



**“ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y
LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL,
EN BOGOTÁ D.C.”**

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1630 DE 2020

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

INF-EST--CASC-172-21

**INFORME DE DISEÑO ESTACIÓN RETORNO ALTAMIRA
COMPONENTE DE ESTRUCTURAS**

CONSORCIO CS



BOGOTÁ, 2022 – marzo 14

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

PRODUCTO DOCUMENTAL

INF-EST--CASC-172-21

INFORME DE DISEÑO ESTRUCTURAL ESTACIÓN RETORNO ALTAMIRA

CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de la Modificación	Folios
Versión 00	21/12/2021	Presentación inicial	353
Versión 01	26/01/2022	Atención a observaciones interventoría	353
Versión 02	09/02/2022	Atención a observaciones interventoría	400
Versión 03	14/03/2022	Atención a observaciones interventoría	486

EMPRESA CONTRATISTA

VALIDADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
JORGE ALBERTO PADILLA ROMERO Firmado digitalmente por JORGE ALBERTO PADILLA ROMERO Fecha: 2022.04.04 08:15:35 -05'00'	JORGE ALBERTO PADILLA ROMERO Firmado digitalmente por JORGE ALBERTO PADILLA ROMERO Fecha: 2022.04.04 08:47:18 -05'00'	Mario Ernesto Vacca Gamez Firmado digitalmente por Mario Ernesto Vacca Gamez Fecha: 2022.04.04 09:35:48 -05'00'
Ing. Jorge A. Padilla Romero Especialista en Estructuras	Ing. Jorge A. Padilla Romero Especialista en Estructuras	Ing. Mario Ernesto Vacca G. Director de Consultoría

EMPRESA INTERVENTORA

REVISADO POR:	AVALADO POR:	APROBADO POR:
Ing. Alirio Soacha Sánchez SOACHA SANCHEZ ALIRIO Firmado digitalmente por SOACHA SANCHEZ ALIRIO Fecha: 2022.05.13 16:28:30 -05'00'	ROZO GARZON WILMER ALEXANDER Firmado digitalmente por ROZO GARZON WILMER ALEXANDER Fecha: 2022.05.13 16:35:44 -05'00'	OSCAR ANDRES RICO GOMEZ Firmado digitalmente por OSCAR ANDRES RICO GOMEZ Fecha: 2022.05.13 16:29:44 -05'00'
Ing. Alirio Soacha Sánchez Especialista en estructuras lineales	Ing. Wilmer Alexander Roza Coordinador de Interventoría	Ing. Oscar Andrés Rico Gómez Director de Interventoría

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	11
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo general	12
2.2	Objetivos específicos.....	12
3	DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO.....	12
4	LOCALIZACION DEL PROYECTO	14
5	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	14
5.1	Regulaciones locales.....	14
6	UNIDADES DE MEDIDA	15
7	SISTEMA ESTRUCTURAL	15
8	MATERIALES.....	16
8.1	Concreto	16
8.2	Acero de refuerzo	16
8.3	Acero estructural	16
9	PARAMETROS GEOTECNICOS	16
9.1	Edificación	16
10	METODOLOGÍA DE DISEÑO PARA EDIFICACIÓN.....	19
11	EVALUACIÓN DE CARGAS VERTICALES PARA EDIFICACIÓN	20
11.1	NIVEL -7.2 (PRIMER PISO - DISPONIBLE).....	21
11.2	NIVEL -4.0 (MEZANINE)	22
11.3	NIVEL -0.65 (CANAL DE CABINAS)	27
11.4	NIVEL +8,75 (MÉNSULAS DE APOYO DE CERCHAS)	31
11.5	NIVEL +9.45 (VIGA CANAL)	35
12	ANÁLISIS DINÁMICO PARA EDIFICACIÓN.....	36
12.1	ESPECTROS	36
12.1.1	ESPECTRO DE DISEÑO	36
12.1.2	ESPECTRO PARA REVISIÓN DE DEFORMACIONES HORIZONTALES (DERIVAS).....	38
12.1.3	ESPECTRO PARA UMBRAL DE DAÑO	39
12.2	CHEQUEO DE IRREGULARIDADES	41
12.3	CÁLCULO DEL INDICADOR DE ESTABILIDAD Q.....	47
12.4	CORRECCIÓN DE CORTANTE BASAL	48
12.4.1	CORRECCIÓN POR ESPECTRO DE DISEÑO.....	48
12.4.2	CORRECCIÓN POR ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO.....	70
12.5	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE MASA.....	71
12.6	CHEQUEO DE DERIVAS.....	74
13	COMBINACIONES DE CARGA PARA EDIFICACIÓN.....	82
14	MODELO MATEMATICO	82
14.1	DATOS DE ENTRADA	82
14.1.1	Materiales.....	83
14.1.2	Secciones	84
14.1.3	Definición de diafragmas de piso.....	104
14.1.4	Espectros aplicados para las diferentes revisiones	109
14.1.5	Definición de origen de masa	109
15	DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO DE LA EDIFICACIÓN.....	110
15.1	DISEÑO DE PILOTES.....	110
15.2	DISEÑO DE DADOS	125
15.3	DISEÑO DE COLUMNAS.....	146
15.3.1	Diseño de Columnas tipo 1.....	147
15.3.2	Diseño de Columnas tipo 2.....	153
15.3.3	Diseño de Columnas tipo 3.....	159
15.3.4	Diseño de Columnas tipo 4.....	165

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.5	Diseño de Columnas tipo 5.....	171
15.3.6	Diseño de Columnas tipo 6.....	177
15.3.7	Diseño de Columnas tipo 7.....	183
15.3.8	Diseño de Columnas tipo 8 y 9.....	189
15.3.9	Diseño de Columnas tipo 10 y 11.....	195
15.3.1	Diseño de Columnas tipo 12.....	201
15.4	DISEÑO DE VIGAS Y VIGUETAS	207
15.4.1	Datos de salida.....	207
15.4.2	Distribución de refuerzo long y transversal y Momentos y cortantes resistentes.....	218
15.5	DISEÑO DE LOSAS.....	257
15.5.1	Diseño de losa de mezanine	257
15.5.2	Diseño de losa nivel de plataforma de abordaje.....	263
15.6	DISEÑO DE MÉNSULAS	270
15.7	DISEÑO DE ESCALERAS	277
16	DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	297
17	DISEÑO DE CUBIERTA.....	301
17.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS	301
17.2	ESQUEMAS GENERALES	301
17.3	NORMAS APLICABLES	303
17.4	CARGAS	304
17.4.1	CARGA MUERTA (D).....	304
17.4.2	CARGA VIVA DE CUBIERTA (Lr).....	304
17.4.3	CARGA DE GRANIZO (G)	304
17.4.4	CARGA DE VIENTO (W).....	306
17.4.5	CARGA TEMPERATURA (T)	317
17.4.6	CARGA CABINAS	317
17.5	COMBINACIONES DE CARGA	319
17.6	MATERIALES.....	320
17.6.1	ALTAMIRA- L=23.8m	320
17.6.2	ALTAMIRA- L=19.5m	321
17.6.3	ALTAMIRA- L=8.00m	321
17.7	MODELOS DE ANÁLISIS.....	322
17.7.1	DATOS DE ENTRADA	322
17.7.2	RESULTADOS DEL ANÁLISIS	353
18	DISEÑO DE TANQUES.....	406
18.1	ANÁLISIS TANQUE 1.....	406
18.2	ANÁLISIS TANQUE 2.....	411
18.3	ANÁLISIS TANQUE 3.....	415
18.4	MODELOS MATEMATICOS DE TANQUES	416
18.4.1	DATOS DE ENTRADA	416
18.5	DATOS DE SALIDA Y DISEÑO DE ELEMENTOS.....	430
18.5.1	DISEÑO DE LOSAS.....	430
19	DISEÑO DE ESCALERAS Y MUROS DE URBANISMO	485
20	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	486

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1. TRAZADO DEL SISTEMA DEL CABLE	13
FIGURA 4.1 – LOCALIZACIÓN DE FUTURA UBICACIÓN – ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA	14
FIGURA 9.1 – CAPACIDAD ADMISIBLE DE PILOTES – ALTAMIRA	17
FIGURA 9.2 – MÓDULOS DE REACCIÓN HORIZONTAL	18
FIGURA 9.3 – MÓDULOS DE REACCIÓN VERTICAL	19
FIGURA 11.1 – PLANTA MODELO MATEMATICO	20
FIGURA 11.2 – ZONAS DE AVALUO – NIVEL MEZANINE	22
FIGURA 11.3 - ZONA DE AVALUO – NIVEL PLATAFORMA DE ABORDAJE	27
FIGURA 11.4 – ZONA DE AVALUO – NIVEL CUBIERTA	31
FIGURA 11.5 – ZONA DE AVALUO – NIVEL VIGA CANAL	35
FIGURA 12.1 – DEFORMACIÓN PARA EL SISMO EN X A NIVEL DEL MEZANINE	41
FIGURA 12.2 – DEFORMACIÓN PARA EL SISMO EN Y A NIVEL DEL MEZANINE	42
FIGURA 12.3 – DEFORMACIÓN PARA EL SISMO EN X A NIVEL DE PLATAFORMA DE ABORDAJE	42
FIGURA 12.4 – DEFORMACIÓN PARA EL SISMO EN Y A NIVEL DE PLATAFORMA DE ABORDAJE	44
FIGURA 12.5 – DEFORMACIÓN PARA EL SISMO EN X A NIVEL DE CUBIERTA	45
FIGURA 12.6 – DEFORMACIÓN PARA EL SISMO EN X A NIVEL DE CUBIERTA	46
FIGURA 12.7 - DERIVAS PARA EL ESPECTRO DE DISEÑO EN X	74
FIGURA 12.8 - DERIVAS PARA EL ESPECTRO DE DISEÑO EN Y	75
FIGURA 12.9 - DERIVAS PARA EL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO EN X	77
FIGURA 12.10 - DERIVAS PARA EL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO EN Y	79
FIGURA 14.1 – VISTA 3D DEL MODELO MATEMATICO	82
FIGURA 14.2 - MATERIALES	83
FIGURA 14.3 – SECCIÓN 60X100 – COLUMNA	84
FIGURA 14.4 – SECCIÓN 60X120 - COLUMNA	84
FIGURA 14.5 – SECCIÓN 80X200 - COLUMNA	85
FIGURA 14.6 – SECCIÓN 70X120 – COLUMNA	86
FIGURA 14.7 – SECCIÓN 70X200 – COLUMNA	87
FIGURA 14.8 – SECCIÓN 60X180 - COLUMNA	87
FIGURA 14.9 – FOSO DE ASCENSOR MODELADO EN EL SECTION DESIGNER	88
FIGURA 14.10 – PILOTES DE 80 CM	88
FIGURA 14.11 – VIGA DE CIMENTACIÓN 55X80	89
FIGURA 14.12 – VIGA AÉREA 60X90	90
FIGURA 14.13 – VIGA CANAL MODELADA EN EL SECTION DESIGNER	91
FIGURA 14.14 – VIGA AÉREA 40X90	91
FIGURA 14.15 – VIGA AÉREA 30X90	92
FIGURA 14.16 – VIGA AÉREA 40X65	93
FIGURA 14.17 – VIGA AÉREA 60X65	94
FIGURA 14.18 – VIGA AÉREA 60X60	94
FIGURA 14.19 – VIGA AÉREA 60X75	95
FIGURA 14.20 SECCIÓN DE 20X90 – VIGUETA TÍPICA Y RIOSTRA	96
FIGURA 14.21 SECCIÓN DE 20X65 – VIGUETA TÍPICA Y RIOSTRA	98
FIGURA 14.22 SECCIÓN DE 20X75 – VIGUETA TÍPICA Y RIOSTRA	98
FIGURA 14.23 SECCIÓN DE 20X80 – VIGUETA TÍPICA Y RIOSTRA	99
FIGURA 14.24 DADO CON 100 CM DE ESPESOR	100
FIGURA 14.25 LOSA INFERIOR DEL TANQUE	101
FIGURA 14.26 LOSA SUPERIOR DEL TANQUE	102

