hormigón
Ut	Utilización

Pandeo

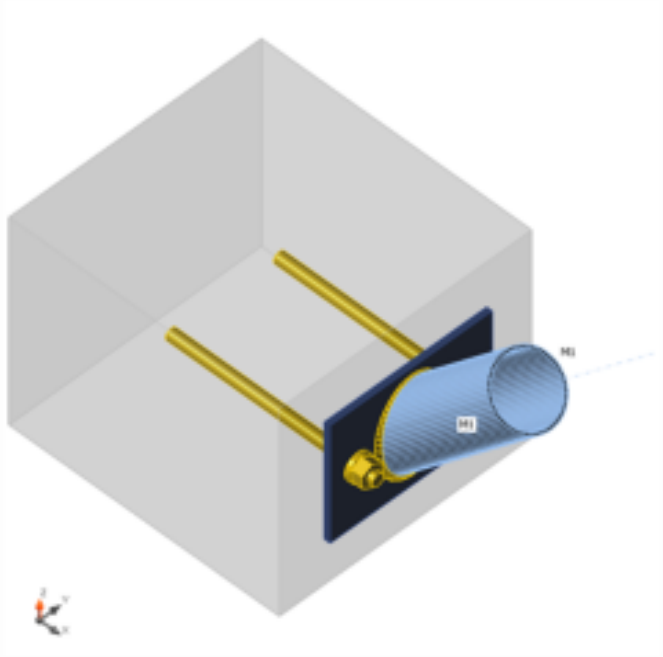
El análisis de pandeo no se ha calculado.

Diseño

Nombre	CONEXIÓN-2
Descripción	Soporte inicial de baranda
Análisis	Tensión, deformación/ Carga simplificada
Normativa de cálculo	AISC - LRFD

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
M1	1 - HSS(ICHS)2.575X0.125	0.0	-45.0	0.0	0	0	0	Nudo



Secciones

Nombre	Material
1 - HSS(ICHS)2.575X0.125	A500, Gr. C

Anclajes

Nombre	Conjunto de tornillo	Diámetro [mm]	fu [MPa]	Área bruta [mm²]
1/2 A490	1/2 A490	13	1034.2	127

Cargas (No se requiere el equilibro)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1	2.5	-3.7	3.3	0.1	1.5	1.1

Bloque de la cimentación

Ítem	Valor	Unidad
CB 1		
Dimensiones	250 x 230	mm
Profundidad	300	mm
Anclaje	1/2 A490	
Longitud del anclaje	200	mm
Transferencia de la fuerza cortante	Fricción	

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	Aceptar
Placas	0.5 < 5%	Aceptar
Anclajes	56.4 < 100%	Aceptar
Soldaduras	57.3 < 100%	Aceptar
Bloque de hormigón	23.2 < 100%	Aceptar
Cortante	41.4 < 100%	Aceptar
Pandeo	No calculado	

Placas

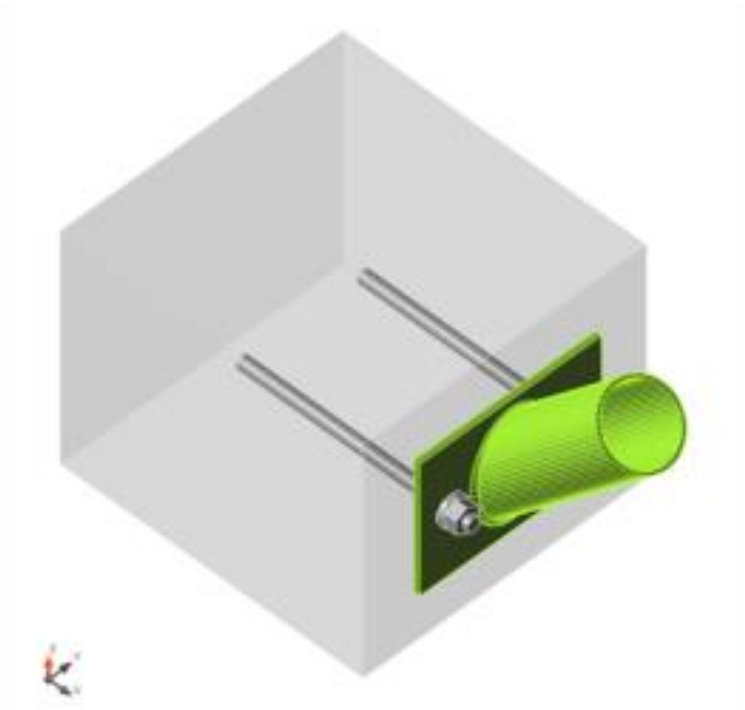
Nombre	F_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Estado de la verificación
M1	317.2	3.2	LE1	255.6	0.1	Aceptar
BP1	317.2	6.4	LE1	257.0	0.5	Aceptar

Datos de diseño

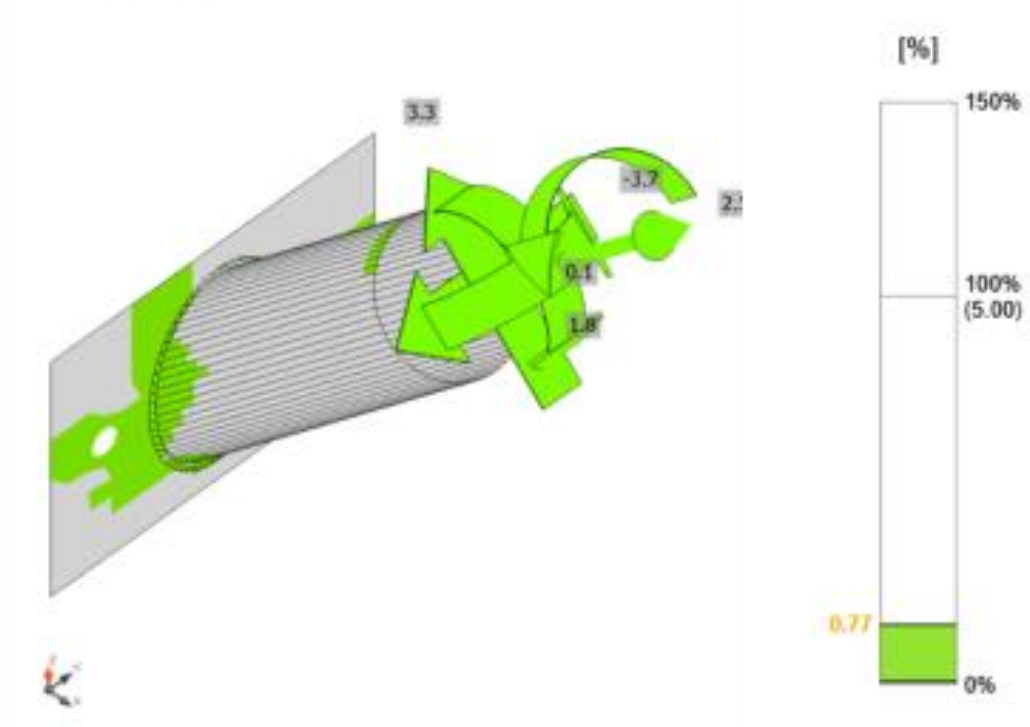
Material	fy [MPa]	ε_{lim} [%]
A500, Gr. C	317.2	5.0

Explicación del símbolo

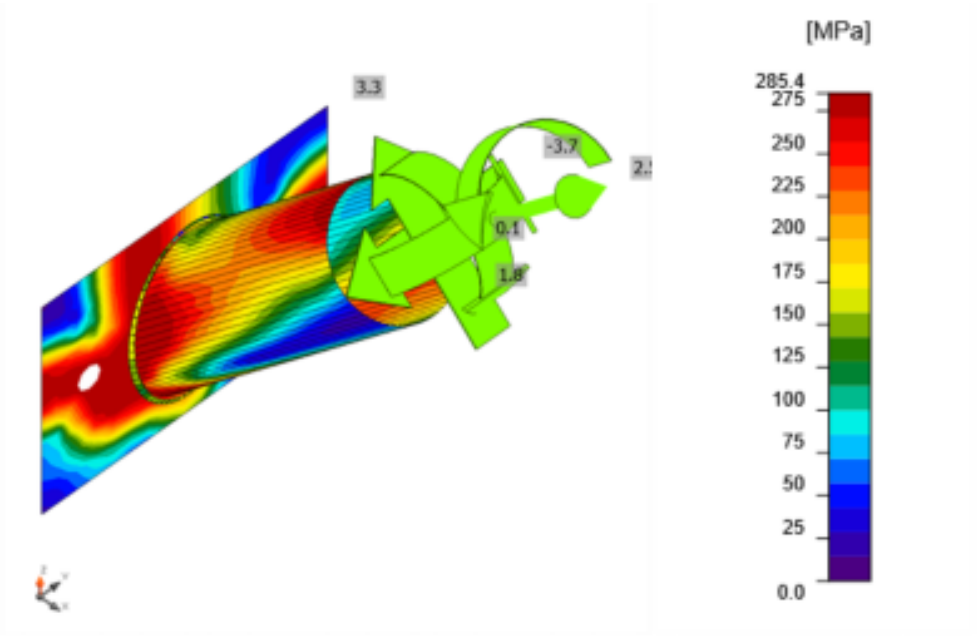
ε_{Pl}	Deformación plástica
σ_{Ed}	Ec. tensión
fy	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, LE1



Verificación de deformación, LE1



Tensión equivalente, LE1

Anclajes

Forma	Ítem	Cargas	N_f [kN]	ϕV_{cp} [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Estado
	A5	LE1	17.6	43.9	32.0	0.0	14.9	Aceptar
	A6	LE1	31.1	43.9	56.4	0.0	35.4	Aceptar

Datos de diseño

Calidad	ϕN_{sa} [kN]
1/2 A490 - 1	55.1

Explicación del símbolo

N_f	Fuerza de tracción
ϕV_{cp}	Resistencia al desprendimiento del hormigón por cabeceo del anclaje a cortante de acuerdo con – ACI 318-14 – 17.5.3
Ut_t	Utilización a tracción
Ut_s	Utilización a cortante
Ut_{ts}	Utilización a tensión y cortante
ϕN_{sa}	Resistencia del anclaje en tracción - ACI 318-14 – 17.4.1

Soldaduras

Ítem	Borde	Xu	T_h [mm]	L_s [mm]	L [mm]	L_c [mm]	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Estado
BP1	M1	E60xx	◢2.5	◢4.0	267	5	2.9	3.3	87.3	Aceptar

Explicación del símbolo

T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento crítico de la soldadura
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕR_n	Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
Ut	Utilización

Bloque de hormigón

Ítem	Cargas	A_1 [mm2]	A_2 [mm2]	σ [MPa]	Ut [%]	Estado
CB 1	LE1	9725	46575	5.3	23.2	Aceptar

Explicación del símbolo

A_1	Área cargada
A_2	Área de soporte
σ	Tensión media en el hormigón
Ut	Utilización

Cortante en el plano de contacto

Ítem	Cargas	V [kN]	ϕV_r [kN]	μ [-]	Ut [%]	Estado
BP1	LE1	5.6	13.4	0.40	41.4	Aceptar

Explicación del símbolo

V	Esfuerzo cortante
ϕV_r	Resistencia a cortante
μ	Coeficiente de fricción entre la placa de anclaje y el bloque de hormigón
Ut	Utilización

Pandeo

El análisis de pandeo no se ha calculado.