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

FIGURA 14.27 LOSA MACIZA EN ZONAS DE ENTREPISO	103
FIGURA 14.28 – MUROS E= 0.30 M	104
FIGURA 14.29 DEFINICIÓN DE DIAFRAGMA – LOSA DE CUBIERTA CUERTO BOMBAS	104
FIGURA 14.30 DEFINICIÓN DE DIAFRAGMA - MEZANINE	106
FIGURA 14.31 – DEFINICIÓN DE DIAFRAGMA CANAL DE CABINAS	107
FIGURA 14.32 DEFINICIÓN DE DIAFRAGMA - CUBIERTA	108
FIGURA 14.33 ESPECTROS APLICADOS	109
FIGURA 14.34 – DEFINICIÓN DE ORIGEN DE MASA	109
FIGURA 15.1 – RELACIÓN DEMANDA CAPACIDAD TENIENDO EN CUENTA LA INTERACCIÓN SUELO ESTRUCTURA - PILOTES	122
FIGURA 15.2 – M11 (MAX) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	126
FIGURA 15.3 – M11 (MIN) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	127
FIGURA 15.4 – M22 (MAX) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	129
FIGURA 15.5 – M22 (MIN) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	131
FIGURA 15.6 – V13 (MAX Y MIN) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	133
FIGURA 15.7 – V23 (MAX Y MIN) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	134
FIGURA 15.8 – M11 (MAX) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	136
FIGURA 15.9 – M11 (MIN) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	137
FIGURA 15.10 – M22 (MAX) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	139
FIGURA 15.11 – M22 (MIN) POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – DADOS ALTAMIRA	140
FIGURA 15.12 – ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL REQUERIDO – VIGAS DE CIMENTACIÓN	207
FIGURA 15.13 – ACERO DE REFUERZO A CORTANTE REQUERIDO – VIGAS DE CIMENTACIÓN	208
FIGURA 15.14 – ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL REQUERIDO – NIVEL DE MEZANINE	208
FIGURA 15.15 – ACERO DE REFUERZO A CORTANTE REQUERIDO – NIVEL DE MEZANINE	209
FIGURA 15.16 – ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL REQUERIDO – NIVEL CANAL DE CABINAS	210
FIGURA 15.17 – ACERO DE REFUERZO A CORTANTE REQUERIDO – NIVEL CANAL DE CABINAS	211
FIGURA 15.18 ACERO LONGITUDINAL EN VIGUETAS – CUBIERTA CUARTO DE BOMBAS	212
FIGURA 15.19 ACERO A CORTANTE EN VIGUETAS – CUBIERTA CUARTO DE BOMBAS	213
FIGURA 15.20 ACERO LONGITUDINAL EN VIGUETAS – NIVEL DE MEZANINE	213
FIGURA 15.21 – ACERO A CORTANTE EN VIGUETAS – NIVEL DE MEZANINE	214
FIGURA 15.22 – ACERO LONGITUDINAL EN VIGUETAS – NIVEL CANAL DE CABINAS	215
FIGURA 15.23 – ACERO TRANSVERSAL EN VIGUETAS – NIVEL CANAL DE CABINAS	216
FIGURA 15.24 MOMENTO 33 – POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – NIVEL DE VIGA CANAL	217
FIGURA 15.25 – CORTANTE ULTIMO POR ENVOLVENTE DE DISEÑO – NIVEL DE VIGA CANAL	218
FIGURA 15.26 – PLANTA DE MEZZANINE – DISEÑO DE VIGUETAS	252
FIGURA 15.26 – PLANTA DE CANAL DE CABINAS – DISEÑO DE VIGUETAS	255
FIGURA 15.27 – APLICACIÓN DE CARGAS MUERTAS AL MODELO MATEMÁTICO - MEZANINE	257
FIGURA 15.28 – APLICACIÓN DE CARGAS VIVAS AL MODELO MATEMÁTICO - MEZANINE	257
FIGURA 15.29 – DIAGRAMAS DE MOMENTO ULTIMO – MEZANINE LOSA UNIDIRECCIONAL	258
FIGURA 15.30 – DIAGRAMAS DE MOMENTO EN SERVICIO – MEZANINE LOSA UNIDIRECCIONAL	258
FIGURA 15.31 – DIAGRAMA DE CORTANTE ULTIMO – MEZANINE LOSA UNIDIRECCIONAL	258
FIGURA 15.29 – DIAGRAMAS DE MOMENTO ULTIMO – MEZANINE LOSA BIDIRECCIONAL	260
FIGURA 15.30 – DIAGRAMAS DE MOMENTO EN SERVICIO – MEZANINE LOSA BIDIRECCIONAL	260
FIGURA 15.31 – DIAGRAMA DE CORTANTE ULTIMO – MEZANINE LOSA BIDIRECCIONAL	260

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

FIGURA 15.32 – APLICACIÓN DE CARGAS MUERTAS AL MODELO MATEMÁTICO – PLATAFORMA DE ABORDAJE.....	263
FIGURA 15.33 – APLICACIÓN DE CARGAS VIVAS AL MODELO MATEMÁTICO – PLATAFORMA DE ABORDAJE	264
FIGURA 15.34 DIAGRAMAS DE MOMENTO ULTIMO – PLATAFORMA DE ABORDAJE PLACA SUPERIOR	265
FIGURA 15.35 DIAGRAMAS DE MOMENTO EN SERVICIO – PLATAFORMA DE ABORDAJE PLACA SUPERIOR	265
FIGURA 15.36 DIAGRAMA DE CORTANTE ULTIMO – PLATAFORMA DE ABORDAJE PLACA SUPERIOR	265
FIGURA 15.36 MODELO 3D DE ESCALERAS	277
FIGURA 15.36 MOMENTO EN ESCALERAS POR SOLICITACIÓN DE RESISTENCIA	278
FIGURA 15.36 MOMENTO EN VIGA DE ESCALERA CORTA POR SOLICITACIÓN DE RESISTENCIA	280
FIGURA 15.36 CORTANTE EN VIGA DE ESCALERA CORTA POR SOLICITACIÓN DE RESISTENCIA	280
FIGURA 15.36 MOMENTO EN VIGAS DE ESCALERA LARGA POR SOLICITACIÓN DE RESISTENCIA	283
FIGURA 15.36 CORTANTE EN VIGA DE ESCALERA LARGA POR SOLICITACIÓN DE RESISTENCIA	283
FIGURA 15.36 MOMENTO DE COLUMNA DE ESCALERA CORTA EN SOLICITACIÓN POR RESISTENCIA	291
FIGURA 15.36 AXIAL DE COLUMNA DE ESCALERA CORTA EN SOLICITACIÓN POR RESISTENCIA	291
FIGURA 15.36 MOMENTO DE COLUMNA DE ESCALERA LARGA EN SOLICITACIÓN POR RESISTENCIA	292
FIGURA 15.36 AXIAL DE COLUMNA DE ESCALERA LARGA EN SOLICITACIÓN POR RESISTENCIA	292
FIGURA 15.36 DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE COLUMNAS DE ESCALERA	294
FIGURA 17.1. VISTA EN PLANTA CUBIERTA ALTAMIRA.	301
FIGURA 17.2. VISTA FRONTAL CELOSÍA ALTAMIRA.	302
FIGURA 17.3. SECCIÓN TRANSVERSAL CELOSÍA ALTAMIRA.	303
FIGURA 17.4. RECORRIDO CABINAS EN ZONA DE CUBIERTA.	317
FIGURA 17.5. PROPIEDADES ASTM A500GR. C.	322
FIGURA 17.6. PROPIEDADES SAE 1020.	323
FIGURA 17.7. PROPIEDADES PT 200X200X6MM – CORDÓN SUPERIOR E INFERIOR.	325
FIGURA 17.8. PROPIEDADES PT 100X100X4MM – PARALES Y DIAGONALES.	325
FIGURA 17.9. PROPIEDADES PT 100X100X2MM – PARALES Y DIAGONALES.	326
FIGURA 17.10. PROPIEDADES 2PHR305X80X2.0 – CORREAS.....	326
FIGURA 17.11. PROPIEDADES PT 135X135X5 – CORDÓN SUPERIOR, INFERIOR Y PARALES.	327
FIGURA 17.12. PROPIEDADES PT 75X75X5 – DIAGONALES Y PARALES.	328
FIGURA 17.13. PROPIEDADES 2PHR305X80X2.5 – CORREAS.....	329
FIGURA 17.14. PROPIEDADES PT 100X100X5 – CORDÓN SUPERIOR, INFERIOR Y PARALES.	329
FIGURA 17.15. PROPIEDADES BARRA $\phi 3/4"$ – CONTRAVIENTOS.	330
FIGURA 17.16. VISTA 3D ALTAMIRA L=23.8M.....	330
FIGURA 17.17. VISTA FRONTAL L=23.8M.	331
FIGURA 17.18. VISTA LATERAL L=23.8M.	331
FIGURA 17.19. VISTA EN PLANTA L=23.8M.....	331

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

FIGURA 17.20.	VISTA 3D ALTAMIRA L=19.5M.....	333
FIGURA 17.21.	VISTA FRONTAL L=19.5M.....	333
FIGURA 17.22.	VISTA LATERAL L=19.5M.....	333
FIGURA 17.23.	VISTA EN PLANTA L=19.5M.....	334
FIGURA 17.24.	VISTA 3D ALTAMIRA L=8.00M.....	334
FIGURA 17.25.	VISTA FRONTAL L=8.00M.....	335
FIGURA 17.26.	VISTA LATERAL L=8.00M.....	335
FIGURA 17.27.	VISTA EN PLANTA L=8.00M.....	335
FIGURA 17.28.	NUMERACIÓN CELOSÍAS L=23.8M.....	336
FIGURA 17.29.	NUMERACIÓN CELOSÍAS L=19.5M.....	337
FIGURA 17.30.	NUMERACIÓN CELOSÍAS L=8.00M.....	337
FIGURA 17.31.	ASIGNACIÓN DE ELEMENTOS CELOSÍA TÍPICA L=23.8M.....	338
FIGURA 17.32.	ASIGNACIÓN DE ELEMENTOS CELOSÍA TÍPICA L=19.5M.....	338
FIGURA 17.33.	ASIGNACIÓN DE ELEMENTOS CELOSÍA TÍPICA L=8.00M.....	339
FIGURA 17.34 –	ASIGNACIÓN DE CARGA MUERTA L=23.8M (KN/M).....	340
FIGURA 17.35 –	ASIGNACIÓN DE CARGA MUERTA L=19.5M (KN/M).....	341
FIGURA 17.36 –	ASIGNACIÓN DE CARGA MUERTA L=8.00M (KN/M).....	341
FIGURA 17.37 –	ASIGNACIÓN DE CARGA VIVA L=23.8M (KN/M).....	342
FIGURA 17.38 –	ASIGNACIÓN DE CARGA VIVA L=19.5M (KN/M).....	343
FIGURA 17.39 –	ASIGNACIÓN DE CARGA VIVA L=8.00M (KN/M).....	343
FIGURA 17.40	ASIGNACIÓN DE CARGA DE GRANIZO L=23.8M (KN/M).....	344
FIGURA 17.41	ASIGNACIÓN DE CARGA DE GRANIZO L=19.5M (KN/M).....	345
FIGURA 17.42	ASIGNACIÓN DE CARGA DE GRANIZO L=8.00M (KN/M).....	345
FIGURA 17.43 –	ASIGNACIÓN DE CARGA DE VIENTO 1 L=23.8M (KN/M).....	346
FIGURA 17.44 –	ASIGNACIÓN DE CARGA DE VIENTO 2 L=23.8M (KN/M).....	346
FIGURA 17.45 –	ASIGNACIÓN DE CARGA DE VIENTO 1 L=19.5M (KN/M).....	348
FIGURA 17.46 –	ASIGNACIÓN DE CARGA DE VIENTO 2 L=19.5M (KN/M).....	348
FIGURA 17.47 –	ASIGNACIÓN DE CARGA DE VIENTO 1 L=8.00M (KN/M).....	349
FIGURA 17.48 –	ASIGNACIÓN DE CARGA DE VIENTO 2 L=8.00M (KN/M).....	350
FIGURA 17.49 –	ASIGNACIÓN DE CARGA CABINAS L=23.8M (KN/M).....	351
FIGURA 17.50 –	ASIGNACIÓN DE CARGAS DE TEMPERATURA L=23.8M.....	351
FIGURA 17.51 –	ASIGNACIÓN DE CARGAS DE TEMPERATURA L=19.5M.....	352
FIGURA 17.52 –	ASIGNACIÓN DE CARGAS DE TEMPERATURA L=8.00M.....	353
FIGURA 18.1 –	VISTA 3D DEL MODELO MATEMÁTICO – TANQUE 1.....	417
FIGURA 18.2 –	VISTA 3D DEL MODELO MATEMÁTICO – TANQUE 2.....	417
FIGURA 18.3 –	VISTA 3D DEL MODELO MATEMÁTICO – TANQUE 3.....	418
FIGURA 18.4 -	MATERIALES.....	419
FIGURA 18.5 –	LOSA SUPERIOR E= 0.25 M.....	420
FIGURA 18.6 –	LOSA INFERIOR E= 0.30 M.....	420
FIGURA 18.7 –	MUROS E= 0.30 M.....	421
FIGURA 18.8	CARGA MUERTA EN NIVEL DE TAPA.....	421
FIGURA 18.9	PRESIÓN HIDROSTÁTICA.....	424
FIGURA 18.10	FUERZA INERCIAL EN LOS MUROS.....	425
FIGURA 18.11	FUERZA IMPULSIVA EN LOS MUROS.....	426
FIGURA 18.12	FUERZA CONVECTIVA EN LOS MUROS.....	428
FIGURA 18.13	PRESIÓN EN LOSA INFERIOR.....	429
FIGURA 18.14	MOMENTO M11 MÍNIMO – ENVOLVENTE.....	430
FIGURA 18.15	MOMENTO 11 MÁXIMO – ENVOLVENTE.....	432

 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering Supervisión e Ingeniería de Proyectos
---	--	---