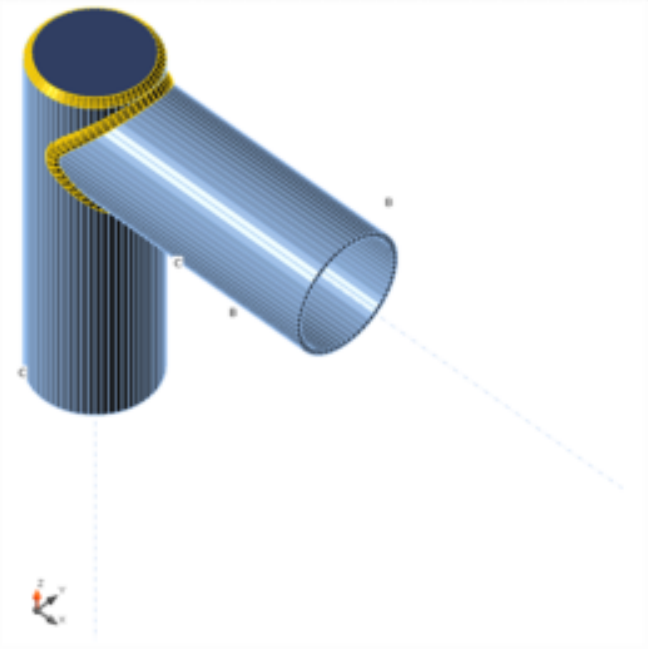
Ítem del proyecto CONEXIÓN-3

Diseño

Nombre	CONEXIÓN-3
Descripción	BORDE DE BARANDA
Análisis	Tensión, deformación/ Carga simplificada
Normativa de cálculo	AISC - LRFD

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
C	1 - HSS(ICHS)2.875X0.125	0.0	90.0	0.0	0	0	0	Nudo
B	1 - HSS(ICHS)2.875X0.125	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Nudo



Secciones

Nombre	Material
1 - HSS(ICHS)2.875X0.125	A500, Gr. C

Cargas (No se requiere el equilibro)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B	4.3	-1.4	0.9	0.4	0.4	0.5

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	Aceptar
Placas	0.0 < 5%	Aceptar
Soldaduras	42.6 < 100%	Aceptar
Pandeo	No calculado	
GMNA	Calculado	

Placas

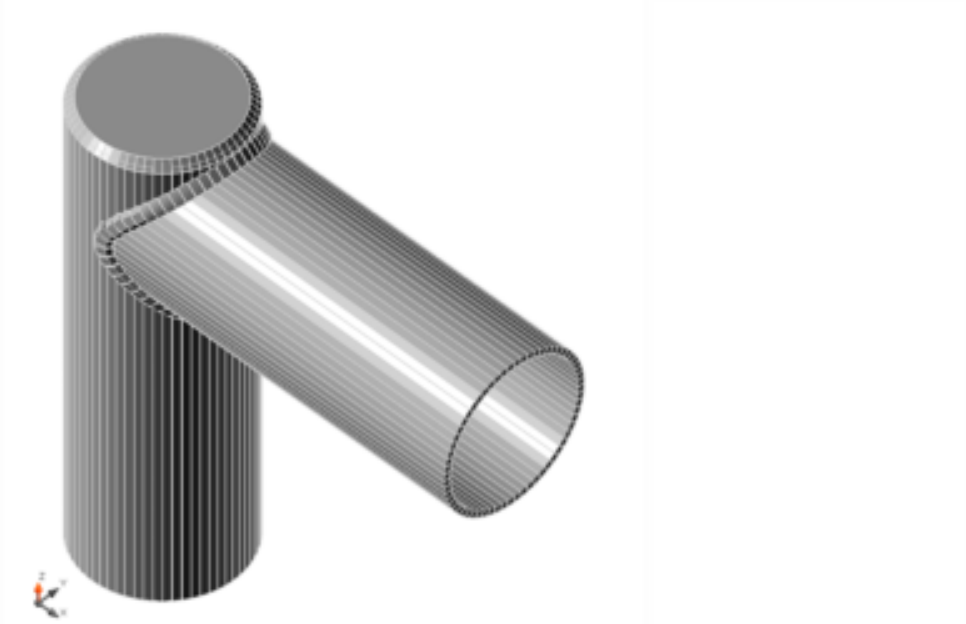
Nombre	Material	F_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Estado de la verificación
C	A500, Gr. C	317.2	3.2	LE1	159.3	0.0	Aceptar
B	A500, Gr. C	317.2	3.2	LE1	153.0	0.0	Aceptar
STIFF1	A36	245.2	3.2	LE1	94.0	0.0	Aceptar

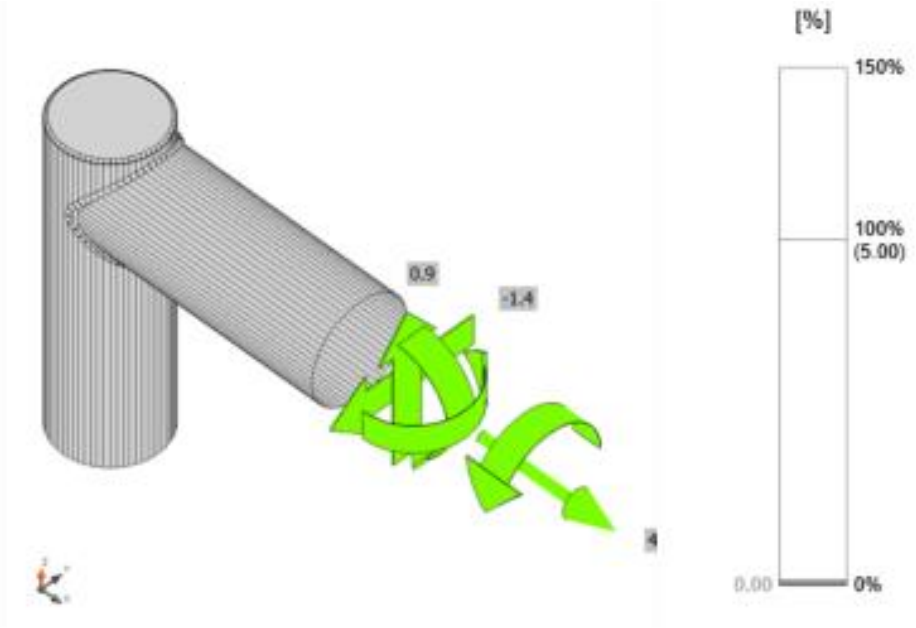
Datos de diseño

Material	fy [MPa]	ε_{lim} [%]
A500, Gr. C	317.2	5.0
A36	245.2	5.0

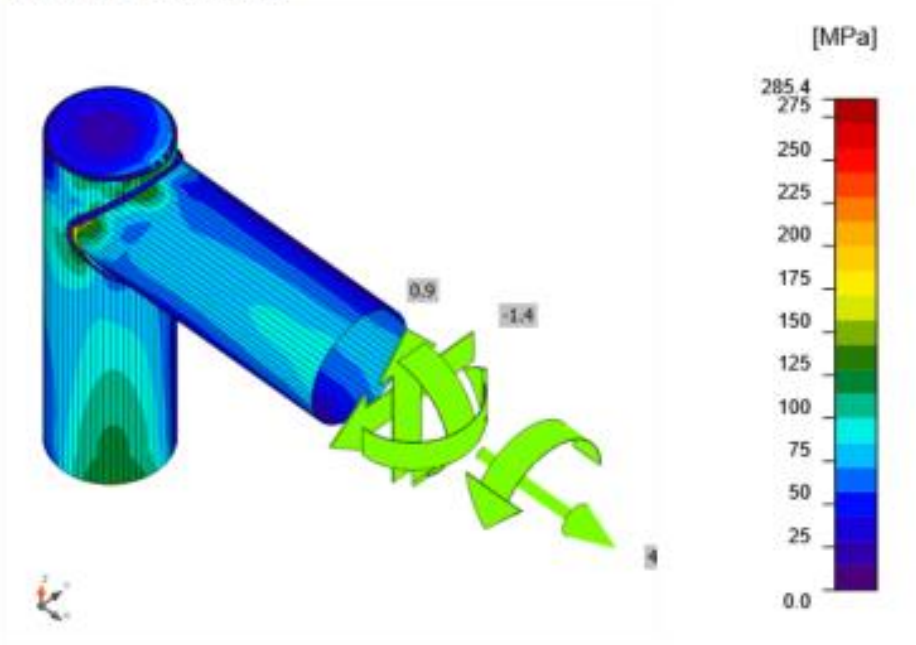
Explicación del símbolo

ε_{Pl}	Deformación plástica
σ_{Ed}	Ec. tensión
fy	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica





Verificación de deformación, LE1



Tensión equivalente, LE1

Soldaduras

Ítem	Borde	Xu	Th [mm]	Ls [mm]	L [mm]	Lc [mm]	Fn [kN]	ΦRn [kN]	Ut [%]	Estado
C-arc 29	B	E70xx	◢2.5◣	◢4.0◣	247	4	1.0	3.4	30.9	Aceptar
STIFF1	C	E60xx	◢2.5	◢4.0	204	3	0.7	1.7	42.6	Aceptar
		E70xx	◢2.5◣	◢4.0◣	247	4	0.7	3.3	22.6	Aceptar

Explicación del símbolo

T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento crítico de la soldadura
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕR_n	Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
Ut	Utilización

Pandeo

El análisis de pandeo no se ha calculado.

Configuración de la norma

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Coeficiente de fricción - hormigón	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Coeficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0.30	-	AISC 360-16 – J3.8
Deformación plástica límite	0.05	-	
Evaluación de la tensión de la soldadura	Redistribución plástica		
Detallado	No		
Distancia entre tornillos [d]	2.66	-	AISC 360-16 – J3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1.25	-	AISC 360-16 – J.3.4
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	No		
Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura	No		AISC 360-16 – J2-2
Hormigón fisurado	Sí		ACI 318-14 – Chapter 17
Comprobación de la deformación local	No		
Deformación límite local	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas
Braced system	No		

8.2 Diseño de conexión de viga metálica en U

El punto de conexión y/o apoyo para la plataforma o zona de descanso de la escalera consiste en un sistema de anclaje conformado por un perfil laminar compuesto en tipo U en acero ASTM A-36 y que es fijado o anclado por medio de pernos de anclaje a un elemento estructural tipo muro de concreto.
A continuación, se presenta un modelo matemático propuesto para la conexión del sistema:

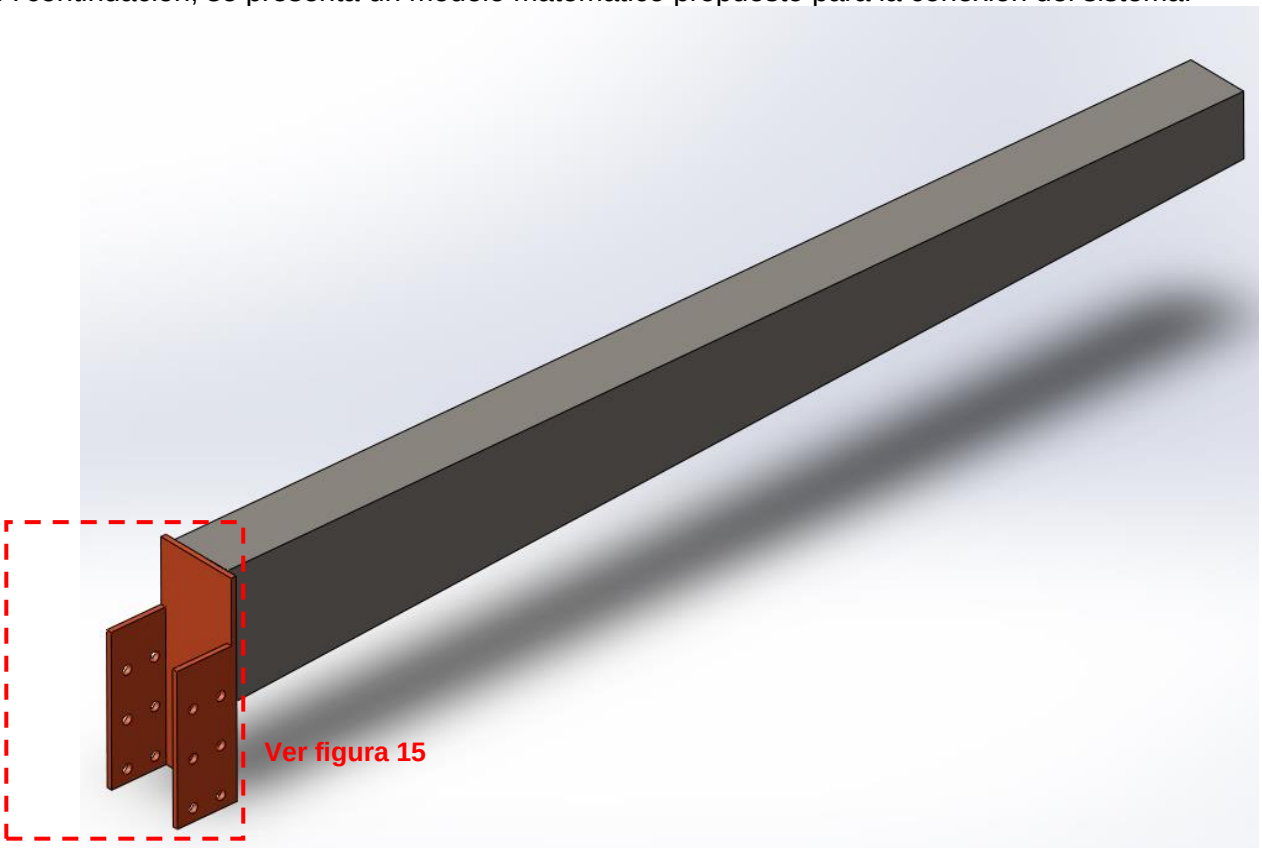


Figura 14 Viga plataforma escalera, Isométrico

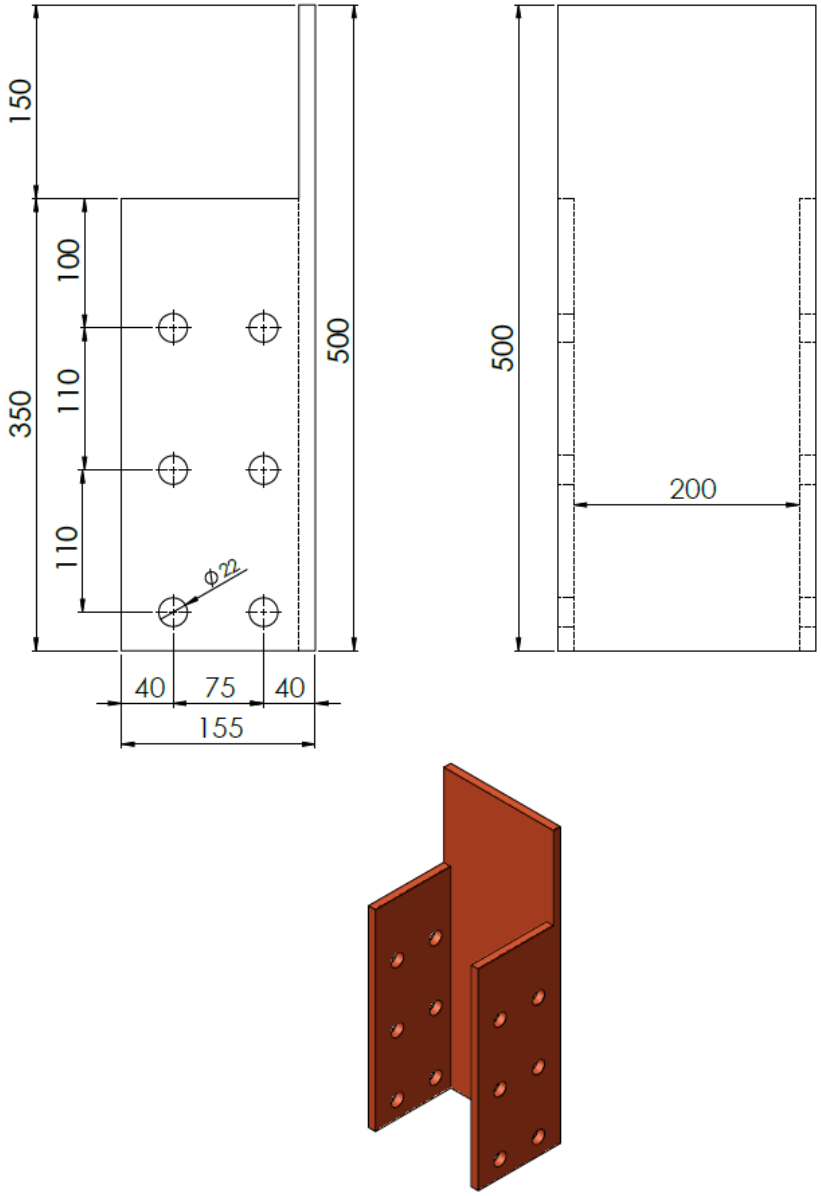
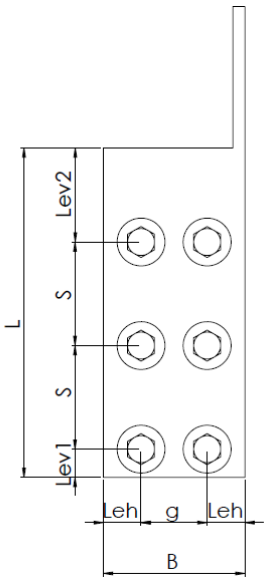


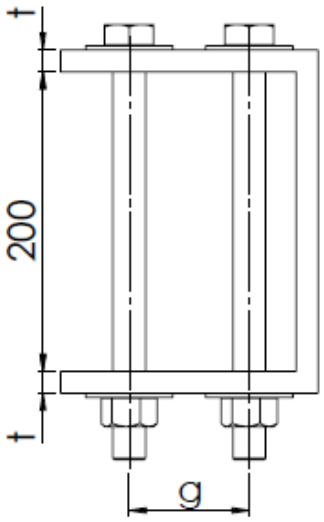
Figura 15 Conexión viga escalera-muro, (unidades en mm)

8.2.1 Diseño unión empernada de anclaje viga escalera (Método LRFD)

Datos de entrada

Cortante última de diseño, Vu (KN):	63.44
Número de filas de pernos:	3
Tipo de acero del perno:	A325-N
Diámetro del perno, Φp (in):	7/8
Tipo de perforación:	Estándar
Separación entre pernos, S (mm):	110
Longitud a borde horizontal, Leh (mm):	40
Longitud a borde vertical, Lev1 (mm):	35
Longitud a borde vertical, Lev2 (mm):	100
Altura de platina de cortante, L (mm):	350
Ancho de la platina de cortante, B (mm):	150
Espesor de platina, t (mm):	1/2
Tipo de acero de la platina:	A-36
Esfuerzo de fluencia del acero de la platina, Fyp (Mpa):	248
Esfuerzo de ruptura del acero de la platina, Fup (Mpa):	400
Módulo de elasticidad del acero, Es (Mpa):	200000
Resistencia de la soldadura, Fexx (Mpa):	E 70 XX
Tamaño o lado de la soldadura de filete, W (mm):	5





8.2.1.1 Resistencia de Pernos en cortante doble y desgarramiento

$$R_n = \emptyset F_{nv} A_b$$

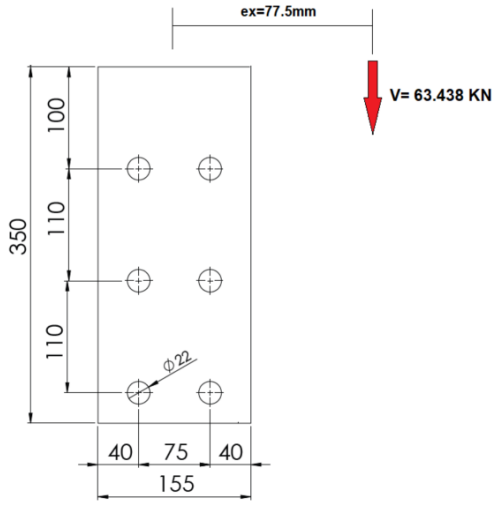
Resistencia a cortante de un perno (BS)	
Esfuerzo de ruptura a cortante del perno, Fnv (Mpa):	372
Área de sección transversal del perno, Ab (mm2):	387.9
ϕRn= ϕ * Fnv * Ab **(KN)**	108.2
ϕRn >= Vu	**Cumple**

Desgarramiento del perno (BS)	
Desgarramiento del perno en el borde	
Longitud libre a borde, lc1 (mm):	17.2875
ϕRn= ϕ * 1,2 * Fup * lc * tp **(KN)**	79.0
ϕRn >= Vu	**Cumple**

Desgarramiento del perno entre perforaciones	
Longitud libre entre pernos, lc2 (mm):	84.575
ϕRn= ϕ * 1,2 * Fup * lc * tp **(KN)**	386.6
ϕRn >= Vu	**Cumple**

Aplastamiento (BTO)	
ϕRn= ϕ * 2,4 * Fup * Dp * tp **(KN)**	203.2
ϕRn >= Vu	**Cumple**

Excentricidad de la fuerza cortante, e (mm): 77.5mm



Cortante excéntrico en los pernos (BSS)

Método elástico	
Resistencia mínima que gobierna el diseño, ϕrn (KN):	79.0
Excentricidad de la fuerza cortante, e (mm):	77.5
Resistencia a cortante excéntrico en los pernos, ϕRn (KN):	162.93
ϕRn >= Vu	**Cumple**

Con referencia a la Tabla 7-7 del Manual del Steel Construction de la AISC, el valor de Cmín requerido para proporcionar un número suficiente de pernos puede determinarse como sigue:

$$C_{min} = \frac{P_U}{\emptyset r_n} = \frac{63.438}{79 * 0.75} = 1.1 \cong 2$$

Siendo 2<3 de filas planteadas en el diseño, cumple con el número de pernos por fila en la platina de anclaje de la viga.