FIGURA 18.16 MOMENTO M11 – SERVICIO	432
FIGURA 18.17 MOMENTO M22 MÍNIMO – ENVOLVENTE	433
FIGURA 18.18 MOMENTO 22 MÁXIMO – ENVOLVENTE	433
FIGURA 18.19 MOMENTO M22 – SERVICIO	434
FIGURA 18.20 CORTANTE MÁXIMO	435
FIGURA 18.21 MOMENTO M11 MÍNIMO – ENVOLVENTE	435
FIGURA 18.22 MOMENTO 11 MÁXIMO – ENVOLVENTE	436
FIGURA 18.23 MOMENTO M11 – SERVICIO	436
FIGURA 18.24 MOMENTO M22 MÍNIMO – ENVOLVENTE	437
FIGURA 18.25 MOMENTO 22 MÁXIMO – ENVOLVENTE	437
FIGURA 18.26 MOMENTO M22 – SERVICIO	438
FIGURA 18.27 CORTANTE MÁXIMO	438
FIGURA 18.28 MOMENTO M22 MÍNIMO – ENVOLVENTE	439
FIGURA 18.29 MOMENTO 22 MÁXIMO – ENVOLVENTE	439
FIGURA 18.30 MOMENTO M22 – SERVICIO	440
FIGURA 18.31 CORTANTE MÁXIMO	440
FIGURA 18.32 MOMENTO M11 MÍNIMO – ENVOLVENTE	441
FIGURA 18.33 MOMENTO 11 MÁXIMO – ENVOLVENTE	442
FIGURA 18.34 MOMENTO M11 – SERVICIO	443
FIGURA 18.35 MOMENTO M22 MÍNIMO – ENVOLVENTE	443
FIGURA 18.36 MOMENTO 22 MÁXIMO – ENVOLVENTE	444
FIGURA 18.37 MOMENTO M22 – SERVICIO	444
FIGURA 18.38 CORTANTE MÁXIMO	445
FIGURA 18.39 MOMENTO M11 MÍNIMO – ENVOLVENTE	445
FIGURA 18.40 MOMENTO 11 MÁXIMO – ENVOLVENTE	446
FIGURA 18.41 MOMENTO M11 – SERVICIO	446
FIGURA 18.42 MOMENTO M22 MÍNIMO – ENVOLVENTE	447
FIGURA 18.43 MOMENTO 22 MÁXIMO – ENVOLVENTE	447
FIGURA 18.44 MOMENTO M22 – SERVICIO	448
FIGURA 18.45 CORTANTE MÁXIMO	448
FIGURA 18.46 MOMENTO M11 MÍNIMO – ENVOLVENTE	449
FIGURA 18.47 MOMENTO 11 MÁXIMO – ENVOLVENTE	449
FIGURA 18.48 MOMENTO M11 – SERVICIO	450
FIGURA 18.49 CORTANTE MÁXIMO	450
FIGURA 18.50 MOMENTO M11 MÍNIMO – ENVOLVENTE	451
FIGURA 18.51 MOMENTO 11 MÁXIMO – ENVOLVENTE	451
FIGURA 18.52 MOMENTO M11 – SERVICIO	452
FIGURA 18.53 MOMENTO M22 MÍNIMO – ENVOLVENTE	452
FIGURA 18.54 MOMENTO 22 MÁXIMO – ENVOLVENTE	452
FIGURA 18.55 MOMENTO M22 – SERVICIO	453
FIGURA 18.56 CORTANTE MÁXIMO	454
FIGURA 18.57 MOMENTO M11 MÍNIMO – ENVOLVENTE	454
FIGURA 18.58 MOMENTO 11 MÁXIMO – ENVOLVENTE	456
FIGURA 18.59 MOMENTO M11 – SERVICIO	456
FIGURA 18.60 MOMENTO M22 MÍNIMO – ENVOLVENTE	457
FIGURA 18.61 MOMENTO 22 MÁXIMO – ENVOLVENTE	457
FIGURA 18.62 MOMENTO M22 – SERVICIO	458
FIGURA 18.63 CORTANTE MÁXIMO	458

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

FIGURA 18.64 MOMENTO M11 MÍNIMO – ENVOLVENTE.....	459
FIGURA 18.65 MOMENTO 11 MÁXIMO – ENVOLVENTE.....	460
FIGURA 18.66 MOMENTO M11 – SERVICIO	461
FIGURA 18.67 CORTANTE MÁXIMO	461



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

1 INTRODUCCION

En el marco del Contrato de Consultoría No. 1630 de 2020 del Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, cuyo objeto es “Actualización, Ajustes y Complementación de la Factibilidad y los Estudios y Diseños del Cable Aéreo en San Cristóbal, en la ciudad de Bogotá D.C.” el Consorcio CS se permite entregar a la Interventoría el presente documento que contiene los productos y subproductos de la especialidad de estructuras para la etapa de ESTUDIOS Y DISEÑOS

En el presente informe se incluyen los cálculos relacionados con el diseño estructural de la edificación Altamira.

Se iniciará con la presentación de los criterios de diseño, seguidos de una evaluación de cargas, análisis dinámico, análisis estructural ante cargas estáticas, aplicación de cargas al modelo matemático, presentación de solicitudes y diseño estructural de cada uno de los elementos que componen la edificación.



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Realizar el informe de estudios y diseños del proyecto “Actualización, Ajustes y Complementación de la Factibilidad y los Estudios y Diseños del Cable Aéreo en San Cristóbal, en la ciudad de Bogotá D.C.” en donde se incluya el diseño estructural detallado para la estación Altamira.

2.2 Objetivos específicos

De acuerdo con los requerimientos técnicos de la normatividad vigente, del contrato y sus apéndices, incluidos en los términos de referencia para el presente proyecto, se definen los objetivos específicos del presente informe:

1. Realizar el análisis y diseño estructural de la estación Altamira de acuerdo a los requerimientos normativos de la NSR10
2. Realizar los planos estructurales de detalle de la estación Altamira.

3 DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO

Como se describe en el anexo técnico No 1; “El sistema de transporte por cable aéreo está ubicado en la Localidad de San Cristóbal hacia el sur de Bogotá. El recorrido inicia en el Portal 20 de Julio donde hace transferencia con el sistema Transmilenio, y continúa hacia las laderas de los Cerros del Sur, hacia los sectores La Victoria y Altamira. La localidad está caracterizada por su diversidad constructiva, su versatilidad de usos, consolidación urbana y una variedad muy interesante de tipologías de arquitectura residencial e institucional. Cabe destacar que esta localidad tiene un gran potencial de desarrollo y de centralidad por el acopio de infraestructura a escala urbana, como la Iglesia del Divino Niño, el Hospital de La Victoria, y algunos colegios.

El cable aéreo cruza barrios de diversa índole desde lo social y urbano, donde se pueden observar sectores de estrato cuatro, en el barrio 20 de Julio, estratos tres y dos, en los barrios aledaños a la Victoria y estrato uno en el área de influencia de Altamira. La topografía es variable, se encuentra desde áreas completamente planas (cercañas del Portal 20 de Julio) hasta pendientes de 12 y 20 % (bordes de la ladera sector Altamira).

La factibilidad realizada por la presente consultoría contempló una línea de cable que se integraría con el sistema masivo BRT TransMilenio en su Portal 20 de julio para posteriormente continuar hacia el barrio La Victoria (estación intermedia) y finalmente llegar al barrio Altamira donde está ubicada la estación de retorno.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Figura 3.1. Trazado del Sistema del cable.



Fuente: Factibilidad año 2012 – metro de Medellín.

En dicha factibilidad, se estructuró un proyecto de cable aéreo que contempla la implantación de un sistema de Góndola mono cable desenganchable. El sistema propuesto cuenta con tres estaciones: transferencia, intermedia- motriz y retorno, tiene una longitud total de 2802.56m y un desnivel total de 258.05 m.

Según el anexo técnico No 1 el proyecto deberá ser desarrollado en cuatro fases así:

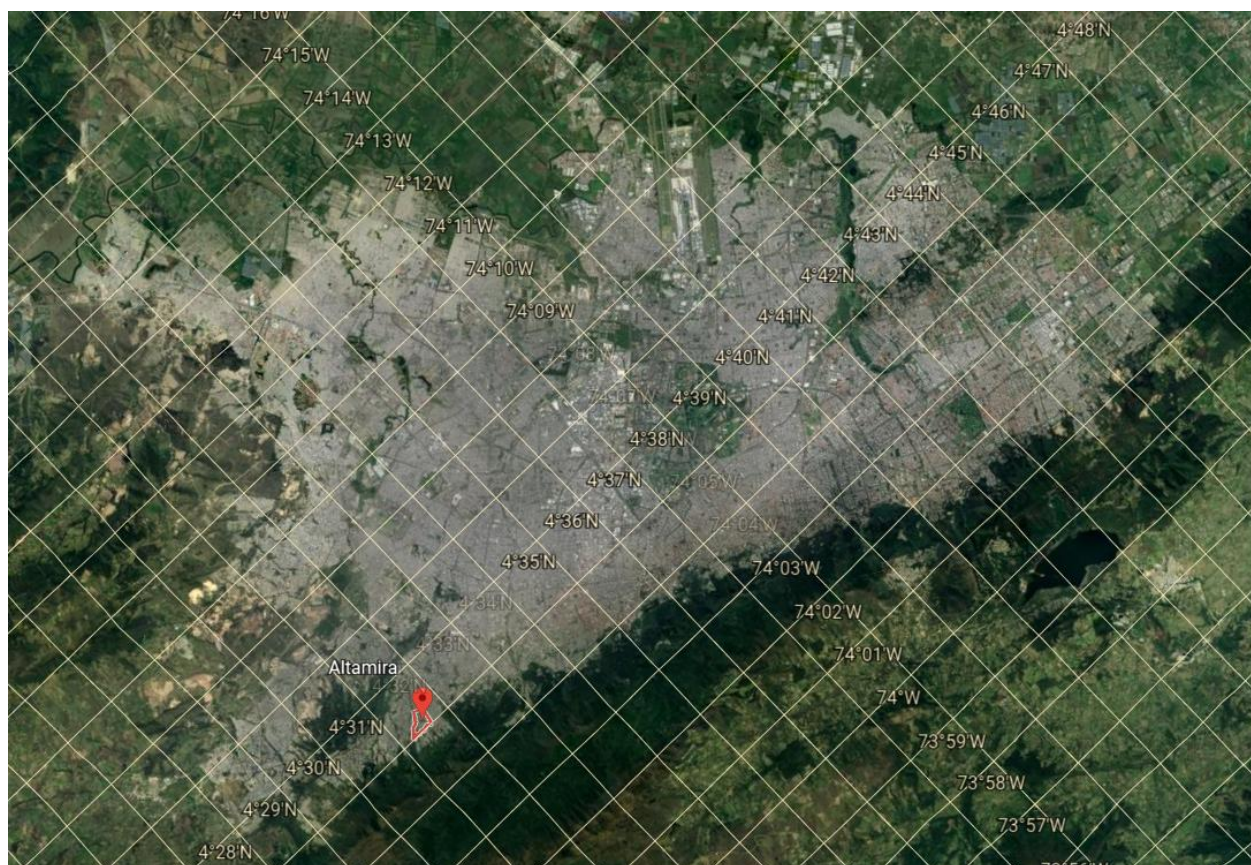
- Fase 1: Recopilación y análisis de información (1 mes)
- Fase 2: Factibilidad (actualización, ajustes y complementación de factibilidad) (3 meses)
- Fase 3: Estudios y Diseños de detalle (7 meses)
- Fase 4: Aprobaciones y armonización con ESP (1 mes)

El presente informe abarca todo lo relacionado con la etapa de estudios y diseños (Fase 3) para las estructuras de la estación portal 20 de Julio.

4 LOCALIZACION DEL PROYECTO

La estación retorno se ubica en la localidad de San Cristobal entre las calles 43A sur y 43B sur y entre las carreras 12A este y 12B este, la futura localización de la estación se muestra a continuación:

Figura 4.1 – Localización de futura ubicación – Estación de transferencia



Fuente: GoogleEarth

5 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

5.1 Regulaciones locales

- ✓ Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10

6 UNIDADES DE MEDIDA

Los diseños serán desarrollados usando las siguientes unidades:

-	Longitud:	Metro	m
		Milímetro	mm
-	Área:	Metro cuadrado	m ² Milímetro
		cuadrado	mm ²
-	Volumen:	Metro cúbico	m ³
		Milímetro cúbico	mm ³
-	Fuerza:	Kilo newton	kN
		Kilogramo	kgf
-	Masa:	Kilogramo	kg
-	Presión:	Kilo pascal	kPa=kN/m ²
		Mega pascal	MPa=N/mm ²
-	Peso específico:	Kilo newton/ metro cúbico	kN/m ³

7 SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura estará conformada por un sistema de pórticos resistentes a momento de concreto reforzado en las direcciones principales ortogonales, con capacidad moderada de disipación de energía para grupo de uso IV correspondiente a edificaciones indispensables.

La edificación cuenta con losas aligeradas en una sola dirección en los entrepisos a excepción de una porción del Mezanine cuyas losas se disponen en dos direcciones, en la cubierta cuenta con un sistema de cerchas simplemente apoyadas en unas ménsulas que a su vez se conectan a las columnas de la edificación

La edificación no cuenta con sótanos y su cimentación se compone de dados de 1,0 m de espesor con pilotes entre 80 cm cm de diámetro a profundidades que varían de 15 m hasta 20 m.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

8 MATERIALES

Los materiales utilizados para el diseño de las estructuras teniendo en cuenta los esquemas presentados como anexo, se muestran a continuación:

8.1 Concreto

- Concreto premezclado con una resistencia a la compresión a los 28 días $f'c = 14 \text{ MPa} = 2000 \text{ psi}$, para concreto de limpieza $e = 5 \text{ cm}$.
- Concreto TREMIE con una resistencia a la compresión a los 28 días $f'c = 21 \text{ MPa} = 3000 \text{ psi}$, para pilotes.
- Concreto premezclado con una resistencia a la compresión a los 28 días $f'c = 28 \text{ MPa} = 4000 \text{ psi}$, para vigas aéreas, viga canal, placas, viguetas, riostras, bordillos, columnas, escaleras, vigas de cimentación, tanques y dados de cimentación.

8.2 Acero de refuerzo

- Las barras de acero de refuerzo corrugado tendrán un esfuerzo de fluencia mínimo de $f_y = 420 \text{ MPa}$ de acuerdo con ASTM A-706 (NTC 2289).

8.3 Acero estructural

- Acero estructural para cubierta y largueros de baranda: ASTM A-500 Gr C.
- Acero estructural para correas: ASTM A1011 Gr 50
- Acero estructural para pernos de anclaje ASTM A307 GrC
- Acero estructural para pernos de conexión: ASTM A325
- Perfiles para correas galvanizadas en cubierta: ASTM A653 Gr 50
- Soldadura E70XX

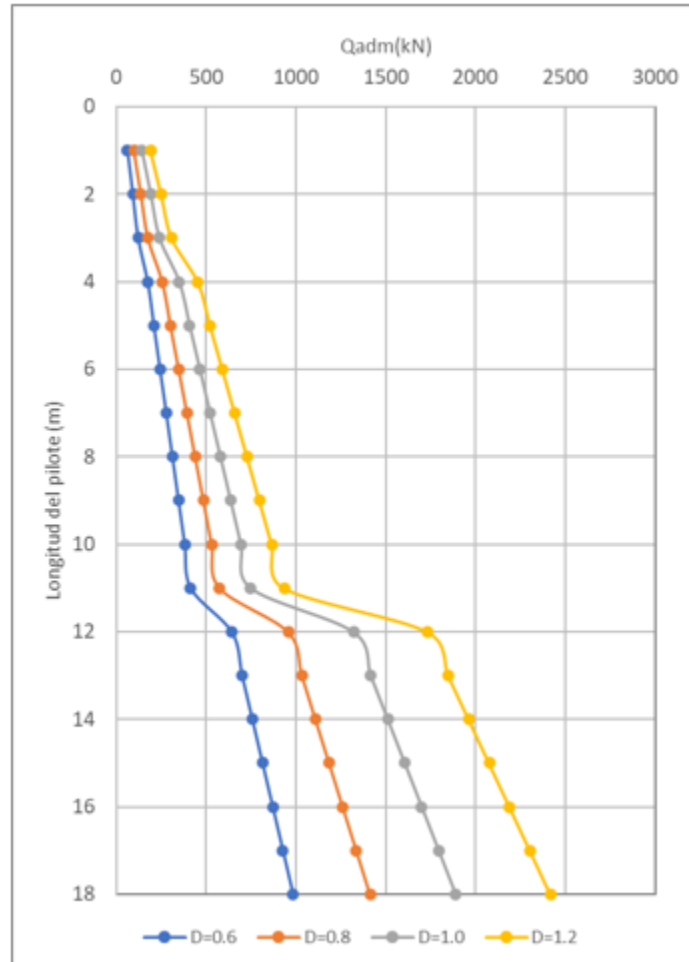
9 PARAMETROS GEOTECNICOS

Los datos mostrados a continuación son tomados del informe geotécnico, evidencian resistencias admisibles de pilotes con diámetros que varían entre 60 cm y 120 cm, los abacos se muestran a continuación:

9.1 Edificación

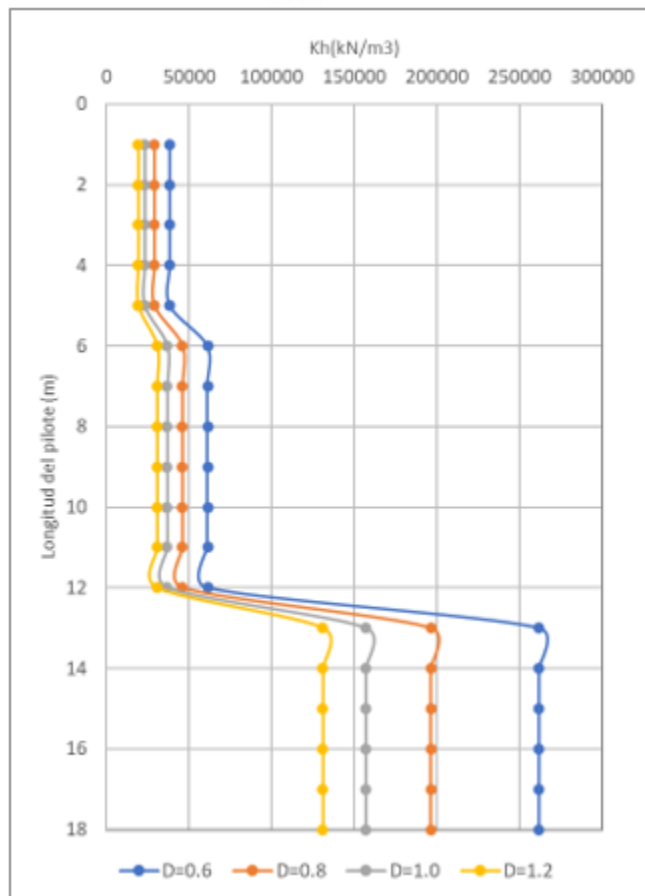
La información geotécnica relacionada a continuación corresponde a la suministrada por el componente geotécnico para la etapa de estudios y diseños (FASE 3).

Figura 9.1 – Capacidad admisible de pilotes – Altamira



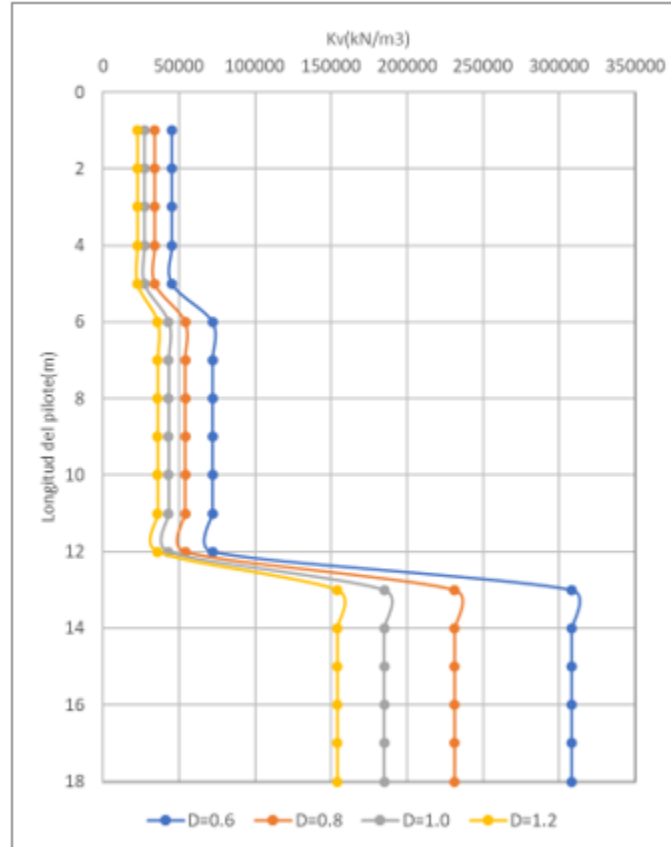
Fuente: Estudio de suelos
 Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 9.2 – Módulos de reacción horizontal



Fuente: Estudio de suelos

Figura 9.3 – Módulos de reacción vertical



Fuente: Estudio de suelos

Según recomendaciones de geotecnia para separaciones a partir de 2D la eficiencia de grupo se trabaja como 1.

10 METODOLOGÍA DE DISEÑO PARA EDIFICACIÓN

La estructura se analizó mediante el programa ETABS versión 19.1.0 el cual combina las cargas verticales y horizontales por medio de un análisis modal espectral y un análisis matricial; en la salida de resultados se muestra el análisis de derivas elásticas por la condición dinámica.

Como se menciona en el párrafo anterior, las fuerzas debidas a la carga horizontal (sismo) se calculan usando un análisis modal espectral; una vez obtenidas las fuerzas en cada piso se procede a calcular los momentos y cortantes, para posteriormente distribuirlos en los diferentes elementos sobre la estructura de acuerdo a su rigidez y en cada uno de los sentidos, incluyendo los efectos torsionales.

En el análisis dinámico, la distribución de las cargas sobre los elementos principales de resistencia sísmica se realiza asumiendo que el entrepiso corresponde a un diafragma rígido a excepción de la cubierta, que se determina como un diafragma semirrígido.

El sistema aporticado se diseñará para una disipación moderada de energía (DMO). El edificio es perteneciente al grupo de uso 4, con un coeficiente de importancia 1.5.

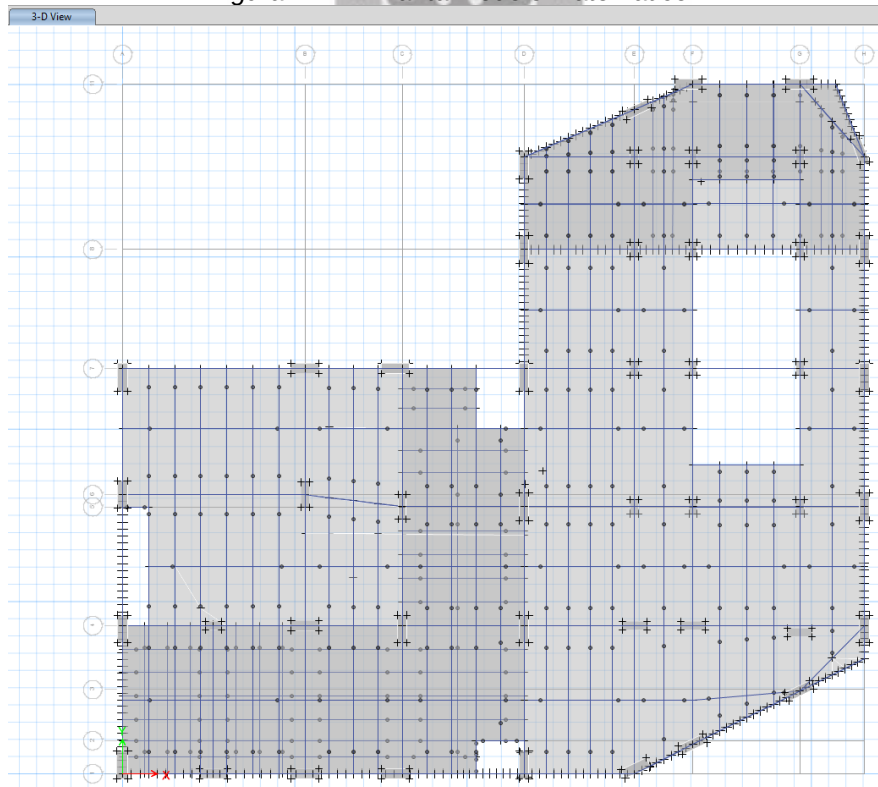
Para el diseño del edificio se realizaron los siguientes modelos:

- Se realizó un modelo sin tener en cuenta la interacción suelo estructura para la determinación de las deformaciones en los elementos y calculo de esfuerzos en los mismos
- Se realizó un modelo completo de la estructura en el cual se incluye pilotes, foso ascensor y cargas adicionales debidas a tanques, en este modelo de interacción suelo estructura se verificó la resistencia de los pilotes suministrados a la edificación.

11 EVALUACIÓN DE CARGAS VERTICALES PARA EDIFICACIÓN

A continuación, se realiza la evaluación de cargas verticales para cada uno de los pisos en mención, los ejes de referencia para la aplicación de las cargas en el modelo matemático se muestran a continuación:

Figura 11.1 – Planta modelo matematico



Fuente: Elaboración propia

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

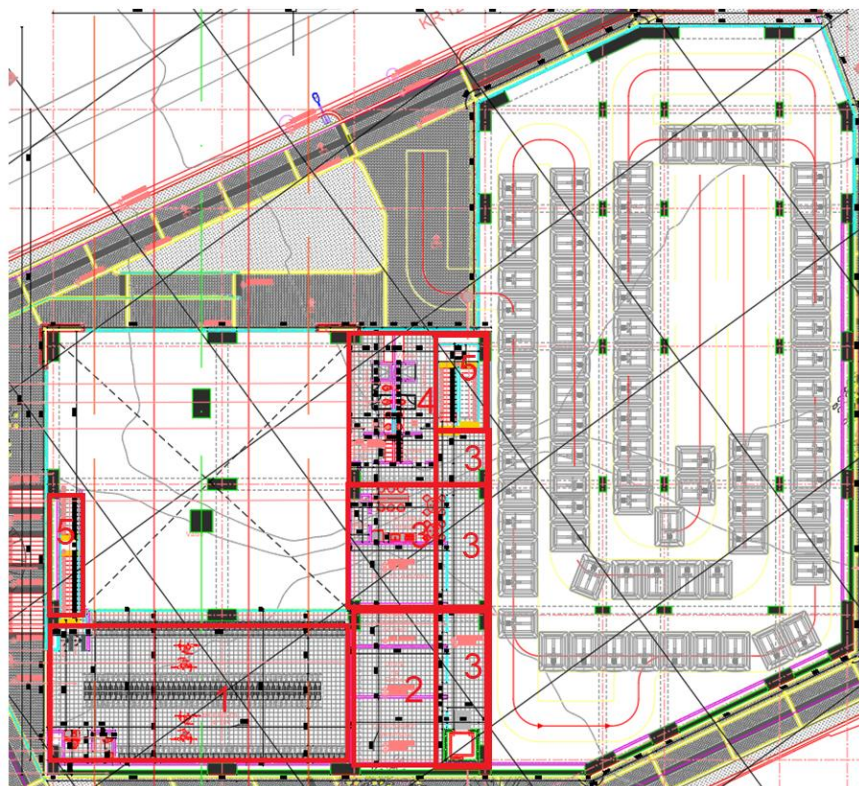
Por otra parte, en cada uno de los pisos evaluados, se determinan unas áreas las cuales se encuadran en marcos rojos con su respectivo número.