8.2.1.2 Resistencia de la platina de anclaje

Fluencia por cortante en platina (SY)

ϕRn= ϕ * 0,6 * Fyp * L * tp **(KN)**	496.5
ϕRn >= Vu	**Cumple**

Ruptura por cortante en platina (SR)

ϕRn= ϕ * 0,6 * Fup *((L * tp)-(#N * ϕefe * tp)) **(KN)**	625.6
ϕRn >= Vu	**Cumple**

Desgarramiento en bloque (BSR)

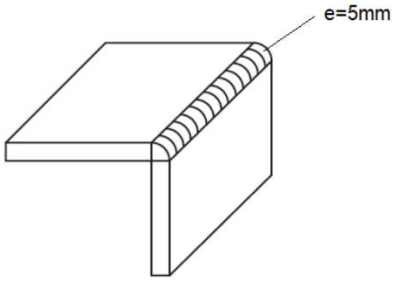
Área neta a tensión del bloque de cortante, Ant (mm2):	346.55125
Área global a cortante del bloque de cortante, Agv (mm2):	3175
Área neta a cortante del bloque de cortante, Anv (mm2):	652.75625
Resistencia al desgarramiento en bloque, ϕRn (KN):	221.4
ϕRn >= Vu	**Cumple**

Fluencia por flexión (FY)

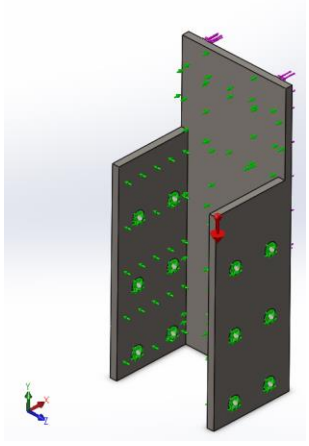
Módulo elástico de la sección transversal de la platina, Sxxp (mm3):	259292
Excéntricidad de la carga, ee (mm):	77.5
Resistencia a flexión de la platina, ϕMn (N.mm):	57923559.54
Resistencia a cortante de la platina debido al momento, ϕRn (KN):	747.401
ϕRn >= Vu	**Cumple**

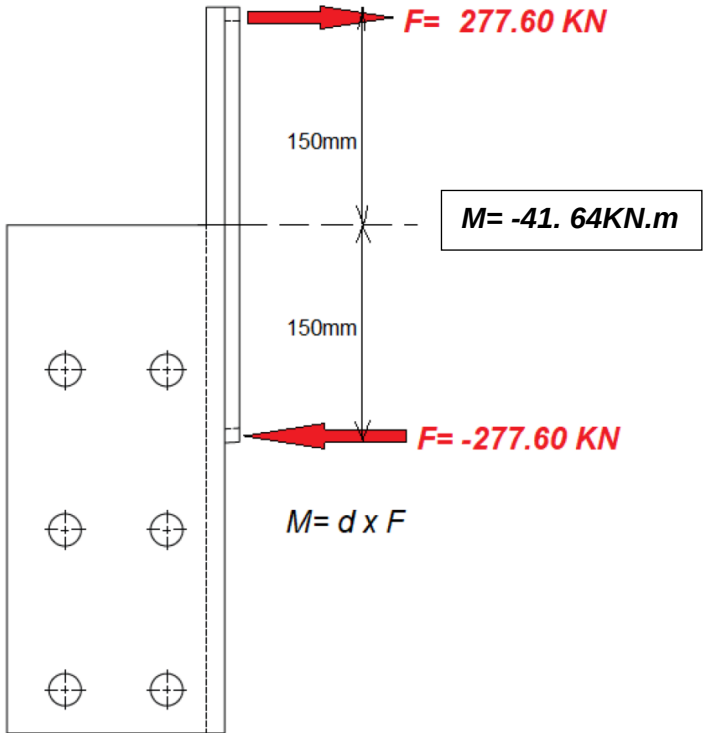
Diseño de soldadura de unión de la platina en U

Cortante excéntrica, a:		0.22
Coeficiente C:		2.58
Constante de transformación de unidades, q:		0.1091
Tamaño de la soldadura, W (mm):		5
Coeficiente del electrodo C1:		1.0
Longitud de soldadura, L (mm):		350.0
ϕRn= C1 * C * q * W * L	**(KN)**	492
ϕRn >= Vu		**Cumple**



8.2.2 Analizando la conexión viga-platina de anclaje por FEM (Elementos Finitos)

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción
Tipo fija en los huecos de anclaje y restringida en dirección X y Z	



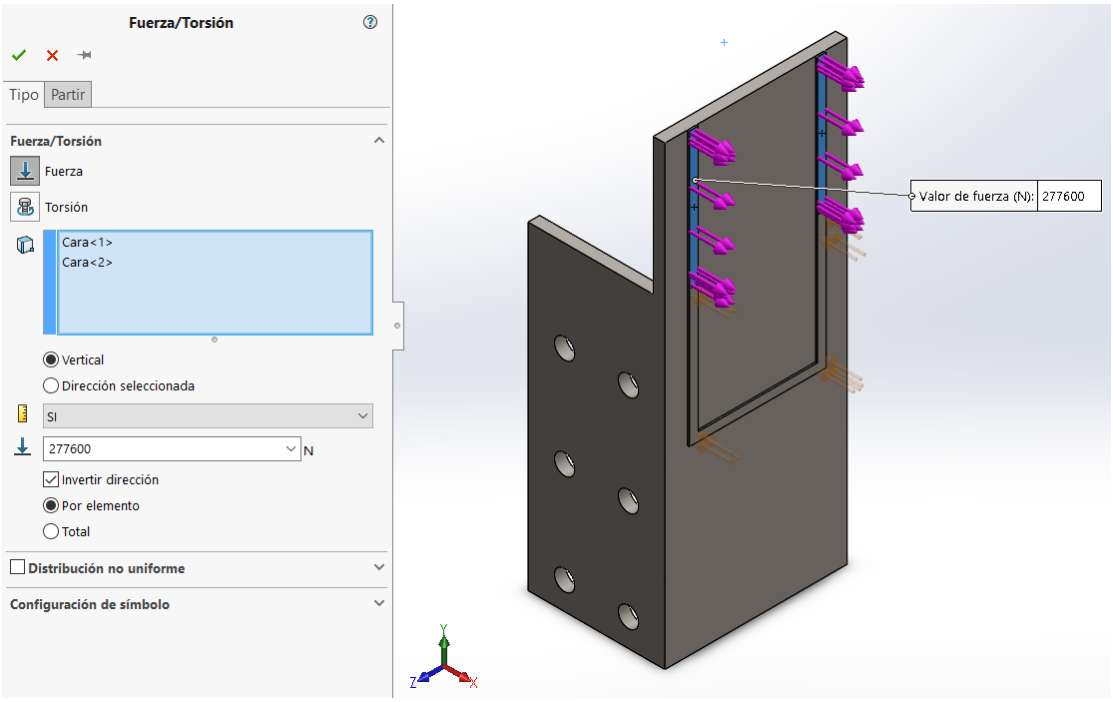


Figura 16 Aplicación de pares de fuerza resultante F = 277,60 KN (Tensión)

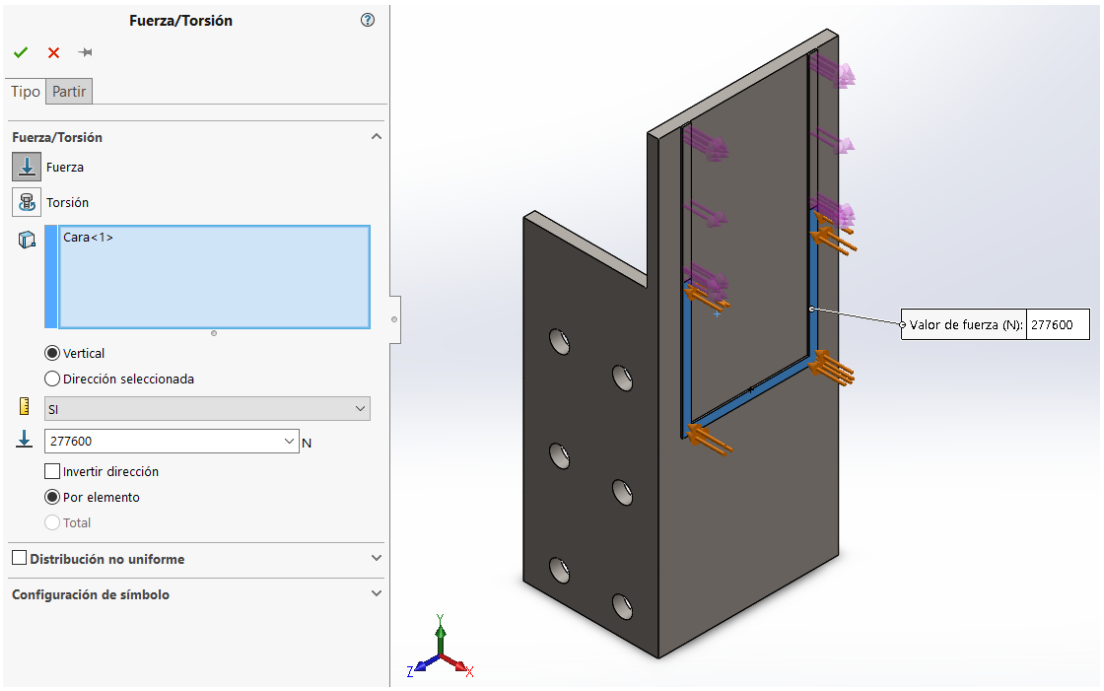


Figura 17 Aplicación de pares de fuerza resultante F = -277,60 KN (Compresión)