11.1 NIVEL -7.2 (PRIMER PISO - DISPONIBLE)

Empuje de suelo sobre muros bajo el piso 1 - Relleno seleccionado		
K0 =	0,5	
Peso unitario =	19 KN/m3	
H =	3,2 m	
P =	30,4 KN/m2	
Empuje de suelo sobre muros bajo el piso 2 - Relleno seleccionado		
K0 =	0,5	
Peso unitario =	19 KN/m3	
H =	6,55 m	
P =	62,2 KN/m2	
Carga viva sobre losa que cubre cuarto de bombas = 5,0 kN/m2		

11.2 NIVEL -4.0 (MEZANINE)

Figura 11.2 – Zonas de avaluo – nivel mezanine



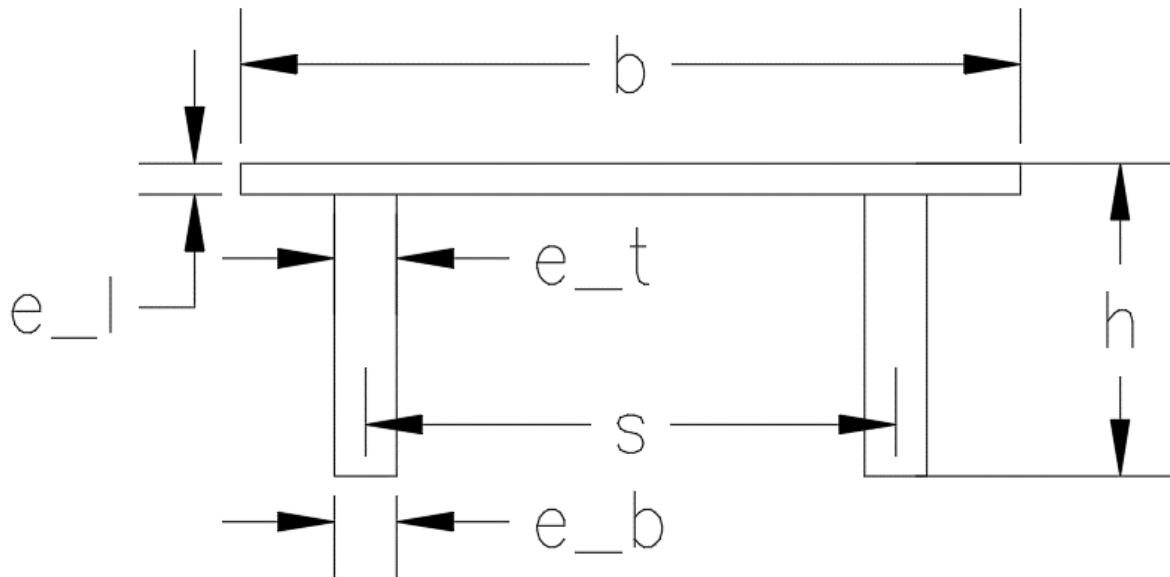
Fuente: Adaptado de arquitectura

CARGAS MUERTAS HORIZONTALES - PESO PROPIO DE LOSA ALIGERADA

Variable	Dimensión (m)
b	2,5
h	0,8
e _l	0,1
e _t	0,2
e _b	0,2
s	1,7
prof	2,5

Sin riostras
Peso Riostra int
Con Riostras

Carga (kN/m2)	5,1
Carga (kN/m2)	0,39
Carga (kN/m2)	5,47



CARGAS MUERTAS HORIZONALES - ACABADO DE PISO			
NUMERO	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Carga (B.3) KN/m ²	EQUIVALENCIA
1	Piso en baldosa de grano 30X30 e=2cm y junta de dilatación con barilla de aluminio	1,1	Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero (B.3.4.1-3)
2	Piso en baldosa de grano 30X30 e=2cm y junta de dilatación con barilla de aluminio	1,1	Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero (B.3.4.1-3)
3	Piso en baldosa de grano 30X30 e=2cm y junta de dilatación con barilla de aluminio	1,1	Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero (B.3.4.1-3)
4	Piso en baldosa de grano 30X30 e=2cm y junta de dilatación con barilla de aluminio	1,1	Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero (B.3.4.1-3)
5	Asumiendo un acabado inferior	0,30	Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero (B.3.4.1-3)

1,34 KN/m en viga mezzanine

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

CARGAS MUERTAS HORIZONTALES - CIELO RASO Y ACCESORIOS			
NUMERO	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Carga (B.3) KN/m2	EQUIVALENCIA
1	- Canales suspendidas para aire acondicionado. - Ductos para redes secas y humedas. - Drywall (Supuesto)	0,8	Canales suspendidas de acero + ductos mecánicos + Enramado metálico suspendido afinado en yeso (B.3.4.1-1)
2	- Canales suspendidas para aire acondicionado. - Ductos para redes secas y humedas. - Drywall (Supuesto)	0,8	Canales suspendidas de acero + ductos mecánicos + Enramado metálico suspendido afinado en yeso (B.3.4.1-1)
3	- Canales suspendidas para aire acondicionado. - Ductos para redes secas y humedas. - Drywall (Supuesto)	0,8	Canales suspendidas de acero + ductos mecánicos + Enramado metálico suspendido afinado en yeso (B.3.4.1-1)
4	- Canales suspendidas para aire acondicionado. - Ductos para redes secas y humedas. - Drywall (Supuesto)	0,8	Canales suspendidas de acero + ductos mecánicos + Enramado metálico suspendido afinado en yeso (B.3.4.1-1)
5	Asumiendo un acabado inferior	0,30	Acabado en concreto (B.3.4.1-3)

1,34 KN/m en viga mezzanine

CARGAS MUERTAS HORIZONTALES - ESCALERAS

NUMERO	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Espesor placa (m)	Espesor equivalente escalones (m)	Carga por área barandas KN/m2	Carga por área escalera KN/m2	Carga lineal viga superior e inferior KN/m	Apicado a	Carga lineal viga intermedia KN/m	Apicado a
5	Escalera en concreto	0,2	0,0725	0,25	6,8	0,0	N/A	26,5	Viga C7-D7 (distribuida en la mitad de la viga)
5	Escalera en concreto	0,2	0,0725	0,25	6,8	26,5	Viga C7-D7 (distribuida en la mitad de la viga - corrida del eje)	0,0	N/A
5	Escalera en concreto	0,2	0,0725	0,25	6,8	40,1	Vigueta que recibe escalera en el eje SA	0,0	N/A

Cambia sección de viga de fachada para recibir escalera

CARGAS MUERTAS VERTICALES - MUROS Y DIVISIONES INTERNAS

NUMERO	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Longitud total (m)	Altura de entrespiso (m)	Carga sup vertical (B.3) KN/m2/m2	Carga por área (B.3) KN/m2	Carga lineal (B.3) KN/m	Carga Puntual (B.3) KN	Apicado a	EQUIVALENCIA
1	Ventanería con perfilera interior en aluminio y vidrio 6mm	15,5	2,5	0,45	0	1,1	0	Viga A4-C4 (A lo largo de toda la viga)	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2.5)
1	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	16,35	3,15	2,25	0	7,1	0	Viga A1-C1 (A lo largo de toda la viga)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en una cara (B.3.4.2-4)
1	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	25,4	2,5	2,25	1,14	0,0	0	Area 1 (Entre ejes A y C)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en una cara (B.3.4.2-4)
1-2	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	9	2,5	2,5	0,000	6,3	0	Viga C1-C4 (A lo largo de toda la viga)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
2	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	8,05	2,5	2,5	0,000	6,3	0	Viga C1-D1 (A lo largo de toda la viga)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
2	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	6,6	2,5	2,5	0,6	0,0	0	Area 2	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
2	Ventanería con perfilera interior en aluminio y vidrio 6mm	8,42	2,5	0,45	0,14	0,0	0	Area 2	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2.5)
2	Ventanería con perfilera en aluminio anodizado y vidrio templado	8,42	2,5	0,45	0	1,1	0	Viga D1-D4 (A lo largo de toda la viga)	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2.5)
2-3	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	6,11	2,5	2,5	0,000	6,3	0	Viga C4-D4 (A lo largo de toda la viga)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)

3	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	7	2,5	2,5	0,000	6,3	0	Viga C4-C5 (A lo largo de toda la viga)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
3	Ventanería con perfilera en aluminio anodizado y vidrio templado	7	2,5	0,45	0	1,1	0	Viga D4-D5 (A lo largo de toda la viga)	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2.5)
4	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	8,75	2,5	2,5	0,000	6,3	0	Viga C5-C7 (A lo largo de toda la viga)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
4	Ventanería con perfilera en aluminio anodizado y vidrio templado	8,75	2,5	0,45	0	1,1	0	Viga D5-D7 (A lo largo de toda la viga)	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2.5)
4	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	38,07	2,5	2,5	4,03	0,0	0	Area 4	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
4-5	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreator. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	6,4	2,5	2,5	0,000	6,3	0	Vigueta al borde de escalera (los primeros 6.4m)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)

CARGAS MUERTAS VERTICALES - FACHADAS

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

FACHADA	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Altura (m)	Carga (B.3)	Carga lineal KN/m	Momento lineal KN*m/m	EQUIVALENCIA
1	-Ventanería con perfilera de aluminio anodizado y vidrio 10mm. - Persiana de aluminio adonizado	3,5	0,65	2,3	1,7	muro, cortina de vidrio, entramado, marco (B.3.4.2-5)
2	Ventanería con perfilera de aluminio anodizado y vidrio 10mm	3,5	0,5	1,8	1,3	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2-5)
3	-Ventanería con perfilera de aluminio anodizado y vidrio 10mm -Cortasol en panel metalico QUADROBRISE 25/75, acabado liso tio Hounter Douglas	3,5	0,75	2,6	2,0	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2-5)
4	- Ventanería con perfilera de aluminio anodizado y vidrio 10mm.	3,5	0,5	1,8	1,3	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2-5)

CARGAS VIVAS

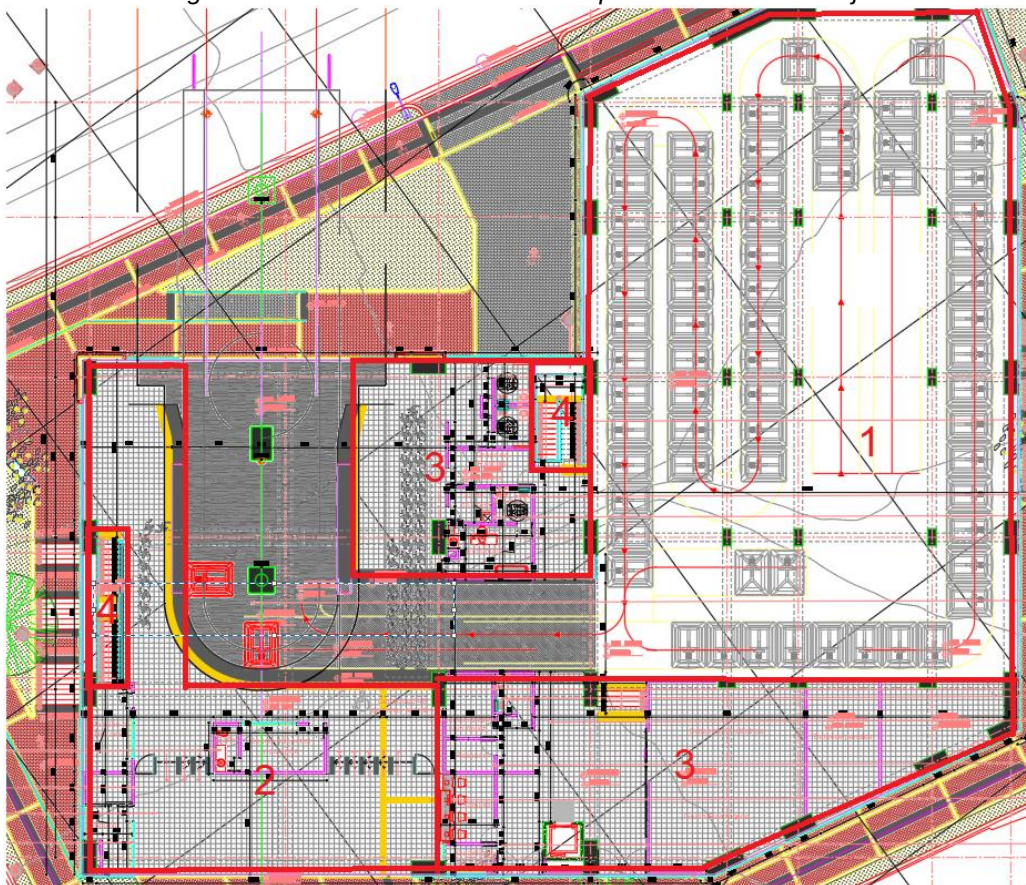
CARGAS VIVAS			
NUMERO	ESPACIO	Carga (B.4.2.1-1)	EQUIVALENCIA
1	Bicicleteros	2,5	Corredores y escaleras de oficinas
2	Oficinas y centro de gestion tecnologica	2	Oficinas
3	Sala de reuniones y comedores, corredores y escaleras	5	Corredores y escaleras de oficinas
4	Corredor	3	Corredores y escaleras de oficinas
5	Escaleras	3	Corredores y escaleras de uso de oficinas

11,4 KN/m en viga mezzanine

MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

11.3 NIVEL -0.65 (CANAL DE CABINAS)

Figura 11.3 - Zona de avaluo – nivel plataforma de abordaje



Fuente: Adaptado de arquitectura

CARGAS MUERTAS HORIZALES - PESO PROPIO DE LOSA ALIGERADA NIVEL -0,6

Variable	Dimensión (m)
b	2,5
h	0,8
e_l	0,1
e_t	0,2
e_b	0,2
s	1,7
prof	2,5

Sin riostras
Peso Riostra int
Con Riostras

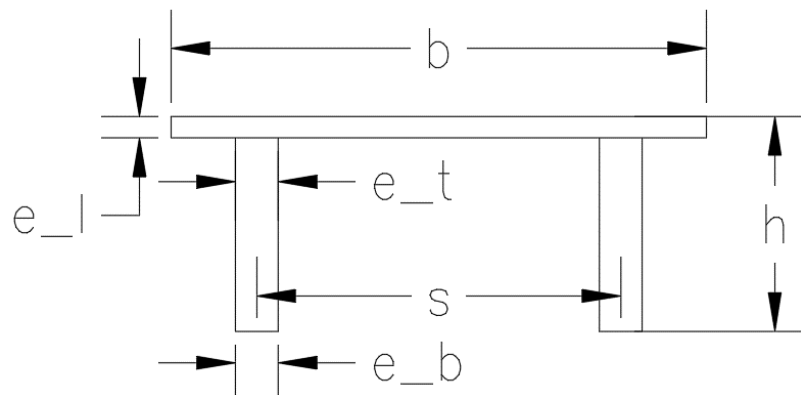
Carga (kN/m²)	5,088
Carga (kN/m²)	0,39
Carga (kN/m²)	5,47