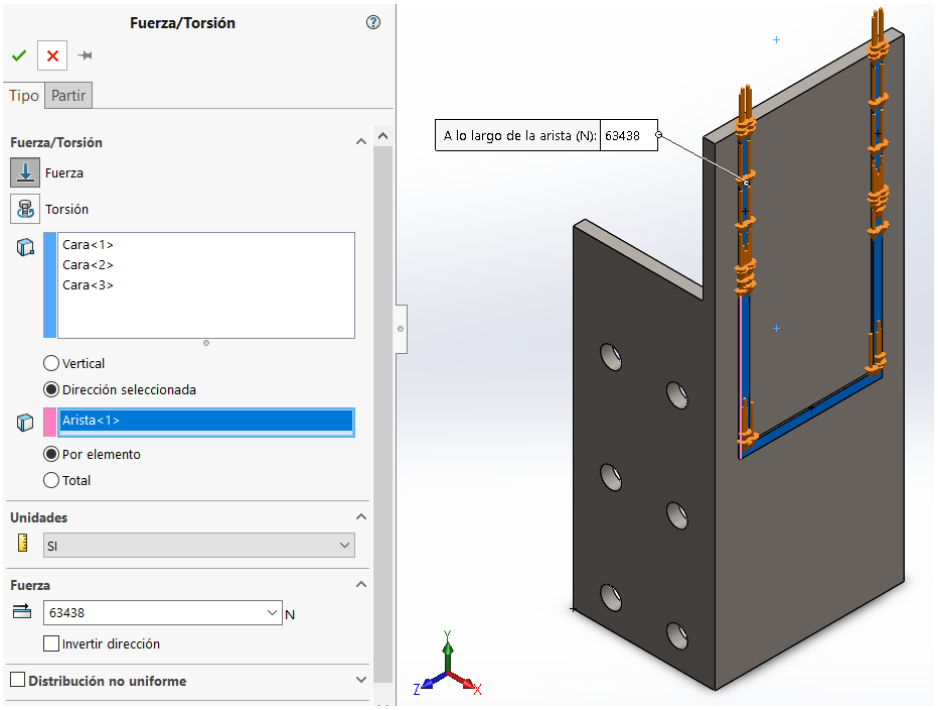


Figura 18 Aplicación de Fuerza cortante Vu = 63,438 KN

8.2.2.1 Análisis de esfuerzos y deformación del material

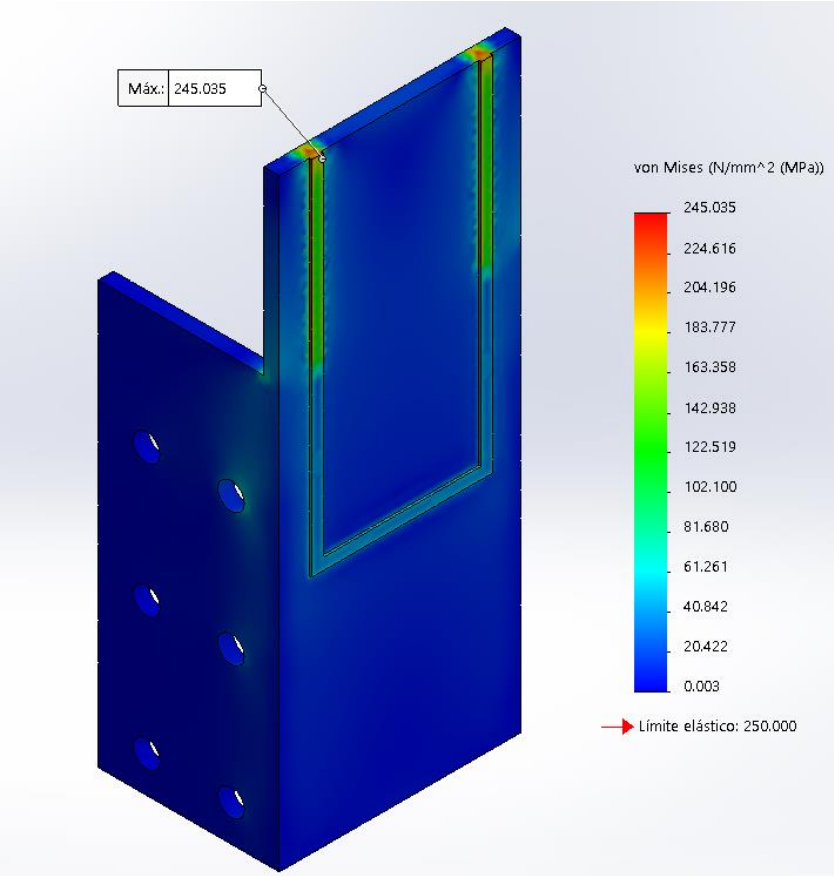


Figura 19 Resultados del análisis -Tensiones máxima 245.035 MPa

El análisis de elementos finitos (FEA) realizado en la conexión (ver ilustración por esfuerzos), nos muestra que, al estar sometida ante las cargas aplicadas, el sistema presenta un esfuerzo máximo de 245,035 MPa

Teniendo en cuenta que el máximo valor de esfuerzo elástico del acero ASTM A-36 es de 250 MPa (Ver tabla de material ASTM –A36), los esfuerzos generados por las cargas son menores al valor límite elástico del material.

9. CHEQUEO DE DEFLEXIONES

Para la revisión de deflexiones del descanso de la escalera con la propuesta de reforzamiento, se analiza con las cargas de servicio, donde se obtiene el siguiente resultado.

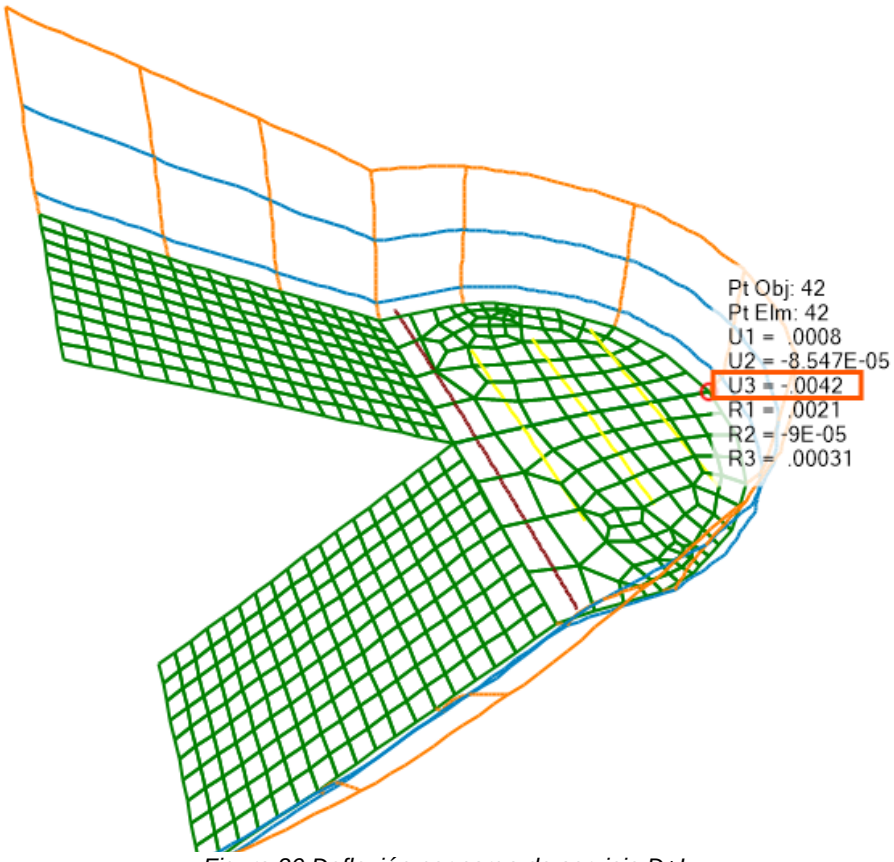


Figura 20 Deflexión por carga de servicio D+L

Deflexión máxima 4.2mm con cargas de servicio.

$$L_{vol} := 2.56\ m \qquad \delta_{lim} := \frac{L \cdot 2}{240} = 28\ mm \qquad \delta_{obt} := 4.2\ mm$$

$$Check := \text{if}\left(\delta_{lim} < \delta_{obt}, \text{“No cumple”}, \text{“Cumple”}\right) = \text{“Cumple”}$$

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

ANEXOS

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

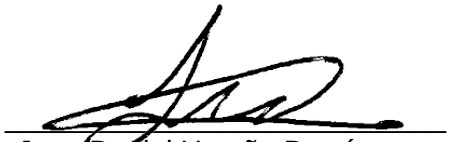
Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

PROYECTO
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA DEMOLICIÓN, RESTAURACIÓN, CONSERVACIÓN Y/O PRESERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN RIESGO INMINENTE BAJO LA METODOLOGÍA BIM EN EL INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER.

DISTRITO DE BARRANCABERMEJA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER
FECHA: NOVIEMBRE DE 2024

Ing. Civil



Juan Daniel Umaña Domínguez
TP 68202-394922
C.C 1.096.236.273

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

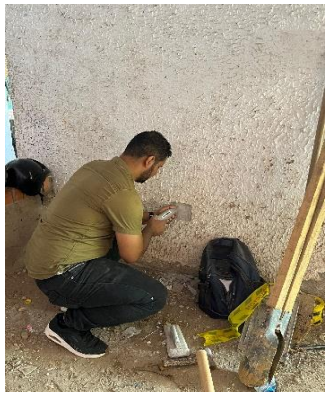
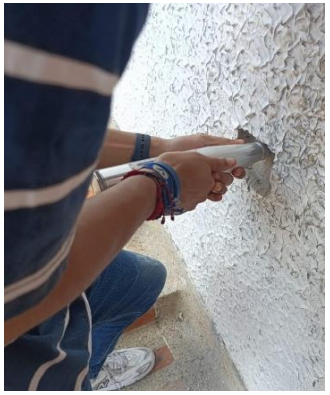
INDICE ESCLEROMETRICO

PROYECTO: **ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE ESCALERA DEL INSTITUTO TÉCNICO DE COMERCIO**
CODIGO: 2412-ECT-M1V1-MC
UBICACIÓN: Calle 64 #25-105 Barrancabermeja Santander

REGISTRO FOTOGRÁFICO





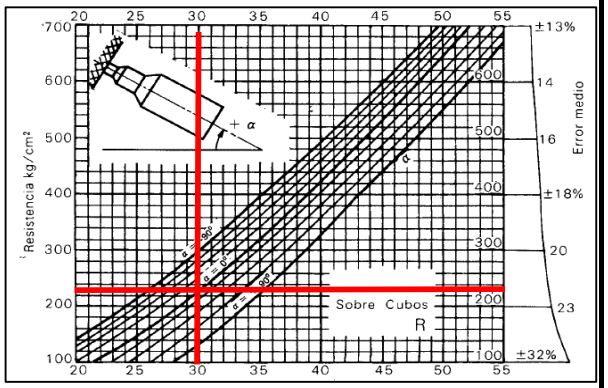





PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA EN LOS MUROS																
ENTREPISO	**1**								**2**							
INCLINACIÓN	0,0°								0,0°							
MATERIAL	**CONCRETO**								**CONCRETO**							
MURO	**1**		**2**		**3**		**4**		**1**		**2**		**3**		**4**	
MEDICIÓN 1	32	31	35	34	34	34	32	31	24	25	35	33	29	34	31	27
MEDICIÓN 2	34	31	33	36	32	34	30	32	30	28	33	35	34	35	26	27
MEDICIÓN 3	30	34	33	32	30	32	30	28	28	27	35	32	29	34	24	28
MEDICIÓN 4	31	32	33	33	34	35	31	34	24	30	31	31	31	31	27	24
MEDICIÓN 5	31	34	34	33	35	34	30	33	24	26	33	33	29	35	29	25
MEDICIÓN 6	33	32	34	32	30	33	28	30	27	30	34	34	32	35	24	28
MEDICIÓN 7	33	30	34	36	34	33	33	30	29	30	32	36	30	30	25	25
MEDICIÓN 8	32	33	36	33	32	30	33	30	26	30	30	33	33	35	27	31
MEDICIÓN 9	32	34	34	35	34	30	33	30	24	26	31	33	31	33	26	30
MEDIANA	**32**		**34**		**34**		**31**		**27**		**33**		**33**		**27**	

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA EN LOS MUROS								
ENTREPISO	**3**							
INCLINACIÓN	0,0°							
MATERIAL	**CONCRETO**							
MURO	**1**		**2**		**3**		**4**	
MEDICIÓN 1	28	27	30	33	25	24	29	29
MEDICIÓN 2	29	32	28	32	24	30	24	23
MEDICIÓN 3	32	32	31	33	28	29	28	24
MEDICIÓN 4	30	29	33	33	30	26	26	23
MEDICIÓN 5	26	31	32	29	24	31	24	28
MEDICIÓN 6	26	29	29	30	27	25	28	28
MEDICIÓN 7	32	27	34	31	31	27	26	28
MEDICIÓN 8	31	28	34	29	31	27	23	25
MEDICIÓN 9	31	31	31	33	31	29	29	24
MEDIANA	**30**		**32**		**28**		**26**	



INDICE DE REBOTE TOTAL: 30,3

RESISTENCIA DE DISEÑO: 23,0

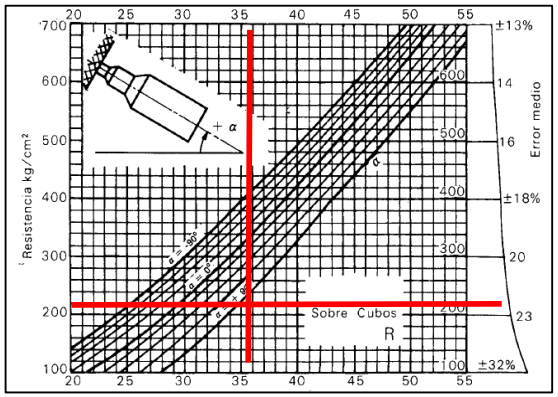
La resistencia promedio a compresión del concreto en los muros es de 23 Mpa

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA EN LAS ESCALERAS																
ENTREPISO	**1**								**2**							
INCLINACIÓN	90,0°								90,0°							
MATERIAL	**CONCRETO**								**CONCRETO**							
ESCALERA	**1**		**2**		**3**		**4**		**1**		**2**		**3**		**4**	
MEDICIÓN 1	34	30	35	34	30	30	37	33	37	33	37	33	35	35	31	31
MEDICIÓN 2	35	30	34	33	30	32	32	30	35	32	31	38	30	36	30	33
MEDICIÓN 3	36	35	30	36	33	36	36	36	38	30	34	31	38	36	37	35
MEDICIÓN 4	34	38	38	38	37	31	30	37	32	38	36	33	38	31	37	32
MEDICIÓN 5	35	30	30	37	38	31	34	30	35	31	36	35	33	34	32	30
MEDICIÓN 6	32	36	31	36	36	30	37	38	32	33	31	33	30	33	38	36
MEDICIÓN 7	31	30	38	30	36	30	31	30	32	31	37	36	35	38	35	37
MEDICIÓN 8	38	36	33	37	34	31	32	38	33	36	34	36	38	36	35	33
MEDICIÓN 9	38	38	37	36	32	32	38	31	30	36	37	35	35	38	35	36
MEDIANA	**35**		**36**		**32**		**34**		**33**		**35**		**35**		**35**	

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA EN LA ESCALERA								
ENTREPISO	**3**							
INCLINACIÓN	90,0°							
MATERIAL	**CONCRETO**							
ESCALERA	**1**		**2**		**3**		**4**	
MEDICIÓN 1	32	33	32	32	34	35	34	30
MEDICIÓN 2	35	37	34	36	38	33	30	32
MEDICIÓN 3	32	30	35	31	30	31	30	36
MEDICIÓN 4	37	31	30	31	32	38	38	31
MEDICIÓN 5	34	35	32	36	31	33	35	36
MEDICIÓN 6	37	36	38	34	30	38	37	30
MEDICIÓN 7	30	37	36	31	36	31	37	35
MEDICIÓN 8	31	38	35	35	34	34	38	37
MEDICIÓN 9	37	30	31	35	30	36	33	30
MEDIANA	**35**		**34**		**34**		**35**	



INDICE DE REBOTE TOTAL: 34,2
RESISTENCIA DE DISEÑO: 20,0

La resistencia promedio a compresión del concreto en las escaleras es de 21MPa

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.
68202-394922 STD
Fecha de Expedición: **26/07/2018**

Nombre:
JUAN DANIEL
UMAÑA DOMINGUEZ

Identificación:
C.C. 1096236273

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL
DE SANTANDER



Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3210260

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JUAN DANIEL UMAÑA DOMINGUEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1096236273, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-394922 desde el 26 de Julio de 2018, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1034.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diez (10) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

ENSAYO DE **FERROSCAN**

PROYECTO
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA DEMOLICIÓN, RESTAURACIÓN, CONSERVACIÓN Y/O PRESERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN RIESGO INMINENTE BAJO LA METODOLOGÍA BIM EN EL INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER.

DISTRITO DE BARRANCABERMEJA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER
FECHA: NOVIEMBRE DE 2024

Ing. Civil

Juan Daniel Umaña Domínguez
TP 68202-394922
C.C 1.096.236.273

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

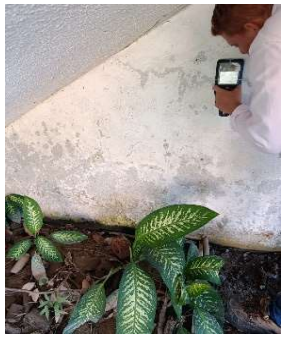
ANALISIS DE ENSAYO CON FERROSCAN

PROYECTO: **ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE ESCALERA DEL INSTITUTO TÉCNICO DE COMERCIO**
CODIGO: 2412-ECT-M1V1-MC
UBICACIÓN: Calle 64 #25-105 Barrancabermeja Santander

REGISTRO FOTOGRÁFICO

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN DE REFUERZO EN EL MURO





UBICACIÓN	ESPESOR	REFUERZO HORIZONTAL			REFUERZO VERTICAL			As.	As.
		CANT	SEP. [mm]	DIAM	CANT	SEP. [mm]	DIAM	HORIZONTAL	VAERTICAL
MURO 1	20	8,3	120	8M	10,0	100	N4	419 mm²	1290 mm²
MURO 2	20	8,3	120	8M	10,0	100	N4	419 mm²	1290 mm²
MURO 3	20	8,3	120	8M	10,0	100	N4	419 mm²	1290 mm²
MURO 4	20	8,3	120	8M	10,0	100	N4	419 mm²	1290 mm²

El acero de refuerzo horizontal en el muro es 1 barra de 8mm cada 12cm, y el refuerzo vertical es 1 barra N4 cada 10cm

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

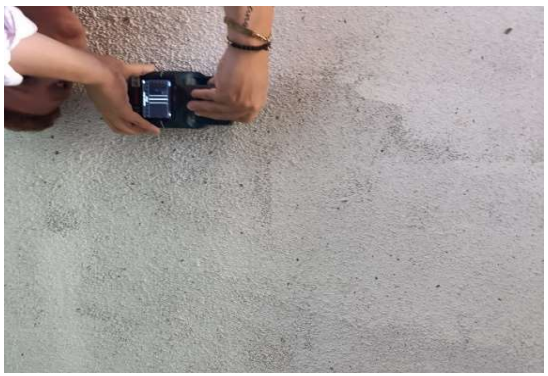
RESULTADOS DE INVESTIGACION DE REFUERZO EN ESCALERA















UBICACIÓN	ESPESOR	REFUERZO LONGITUDINAL			REFUERZO TRANSVESAL			As.	As.
		CANT	SEP. [mm]	DIAM	CANT	SEP. [mm]	DIAM	HORIZONTAL	VAERTICAL
ESCALERA 1	20	6,7	150,0	6.5M	6,7	150,0	4.5M	221 mm²	106 mm²
ESCALERA 2	20	6,7	150,0	6.5M	6,7	150,0	4.5M	221 mm²	106 mm²
ESCALERA 3	20	6,7	150,0	6.5M	6,7	150,0	4.5M	221 mm²	106 mm²
ESCALERA 4	20	6,7	150,0	6.5M	6,7	150,0	4.5M	221 mm²	106 mm²

El refuerzo longitudinal de la escalera es de 1 barra de 6.5mm cada 15 cm y el refuerzo transversal 1 barra de 4.5mm cada 15cm

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.
68202-394922 STD
Fecha de Expedición: **26/07/2018**

Nombre:
JUAN DANIEL
UMAÑA DOMINGUEZ

Identificación:
C.C. 1096236273

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL
DE SANTANDER



REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3210260

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JUAN DANIEL UMAÑA DOMINGUEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1096236273, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-394922 desde el 26 de Julio de 2018, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1034.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diez (10) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS PATOLOGIÁ A MURO Y ESCALERAS DEL COLEGIO TECNICO DE COMERCIO DEL DISTRIO DE BARRANCABERMEJA

DISTRITO DE BARRANCABERMEJA
SANTANDER

Alcaldía Distrital de Barrancabermeja

ELABORADO POR:

INGECONSULTA S.A.S
INGENIERIA CIVIL

Ing. HERNAN DAVID FLÓREZ OLIVARES,
Msc. MAT. No. 25202-31164 de Cundinamarca

BARRANCABERMEJA – SANTANDER

NOVIEMBRE 2024

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 3

2. Aspectos generales 4

3. Trabajos de campo 5

3.1. Extracciones de núcleo de concreto 5
3.2. Carbonatación 6

4. Resultados 8

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

1. INTRODUCCION

El presente informe tiene como finalidad exponer los resultados obtenidos sobre la resistencia del concreto y el grado de carbonatación en cuatro (4) muros y cuatro (4) escaleras del Colegio Técnico de Comercio de Barrancabermeja.