CARGAS MUERTAS HORIZONALES - PESO PROPIO DE LOSA ALIGERADA - 0,05

Variable	Dimensión (m)
b	2,5
h	0,65
e_l	0,12
e_t	0,2
e_b	0,2
s	1,7
prof	2,5

Sin riostras
Peso Riostra int
Con Riostras

Carga (kN/m²)	4,9152
Carga (kN/m²)	0,29
Carga (kN/m²)	5,2



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

CARGAS MUERTAS HORIZONALES - ACABADO DE PISO			
NUMERO	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Carga (B.3) KN/m2	EQUIVALENCIA
1	Acabado en granito vaciado y pulido en sitio, espesor de 1,5 cm	1	Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero (B.3.4.1-3)
2	Piso en baldosa de grano 30X30 e=2cm y junta de dilatación con barilla de aluminio	1,1	Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero (B.3.4.1-3)
3	Piso en baldosa de grano 30X30 e=2cm y junta de dilatación con barilla de aluminio	1,1	Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero (B.3.4.1-3)
4	Acabado en granito vaciado y pulido en sitio, espesor de 1,5 cm	1	Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero (B.3.4.1-3)

3,3 KN/m sobre viga

CARGAS MUERTAS HORIZONALES - CIELO RASO Y ACCESORIOS			
NUMERO	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Carga (B.3) KN/m2	EQUIVALENCIA
1	- Canales suspendidas para aire acondicionado. - Ductos para redes secas y humedas. - Drywall (Supuesto)	0,8	Canales suspendidas de acero + ductos mecánicos + Enramado metálico suspendido afinado en yeso (B.3.4.1-1)
2	- Canales suspendidas para aire acondicionado. - Ductos para redes secas y humedas. - Drywall (Supuesto)	0,8	Canales suspendidas de acero + ductos mecánicos + Enramado metálico suspendido afinado en yeso (B.3.4.1-1)
3	- Canales suspendidas para aire acondicionado. - Ductos para redes secas y humedas. - Drywall (Supuesto)	0,8	Canales suspendidas de acero + ductos mecánicos + Enramado metálico suspendido afinado en yeso (B.3.4.1-1)
4	Asumiendo un acabado inferior	0,30	Acabado en concreto (B.3.4.1-3)

CARGAS MUERTAS HORIZONALES - ESCALERAS							
NUMERO	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Espesor placa (m)	Espesor equivalente escalones (m)	Carga por area barandas KN/m2	Carga por area escalera KN/m2	Carga lineal viga superior e inferior KN/m	Apicado a
5	Escalera en concreto	0,2	0,0725	0,25	6,8	26,5	Viga C7-D7 (distribuida en la mitad de la viga)
5	Escalera en concreto	0,2	0,0725	0,25	6,8	26,5	Viga C7-D7 (distribuida en la mitad de la viga - corrida del eje)
5	Escalera en concreto	0,2	0,0725	0,25	6,8	40,1	Vigueta que recibe escalera en el eje SA

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

CARGAS MUERTAS VERTICALES - MUROS Y DIVISIONES INTERNAS									
NUMERO	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Longitud total (m)	Altura de entrepiso (m)	Carga sup vertical (B.3) KN/m ² /m ²	Carga por área (B.3) KN/m ²	Carga lineal (B.3) KN/m	Carga Puntual (B.3) KN	Apicado a	EQUIVALENCIA
2	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreateo. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	35,9	3,5	2,5	2,152	0,0	0	Area 2	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
2	Ventanería con perfilera interior en aluminio y vidrio 6mm	12,5	3,5	0,45	0,135	0,0	0	Area 2	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2-5)
2-3	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreateo. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	9,1	3,5	2,5	0	8,8	0	Viga C1-C4 (A lo largo de toda la viga) y C1 y D1	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
3	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreateo. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	61,49	3,5	2,5	4,891	0,0	0	Area 3 - Entre ejes C y D y 7 Y 5	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
3	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreateo. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	51,85	3,5	2,5	3,195	0,0	0	Area 3 - Entre ejes C y D y 7 Y 5	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
3	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreateo. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	32,38	3,5	2,5	0,000	8,8	0	Viga D4 - H4 (A lo largo de toda la viga)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
3	-Mampostería en bloque de concreto 14x19x39 tipo kreateo. Revitado y ranurado cada 5 hiladas. -Pañete 1:4 estucado y pintado	7,6	3,5	2,5	0,000	8,8	0	Viga F1-F4 (A lo largo de toda la viga)	Mampostería en bloque de arcilla (150 mm de espesor) pañetado en ambas caras (B.3.4.2-4)
3-4	Ventanería con perfilera interior en aluminio y vidrio 6mm	7,5	3,5	0,45	0	1,6	0	Viga d5-d7 (A lo largo de toda la viga)	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2-5)

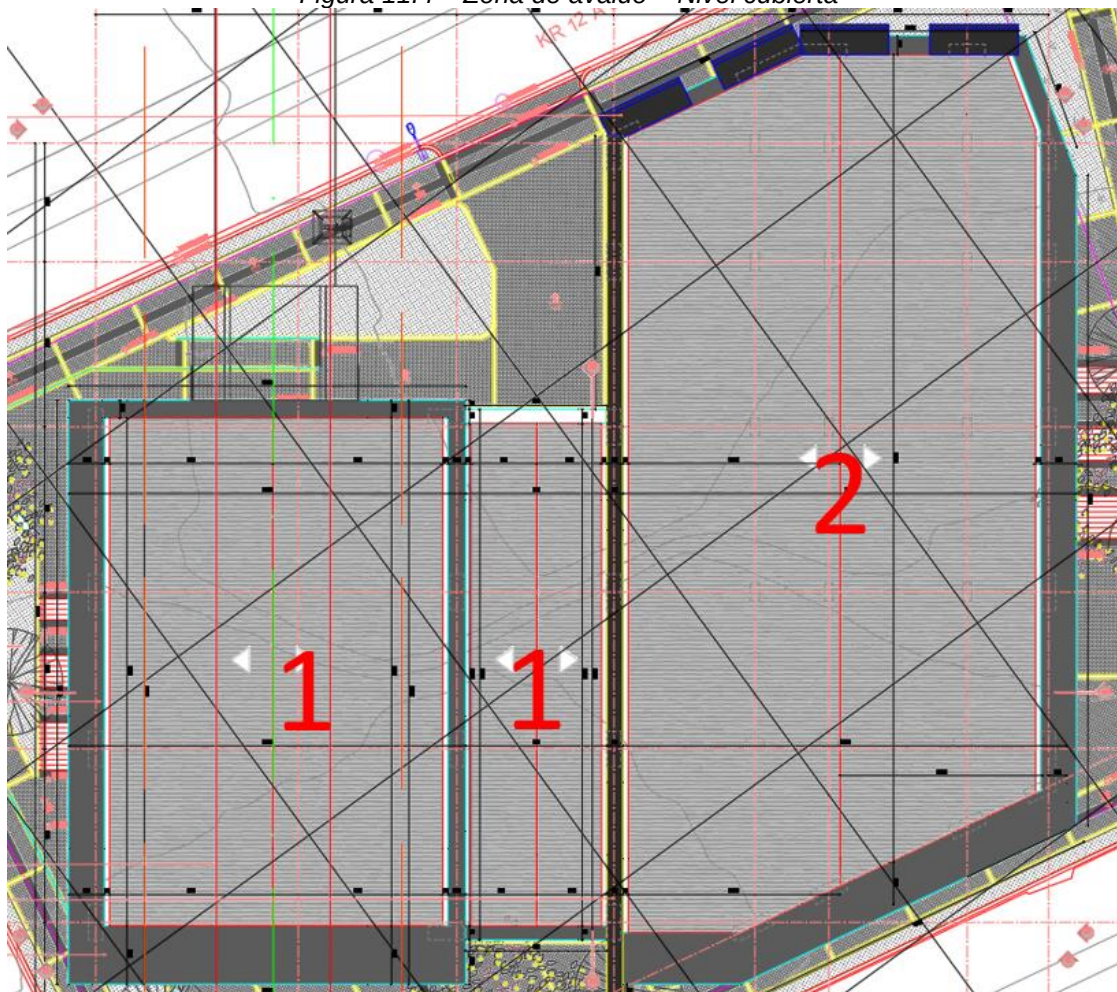
CARGAS MUERTAS VERTICALES - FACHADAS						
FACHADA	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Altura (m)	Carga (B.3)	Carga lineal KN/m	Momento lineal KN*m/m	EQUIVALENCIA
1	-Ventanería con perfilera de aluminio anodizado y vidrio 10mm. -Persiana de aluminio adonizado	7	0,65	4,6	3,4	muro, cortina de vidrio, entramado, marco (B.3.4.2-5)
2	Ventanería con perfilera de aluminio anodizado y vidrio 10mm	7	0,5	3,5	2,6	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2-5)
3	-Ventanería con perfilera de aluminio anodizado y vidrio 10mm -Cortasol en panel metalico QUADROBRIS 25/75, acabado liso tio Hounter Douglas	7	0,75	5,3	3,9	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2-5)
4	- Ventanería con perfilera de aluminio anodizado y vidrio 10mm.	7	0,5	3,5	2,6	Ventanas, vidrio, entramado y marco (B.3.4.2-5)

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

CARGAS VIVAS				
NUMERO	ESPACIO	Carga (B.4.2.1-1)	EQUIVALENCIA	
1	Espacio para cabinas	1,3	Suministrado por componente electromecánico	Se adicionan 0,8KN/m2 más por posibles sistemas de ductos en zona de parking
2	Corredor peatonal	5	Corredores y escaleras de uso institucional	
3	Baños, Taquillas, subestación eléctrica, grupo electrogeno, batería y paneles	3	Suministrado por componente electromecánico	
3	Corredor	3	Corredores y escaleras de uso de oficinas	
4	Escaleras	3	Corredores y escaleras de uso de oficinas	11,4 KN/m en viga mezzanine

11.4 NIVEL +8,75 (MÉNSULAS DE APOYO DE CERCHAS)

Figura 11.4 – Zona de avaluo – Nivel cubierta



Fuente: Adaptado de arquitectura

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

CARGA MUERTA HORIZONTAL -CERCHAS, CORREAS Y ADITAMENTOS

APOYO	AREA AFERENTE (m2)	Carga de cubierta KN/m2	Carga puntual KN
A1	52,3	0,29	15,2
A4	97,2	0,29	28,2
A6	99,5	0,29	28,9
A7	55,0	0,29	16,0
C1	72,7	0,29	21,1
C4	141,2	0,29	40,9
C5	143,5	0,29	41,6
C7	79,0	0,29	22,9
D1	85,4	0,29	24,8
D4	144,0	0,29	41,8
D5	151,0	0,29	43,8
D7	143,0	0,29	41,5
D8	91,2	0,29	26,4
D9	75,5	0,29	21,9
H4	100,0	0,29	29,0
H5	107,0	0,29	31,0
H7	119,0	0,29	34,5
H8	91,2	0,29	26,4
H9	92,2	0,29	26,7

CARGA MUERTA HORIZONTAL - ILUMINACIÓN, TEJA PANELES SOLARES Y REDES

APOYO	AREA AFERENTE (m2)	Carga de cubierta KN/m2	Carga puntual KN
A1	52,3	0,43	22,5
A4	97,2	0,43	41,8
A6	99,5	0,43	42,8
A7	55,0	0,43	23,7
C1	72,7	0,43	31,3
C4	141,2	0,43	60,7
C5	143,5	0,43	61,7
C7	79,0	0,43	34,0
D1	85,4	0,43	36,7
D4	144,0	0,43	61,9

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

D5	151,0	0,43	64,9
D7	143,0	0,43	61,5
D8	91,2	0,43	39,2
D9	75,5	0,43	32,5
H4	100,0	0,43	43,0
H5	107,0	0,43	46,0
H7	119,0	0,43	51,2
H8	91,2	0,43	39,2
H9	92,2	0,43	39,6

CARGA MUERTA HORIZONTAL - CABINAS

APOYO	AREA AFERENTE (m2)	Carga de cubierta KN/m2	Carga puntual KN
D4	100,0	1,3	130,0
D5	107,0	1,3	139,1
D7	119,0	1,3	154,7
D8	91,2	1,3	118,6
D9	75,5	1,3	98,2
H4	100,0	1,3	130,0
H5	107,0	1,3	139,1
H7	119,0	1,3	154,7
H8	91,2	1,3	118,6
H9	92,2	1,3	119,8

CARGA VIVA DE CUBIERTA PARA INCLINACIONES < 15°

APOYO	AREA AFERENTE (m2)	Carga de cubierta KN/m2	Carga puntual KN
A1	52,3	0,5	26,2
A4	97,2	0,5	48,6
A6	99,5	0,5	49,8
A7	55,0	0,5	27,5
C1	72,7	0,5	36,4
C4	141,2	0,5	70,6
C5	143,5	0,5	71,8
C7	79,0	0,5	39,5
D1	85,4	0,5	42,7
D4	144,0	0,5	72,0

 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Calymayor Colombia S.A.S. Supering Supervisión e Ingeniería de Proyectos
--	--	---

D5	151,0	0,5	75,5
D7	143,0	0,5	71,5
D8	91,2	0,5	45,6
D9	75,5	0,5	37,8
H4	100,0	0,5	50,0
H5	107,0	0,5	53,5
H7	119,0	0,5	59,5
H8	91,2	0,5	45,6
H9	92,2	0,5	46,1