El informe presenta algunos aspectos generales de los ensayos ejecutados, trabajos de campos y los resultados obtenidos

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

2. Aspectos generales

La empresa INGECONSULTA SAS realizó para la firma PROBCI los trabajos de campo y ensayos de laboratorio para adelantar estudios patológicos sobre las estructuras de 4 muros y escaleras de la Institucion Educativa Tecnico de Comercio del Distrito de Barrancabermeja.

El análisis de resistencia del concreto permite determinar la capacidad del material para soportar las cargas a las que está sometido, identificando posibles pérdidas de rendimiento debido a factores como el envejecimiento, las condiciones de exposición ambiental y la calidad original del material. Por su parte, el estudio de carbonatación evalúa la profundidad del avance de este proceso químico, que puede comprometer la durabilidad del concreto al reducir su alcalinidad y favorecer la corrosión de los refuerzos internos.

Ambas pruebas son esenciales para entender el estado estructural y predecir el comportamiento a largo plazo de los elementos evaluados.

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

3. Trabajos de campo

3.1. Extracciones de núcleo de concreto

En total, se obtuvieron ocho núcleos: cuatro de los muros y cuatro de las escaleras, cada uno con un diámetro de 3 pulgadas y una longitud de 9 pulgadas. A continuación, se describe el paso a paso del procedimiento:

1. **Preparación del área de trabajo**:
    - Se seleccionaron las zonas donde se realizarían las extracciones, priorizando áreas representativas que no comprometieran la estabilidad global de la estructura.
2. **Montaje del taladro extractor**:
    - Se empleó un taladro extractor de núcleo, el cual fue acoplado firmemente a la superficie mediante un chazo metálico para garantizar estabilidad durante la perforación.
    - Se verificó el correcto posicionamiento y nivelación del equipo, ajustándolo para obtener núcleos perpendiculares a la superficie perforada.
    - Se conectó una manguera al equipo de perforación para suministrar agua durante el proceso. Este flujo continuo de agua cumplió dos funciones principales: refrigerar la broca diamantada y minimizar la generación de polvo.

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

3. **Perforación y extracción del núcleo**:
    - El equipo fue accionado eléctricamente, iniciando la perforación a baja velocidad para marcar la posición inicial y evitar desviaciones
4. **Retiro y almacenamiento de las muestras**:
    - Una vez completada la perforación, los núcleos fueron retirados cuidadosamente para evitar fracturas o fisuras adicionales.

A continuación, se presenta en la imagen 1 parte de los trabajos realizados.

Imagen 1. Extracciones de núcleo.



3.2. Carbonatación

Después de extraídos los testigos de concreto de los muros y escaleras, se llevó a cabo el análisis de profundidad de carbonatación mediante la aplicación de una solución de fenolftaleína al 1% diluida en alcohol. Este procedimiento permite evaluar el nivel de avance

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

del proceso de carbonatación, un indicador crítico del estado de durabilidad del concreto y de la protección del refuerzo interno. A continuación, se detalla el paso a paso:

1. **Preparación de los testigos de concreto**:
    - Los testigos recién extraídos fueron limpiados cuidadosamente para eliminar residuos de polvo, partículas sueltas o restos de agua de la perforación.
2. **Aplicación de la fenolftaleína**:
    - La solución fue aplicada directamente sobre las superficies recién cortadas de los testigos
    - Se dejó actuar durante algunos segundos para permitir la reacción química entre la fenolftaleína y la alcalinidad residual del concreto.
3. **Observación y medición**:
    - La fenolftaleína reacciona con el concreto no carbonatado (alcalino) adquiriendo un color rosado o púrpura intenso, mientras que las zonas carbonatadas (con menor alcalinidad) permanecen sin coloración o presentan un tono grisáceo.
    - Se utilizó un flexómetro para medir la profundidad de la zona sin coloración desde la superficie exterior hasta el inicio de la región coloreada. Esta medida corresponde a la profundidad de carbonatación.

En la imagen 2 se indica la prueba de carbonatación de algunos elementos.

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

Imagen 2. Ensayo de carbonatación.



4. Resultados

Los resultados para la resistencia de los testigos de concreto se presentan en la **tabla 1**.

Tabla 1. Resistencia de la compresión de núcleos de concreto.

ESTRUCTURA O ELEMENTO	IDENTIFICACION MUESTRA	FECHA DE TOMA	FECHA DE ENSAYO	EDAD	DIAMETRO		LONGITUD		L/D	F.C.	AREA		PESO	DENSIDAD	CARGA MAXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESION		TIPO DE FALLA
				[días]	[mm]	[in]	[mm]	[in]			[mm^2]	[in^2]	[Kg]	[Kg/m^3]	[lbf]	[KN]	[psi]	[MPa]	
1	Escalera1	18/11/2024	20/11/2024	2		2,76		5,51	2,00	1	3848,45	5,97		1579,49		76,09	2824,59	19,77	Tipo 2
2	Muro1	18/11/2024	20/11/2024	2		2,76		5,51	2,00	1	3848,45	5,97		1358,62		78,73	2922,66	20,46	Tipo 3
3	Escalera2	18/11/2024	20/11/2024	2		2,76		5,51	2,00	1	3848,45	5,97		1327,06		77,57	2879,41	20,16	Tipo 3
4	Muro2	18/11/2024	20/11/2024	2		2,76		5,51	2,00	1	3848,45	5,97		1102,48		76,73	2848,23	19,94	Tipo 3
5	Escalera3	18/11/2024	20/11/2024	2		2,76		5,51	2,00	1	3848,45	5,97		1592,48		76,61	2843,70	19,91	Tipo 2
6	Muro3	18/11/2024	20/11/2024	2		2,76		5,51	2,00	1	3848,45	5,97		1109,91		76,04	2822,75	19,76	Tipo 3
7	Escalera4	18/11/2024	20/11/2024	2		2,76		5,51	2,00	1	3848,45	5,97		1211,99		79,86	2964,40	20,75	Tipo 3
8	Muro4	18/11/2024	20/11/2024	2		2,76		5,51	2,00	1	3848,45	5,97		2094,72		76,38	2835,15	19,85	Tipo 3

En el anexo 1 se presentan nuevamente los resultados y el registro fotográfico.

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

Los resultados de la profundidad de carbonatación en los testigos de concreto se presentan en la **tabla 2.**

Tabla 2. Resultados de carbonatación obtenidos.

Número	ELEMENTO O ESTRUCTURA	PROFUNDIDAD DE CARBONATACION (cm)
1	**Escalera1**	0.0
2	**Muro1**	5.0
3	**Escalera2**	1.0
4	**Muro2**	2.2
5	**Escalera3**	1.0
6	**Muro3**	2.0
7	**Escalera4**	0.5
8	**Muro4**	3.2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

ANEXO 1

RESULTADOS DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Informe: 001

INGECONSULTA S.A.S.

NIT: 829.000.737-7

Calle 50 No. 19-77, Barrio Colombia. Tels.: 6010454. e-mail: ingeconsultasas1@hotmail.com

Barrancabermeja - Santander - Colombia

CLIENTE: ALCALDÍA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA **PROYECTO:** ESTUDIO ESTRUCTURAL DE COLEGIO TECNICO DE COMERCIO, BARRANACBERMEJA-SANTANDER **LOCALIZACIÓN:** COLEGIO TECNICO DE COMERCIO, BARRANCABERMEJA-SANTANDER **FECHA:** 20/11/2024

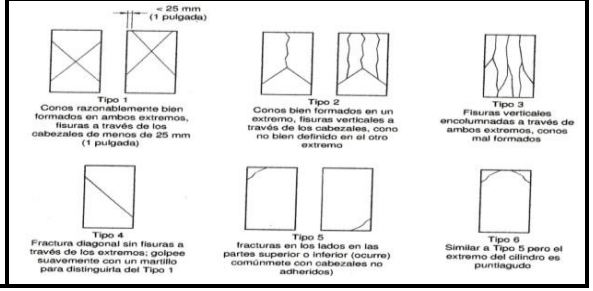
ESTRUCTURA O ELEMENTO	IDENTIFICACION MUESTRA	FECHA DE TOMA	FECHA DE ENSAYO	EDAD	DIAMETRO		LONGITUD		L/D	F.C.	AREA		PESO	DENSIDAD	CARGA MAXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESION		TIPO DE FALLA
				[días]	[mm]	[in]	[mm]	[in]			[mm^2]	[in^2]	[Kg]	[Kg/m^3]	[lbf]	[KN]	[psi]	[MPa]	
1	Escalera1	18/11/2024	20/11/2024	2	70	2,76	140	5,51	2,00	1	3848,451	5,97	0,851	1579,49	16849	76,09	2824,59	19,77	Tipo 2
2	Muro1	18/11/2024	20/11/2024	2	70	2,76	140	5,51	2,00	1	3848,451	5,97	0,732	1358,62	17434	78,73	2922,66	20,46	Tipo 3
3	Escalera2	18/11/2024	20/11/2024	2	70	2,76	140	5,51	2,00	1	3848,451	5,97	0,715	1327,06	17176	77,57	2879,41	20,16	Tipo 3
4	Muro2	18/11/2024	20/11/2024	2	70	2,76	140	5,51	2,00	1	3848,451	5,97	0,594	1102,48	16990	76,73	2848,23	19,94	Tipo 3
5	Escalera3	18/11/2024	20/11/2024	2	70	2,76	140	5,51	2,00	1	3848,451	5,97	0,858	1592,48	16963	76,61	2843,70	19,91	Tipo 2
6	Muro3	18/11/2024	20/11/2024	2	70	2,76	140	5,51	2,00	1	3848,451	5,97	0,598	1109,91	16838	76,04	2822,75	19,76	Tipo 3
7	Escalera4	18/11/2024	20/11/2024	2	70	2,76	140	5,51	2,00	1	3848,451	5,97	0,653	1211,99	17683	79,86	2964,40	20,75	Tipo 3
8	Muro4	18/11/2024	20/11/2024	2	70	2,76	140	5,51	2,00	1	3848,451	5,97	1,129	2094,72	16912	76,38	2835,15	19,85	Tipo 3

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Auxiliar Laboratorio

REVISÓ: **Andrea Meneses**
Coordinadora Técnica

VoBo: **Ingeconsulta SAS**

TIPO DE FALLA



NOTA: Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos total o parcialmente sin previa autorización de Ingeconsulta S.A.S.

INGECONSULTA S.A.S		INFORME:
NIT: 829.000.737-7 Calle 50 No. 19-77, Barrio Colombia. Tels.: 6010454. e-mail: ingeconsultasas1@hotmail.com		
REGISTRO FOTOGRAFICO, ROTURA DE CILINDROS		

NUCLEOS

1





2





3





4





5





6





REALIZÓ: Jainner Camacho
Aux. Laboratorio

REVISÓ: Andrea Meneses
Coordinadora Técnica

VoBo: INGECONSULT SAS

INGECONSULTA S.A.S	INGECONSULTA S.A.S. NIT: 829.000.737-7 Calle 50 No. 19-77, Barrio Colombia. Tels.: 6010454. e-mail: ingeconsultasas1@hotmail.com	INFORME:
	REGISTRO FOTOGRAFICO, ROTURA DE CILINDROS	

NUCLEOS			
7		8	
			

REALIZÓ:	Jainner Camacho Aux. Laboratorio	REVISÓ:	Andrea Meneses Coordinadora Técnica	VoBo:	INGECONSULT SAS

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3144873

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que HERNAN DAVID FLOREZ OLIVARES, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 79419365, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-31164 desde el 16 de Febrero de 1989, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 21.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los trece (13) días del mes de Noviembre del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.