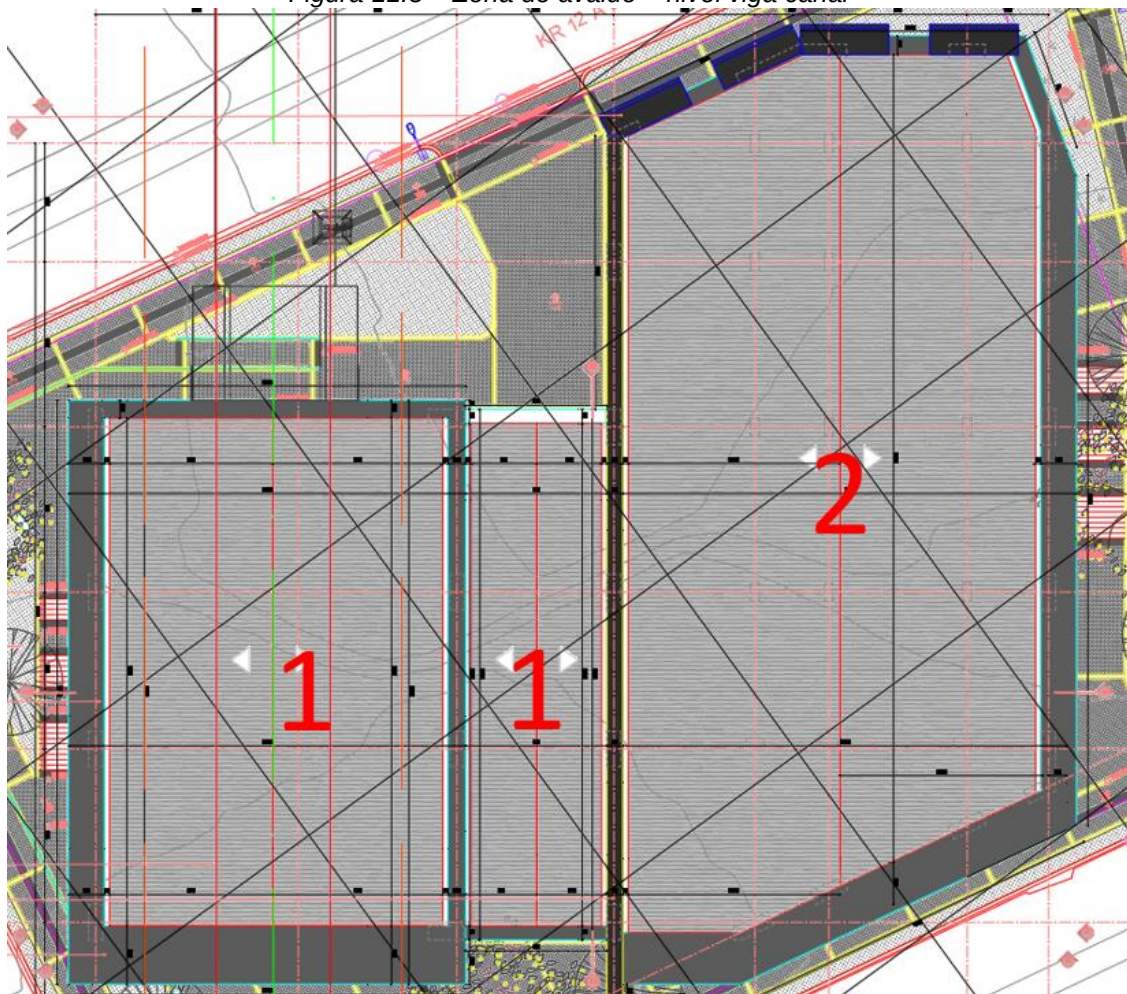
CARGA DE GRANIZO

APOYO	AREA AFERENTE (m2)	Carga de cubierta KN/m2	Carga puntual KN
A1	52,3	1	52,3
A4	97,2	1	97,2
A6	99,5	1	99,5
A7	55,0	1	55,0
C1	72,7	1	72,7
C4	141,2	1	141,2
C5	143,5	1	143,5
C7	79,0	1	79,0
D1	85,4	1	85,4
D4	144,0	1	144,0
D5	151,0	1	151,0
D7	143,0	1	143,0
D8	91,2	1	91,2
D9	75,5	1	75,5
H4	100,0	1	100,0
H5	107,0	1	107,0
H7	119,0	1	119,0
H8	91,2	1	91,2
H9	92,2	1	92,2

Nota: Aplicar por area 1,3KN/m2 en la zona de parking de cabinas
(zona 2)

11.5 NIVEL +9.45 (VIGA CANAL)

Figura 11.5 – Zona de avaluo – nivel viga canal



Fuente: Adaptado de arquitectura

VIGAS	SEGÚN PLANOS ARQUITECTONICOS	Carga lineal KN/m	EQUIVALENCIA
Todas las vigas perimetrales	Muro en concreto	10,30	Según cambio de arquitectura

Se aplica una carga de mantenimiento de 1KN/m

12 ANALISIS DINÁMICO PARA EDIFICACIÓN

12.1 ESPECTROS

Para el análisis dinámico se construyen los espectros de diseño con base en el estudio de microzonificación sísmica de Bogotá, para el caso de Altamira y según validaciones del componente geotécnico, la zona de la estación retorno se encuentra sobre un deposito ladera.

Los coeficientes sísmicos de diseño y los espectros para diseño, derivas y Umbral de daño, se muestran a continuación:

12.1.1 ESPECTRO DE DISEÑO

Datos de espectro zona: Depósitos Ladera

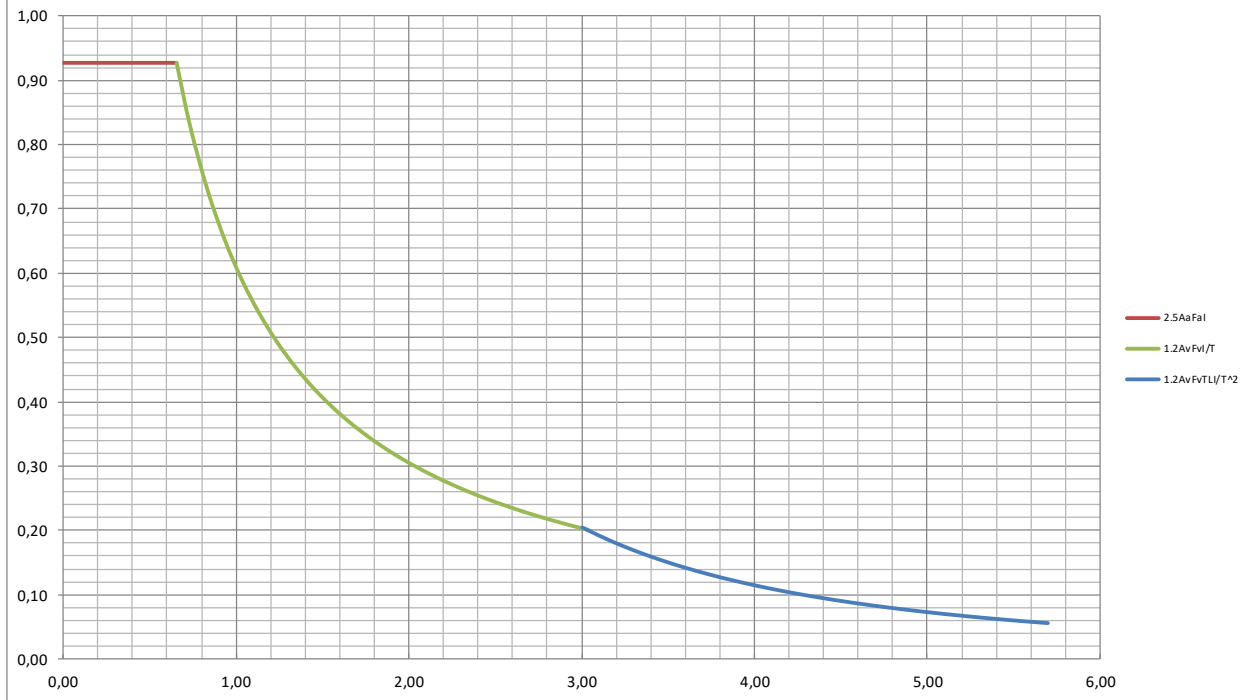
Aa	0,15
Fa	1,65
I	1,50
Av	0,20
Fv	1,70

To	0,14
Tc	0,66
TL	3,00

T	0,62
Aa	0,93

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO

Curva de diseño para un coeficiente de amortiguamiento de 5% del crítico



Parámetros

Aa = Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. **Aa** = 0.15 g
Av = Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño. **Av** = 0.20 g
A0 = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g)
Fa = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos.
Fv = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios.
I = Coeficiente de importancia.
Sa = Aceleración espectral (g).
T = Periodo de vibración (s).
Tc = Periodo corto (s).
TL = Periodo largo (s).

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

12.1.2 ESPECTRO PARA REVISIÓN DE DEFORMACIONES HORIZONTALES (DERIVAS)

Datos de espectro zona: Depósitos Ladera

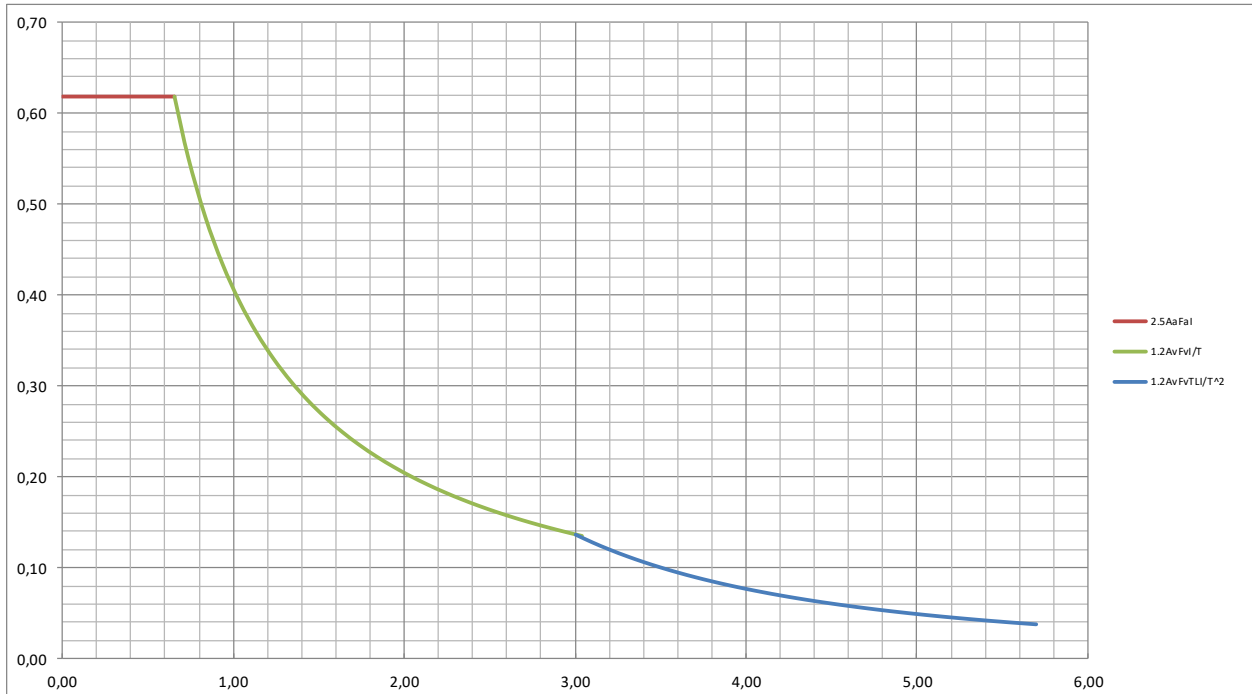
Aa	0,15
Fa	1,65
I	1,00
Av	0,20
Fv	1,70

To	0,14
Tc	0,66
TL	3,00

T	0,62
Aa	0,62



Curva de diseño para un coeficiente de amortiguamiento de 5% del crítico



Parámetros

Aa = Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. **Aa** = 0.15 g
Av = Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño. **Av** = 0.20 g
A0 = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g)
Fa = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos.
Fv = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios.
I = Coeficiente de importancia.
Sa = Aceleración espectral (g).
T = Periodo de vibración (s).
Tc = Periodo corto (s).
TL = Periodo largo (s).