Consejo Profesional Nacional de Ingeniería
y Arquitectura
MATRICULA No. 2520231164CND
Ingeniero Civil
APELLIDOS
Florez Olivares
NOMBRES
Hernan David
C.C. 79.419.365
UNIVERSIDAD
De La Salle

COPIA CONTR

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

INGETEST
METROLOGIA S.A.S.

Exactitud y Precisión a su Alcance

Certificado de Calibración *F-0538*

Certificate of Calibration

INSTRUMENTO Apparatus	:	**MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESION**
FABRICANTE Manufacturer	:	**PINZUAR**
MODELO Model	:	**PC-42**
NUMERO DE SERIE Serial Number	:	**337**
INDICACIÓN Indicacion	:	**DIGITAL**
RANGO DE MEDICIÓN Measurement Range	:	**100,00 kN ..... 1000,00 kN**
SOLICITANTE Customer	:	**INGECONSULTA SAS**
DIRECCIÓN Adress	:	**CARRERA 50 No. 19-77 - BARRANCABERMEJA**
FECHA DE CALIBRACIÓN Calibration Date	:	**1 de mayo de 2023**

NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS : 3
Number of pages of this Certificate and Documents Attached

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de **Ingetest**. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Ingetest. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsability for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

Firma Autorizada(s)
Autorized Signature (s)

INGETEST
METROLOGIA S.A.S.
NIT. 900.867.289-7

Laura M. Alarcón R.	**Franklin Indaburo M.**
ELABORADO Elaborate	REVISADO / AUTORIZADO Checked / Authorized

NUMERO: F-0538
Number

Certificate of Calibration

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

FECHA DE CALIBRACIÓN: 1 de mayo de 2023

Temperatura Ambiente — Inicial 35,3 °C — Final 35,6 °C

Limite inferior de la escala del instrumento de medición	20,0 kN
Resolución (r)	0,10 kN
Dirección de la carga: Compresión	Resolución relativa de la máquina de ensayo (a) % al 10% = 0,10
Indicación de la máquina: Digital	al 20% = 0,05

CARGA (%)	Indicación del Instrumento Patrón (F) en kN					PROMEDIO L1,L2 Y L3 $\bar{F}$	Indicación del instrumento a calibrar (Fi)	Errores encontrados %				
	L1	Girar Celda 120° L2	Girar Celda 120° L3	L4	Reversibilidad Fó F' L2 Descendente			Resolución relativa (a)	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
10	100,80	100,70	100,30			100,60	100,0	0,10		0,50	-0,60	
20	201,60	201,20	201,30			201,37	200,0	0,05		0,20	-0,68	
30	301,60	301,80	302,30			301,90	300,0	0,03		0,23	-0,63	
40	402,80	401,90	402,40			402,37	400,0	0,03		0,22	-0,59	
50	502,30	502,40	502,50			502,40	500,0	0,02		0,04	-0,48	
60	603,30	603,50	602,90			603,23	600,0	0,02		0,10	-0,54	
70	703,50	703,80	703,60			703,63	700,0	0,01		0,04	-0,52	
80	803,60	803,70	804,40			803,90	800,0	0,01		0,10	-0,49	
90	903,90	904,80	904,20			904,30	900,0	0,01		0,10	-0,48	

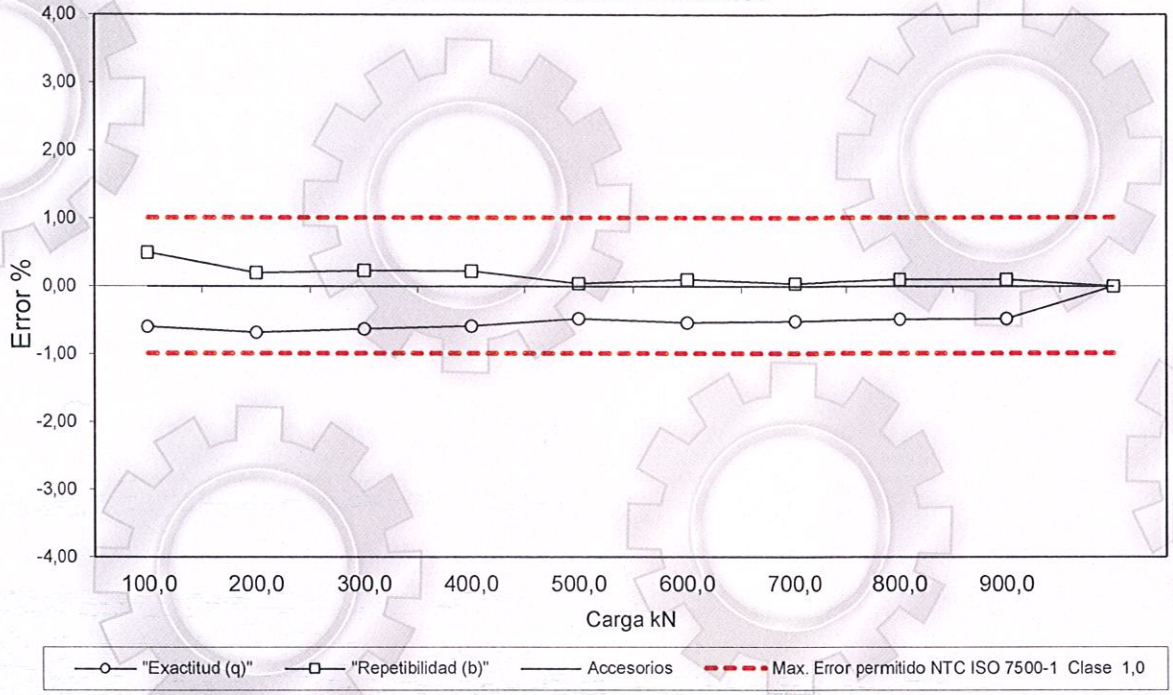
Indicación Residual de la maquina de ensayo sin carga (F_{i0}):	L1	L2	L3	L4
	-0,18	-0,25	-0,50	

	Cero F_0	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
Máximos errores encontrados (%)	-0,02	No se determino	0,50	-0,68	No se determino
Máximos errores permitido para clase : 1	± 0,1	± 1,5	1,0	± 1,0	1,50
Norma Técnica Colombiana NTC ISO 7500-1 2003-03-26 Numeral:	6.4.5	6.4.8	6.5.2	6.5.1	6.4.6

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

FECHA DE CALIBRACION: 1 de mayo de 2023

GRAFICO COMPARATIVO DE ERROR



ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MAXIMOS PRESENTADOS Y SEGUN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC ISO 7500-1, LA MAQUINA DE ENSAYO CALIBRADA SE CLASIFICA COMO:

CLASE 1 DEL 10 % HASTA EL 100 % DE SU CAPACIDAD MAXIMA

TRAZABILIDAD :

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE **INGETEST**, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE **INGETEST**, CUSTODIA Y MANTIENE ESTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CERTIFICADOS POR CENAM, ACORDE A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA EUROPEA EN-10.002-3.

Equipos utilizados en la calibraciòn

Equipo	*Fabricante*	*Modelo*	*Serie*	*Capacidad*	*Stiker Calibración*
Celda de carga	LEXUS	DSK-MA-BN	C8059982	1000 kN	6718
Modulo Digital	OHAUS	T71XW	B427776512	4,00000 mVN	6718

OBSERVACIONES :

1.- De acuerdo con los resultados anteriores se concede el sello: **F-0538**
2.- La próxima calibración deberá efectuarse dependiendo del standard de mantenimiento, su frecuencia de uso y el tipo de material ensayado y deberá efectuarse en intervalos inferiores a 12 meses.
3.- La máquina de ensayos deberá ser calibrada inmediatamente despues de cualquier reparación ya que la sustitución de elementos del sistema mecánico o eléctrico afectan la operación del sistema de medida.
4.- Si la máquina de ensayos es reubicada, se deberá repetir la calibración. Igualmente, cuando exista razón de duda con respecto a la exactitud de la carga, independientemente del tiempo transcurrido desde la última calibración
5.- Los datos emitidos en el presente certificado, se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración **INGETEST** no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

REGATAS Y APIQUES

PROYECTO
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA DEMOLICIÓN, RESTAURACIÓN, CONSERVACIÓN Y/O PRESERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN RIESGO INMINENTE BAJO LA METODOLOGÍA BIM EN EL INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER.

DISTRITO DE BARRANCABERMEJA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER
FECHA: NOVIEMBRE DE 2024

Ing. Civil

Juan Daniel Umaña Domínguez
TP 68202-394922
C.C 1.096.236.273

PROBCI S.A.S.
Proyectos de Obras Civiles
NIT. 900.571.397-2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

APIQUES

Durante la visita a la institución, se llevó a cabo cuatro (4) apiques, uno (1) en cada escalera, obteniendo los siguientes datos:

- **Profundidad de desplante de zapata promedio:** 2.00 metros
- **Ancho de zapata:** 1.20 metros
- **Largo de zapata:** 3.80 metros
- **Altura de zapata:** 0.45 metros



Figura 1 Apique en Escalera 1



Figura 2 Apique en Escalera 2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com



Figura 3 Apique en escalera 3



Figura 4 Apique en escalera 4

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com

REGATAS

Durante la visita a la institución, se llevó a cabo cuatro (4) regatas, uno (1) en cada escalera, obteniendo los siguientes datos:

- **Recubrimiento en los muros:** 4.0 cm
- **Refuerzo vertical:** 1 barra de ½" cada 10cm en ambas caras
- **Refuerzo horizontal:** 1 barra de 8mm cada 12 cm en ambas caras



Figura 5 Regata en muro y escalera 1



Figura 6 Regata en muro y escalera 2

Cr 22 N° 65-15 Brr Parnaso
Barrancabermeja - Colombia
Tel: 317 871 4391 - 320 209 4082
email: Probci.sas@hotmail.com





Figura 7 Regata en muro y escalera 3





Figura 8 Regata en muro y escalera 4

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.
68202-394922 STD
Fecha de Expedición: **26/07/2018**

Nombre:
JUAN DANIEL
UMAÑA DOMINGUEZ

Identificación:
C.C. 1096236273

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL
DE SANTANDER



Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3210260

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JUAN DANIEL UMAÑA DOMINGUEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1096236273, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-394922 desde el 26 de Julio de 2018, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1034.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diez (10) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.