12.1.3 ESPECTRO PARA UMBRAL DE DAÑO

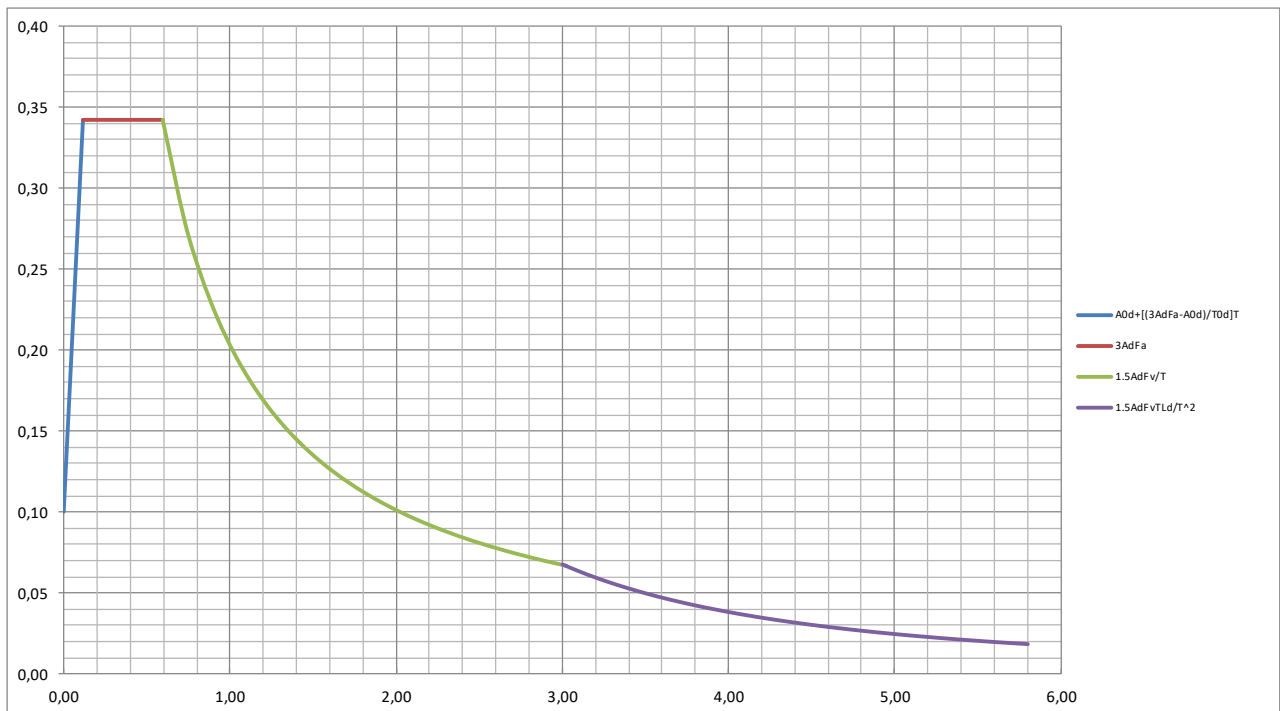
Datos de espectro zona: Depósitos Ladera

A0d	0,10
Ad	0,06
Fa	1,90
I	1,50
Fv	2,25

T0d	0,12
Tcd	0,59
TLd	3,00

T	0,62
Sa	0,34

Curva de umbral de daño para un coeficiente de amortiguamiento de 2% del crítico



Parámetros

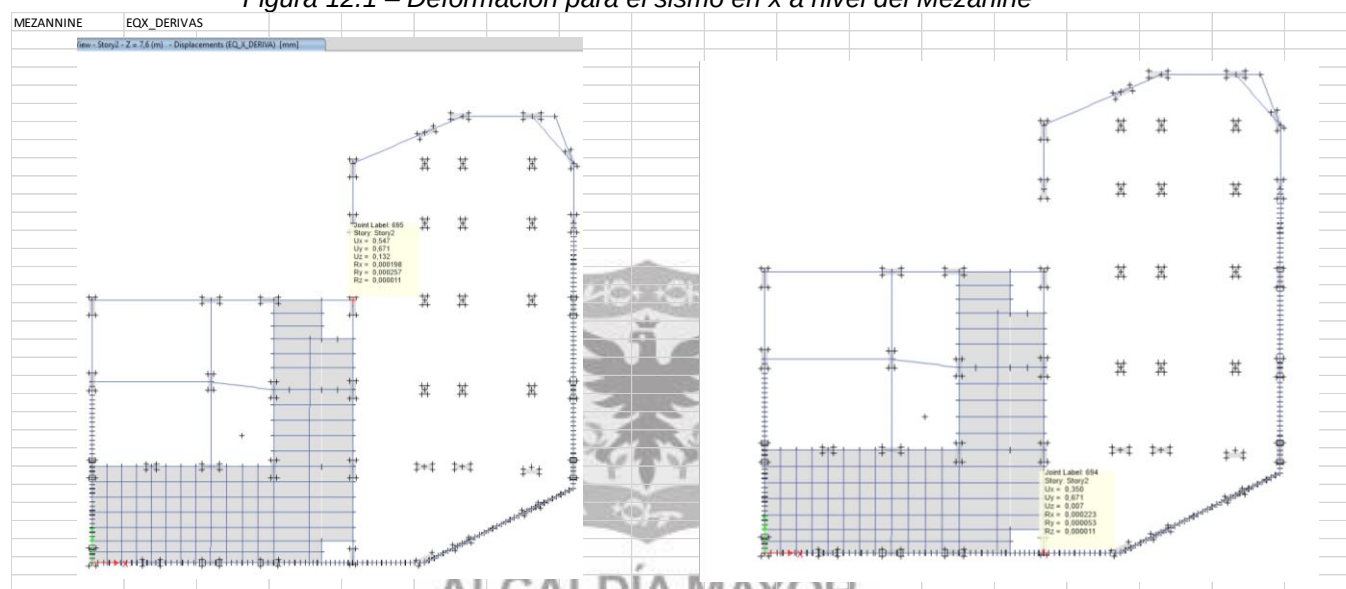
Ad = Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño. **Ad** = 0.06 g
A0d = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
Fa = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos.
Fv = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios.
Sad = Aceleración espectral de umbral de daño (g)
T = Periodo de vibración (s).
T0d = Periodo inicial de umbral de daño (s)
TCd = Periodo corto de umbral de daño (s).
TLd = Periodo largo de umbral de daño (s).

12.2 CHEQUEO DE IRREGULARIDADES

Para la determinación del coeficiente de disipación de energía, se determinan las irregularidades en planta y perfil, las cuales son necesarias para determinar los Φ , que reducen la ductilidad de la estructura.

Como se puede apreciar en la tabla A-3 de la NSR10, para un pórtico en concreto reforzado con capacidad moderada de disipación de energía, el R_0 equivale a 5, Para verificar si existe una irregularidad torsional se determinan las siguientes deformaciones del modelo matemático:

Figura 12.1 – Deformación para el sismo en x a nivel del Mezanine

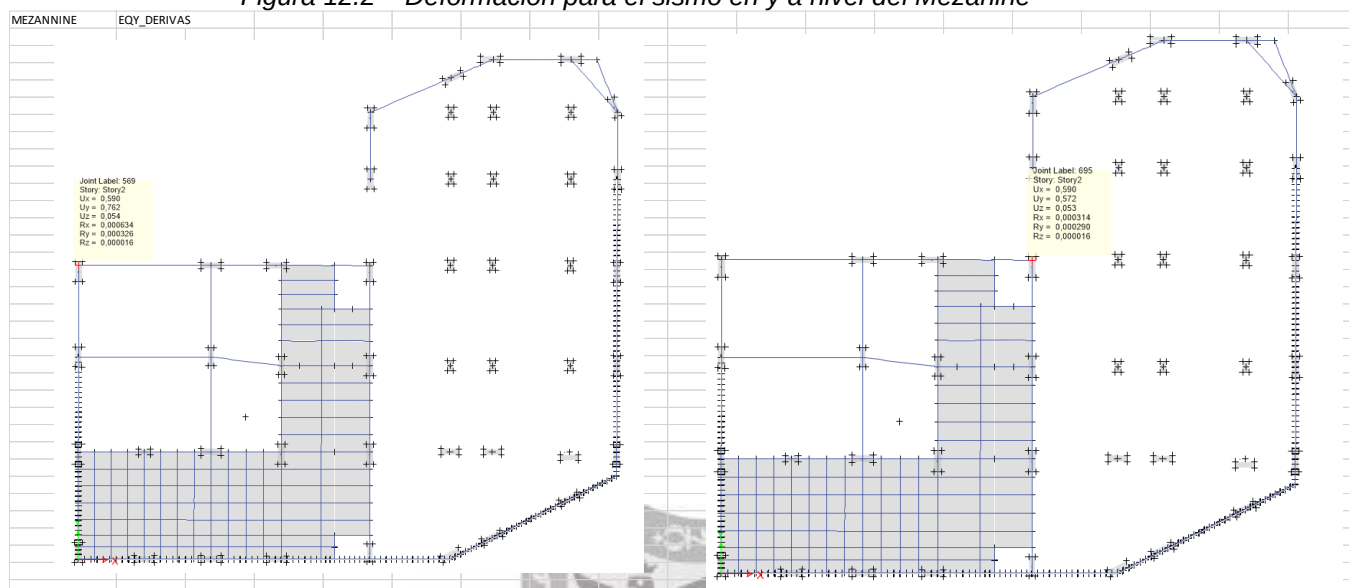


Fuente: ETABS

$\Delta 1$	0,547
$\Delta 2$	0,35
$1,2(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	0,5382
$1,4(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	0,6279
Irregularidad 1aP	

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 12.2 – Deformación para el sismo en y a nivel del Mezanine



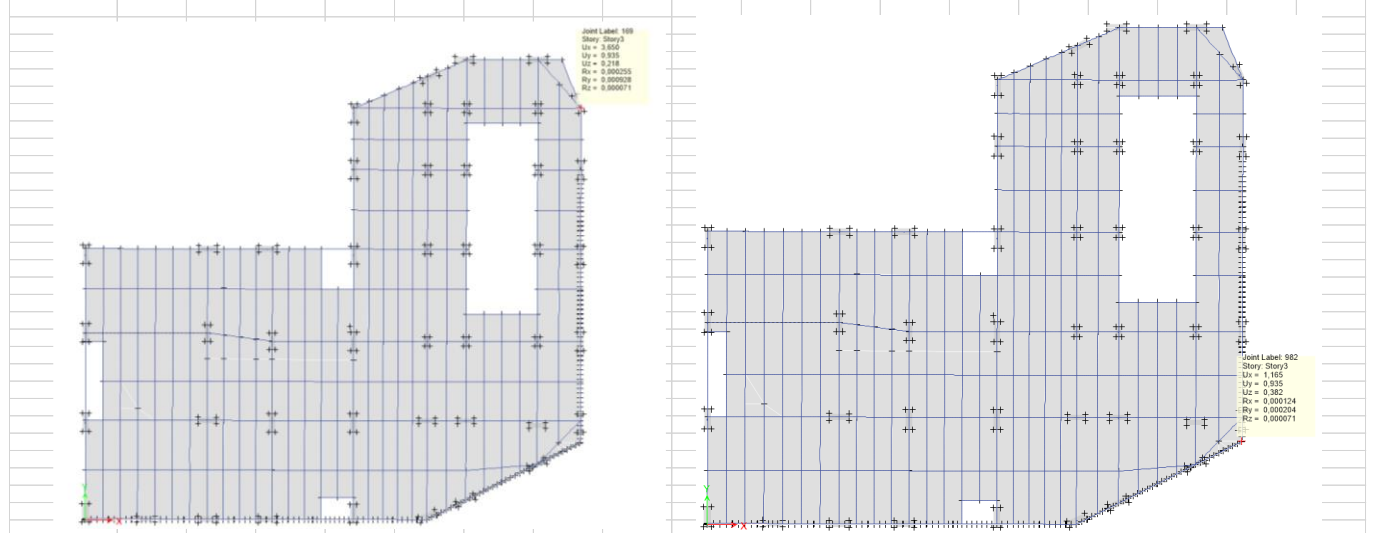
Fuente: ETABS

$\Delta 1$	0,76
$\Delta 2$	0,572
$1,2(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	0,7992
$1,4(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	0,9324
No hay irregularidad torsional	

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD

Figura 12.3 – Deformación para el sismo en x a nivel de plataforma de abordaje

NIVEL DE ABORDAJE - DERIVA EN X



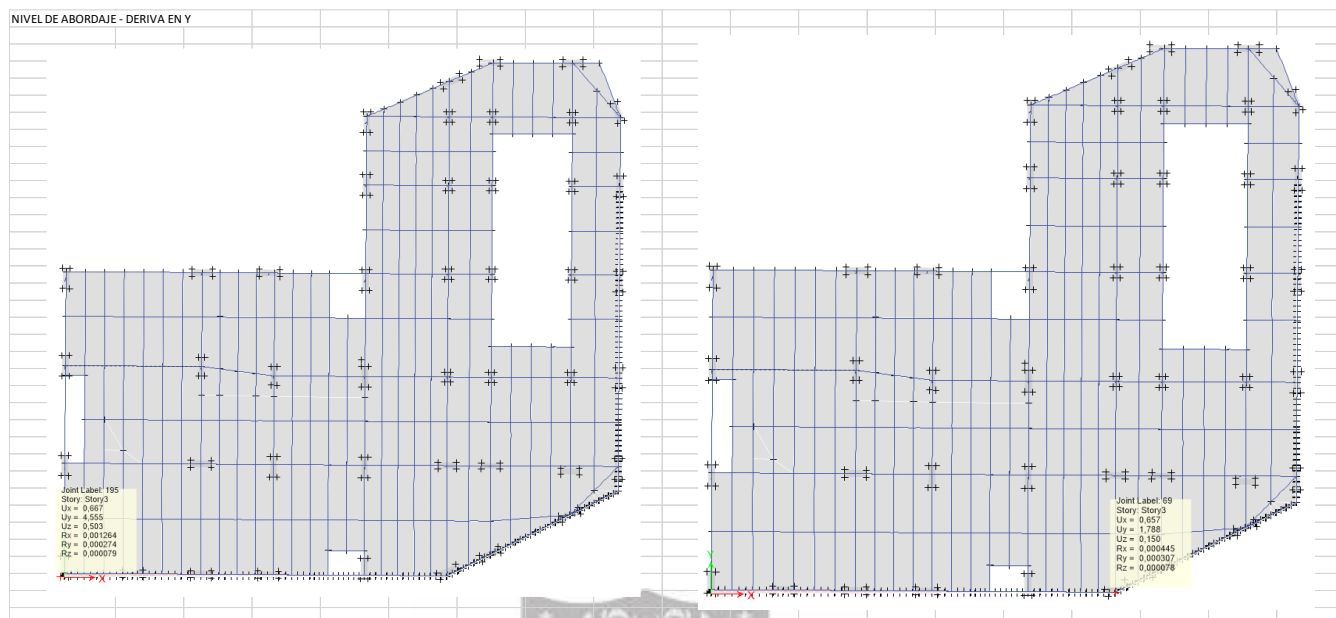
Fuente: ETABS

$\Delta 1$	3,65
$\Delta 2$	1,16
$1,2(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	2,886
$1,4(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	3,367
Irregularidad 1bP	



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

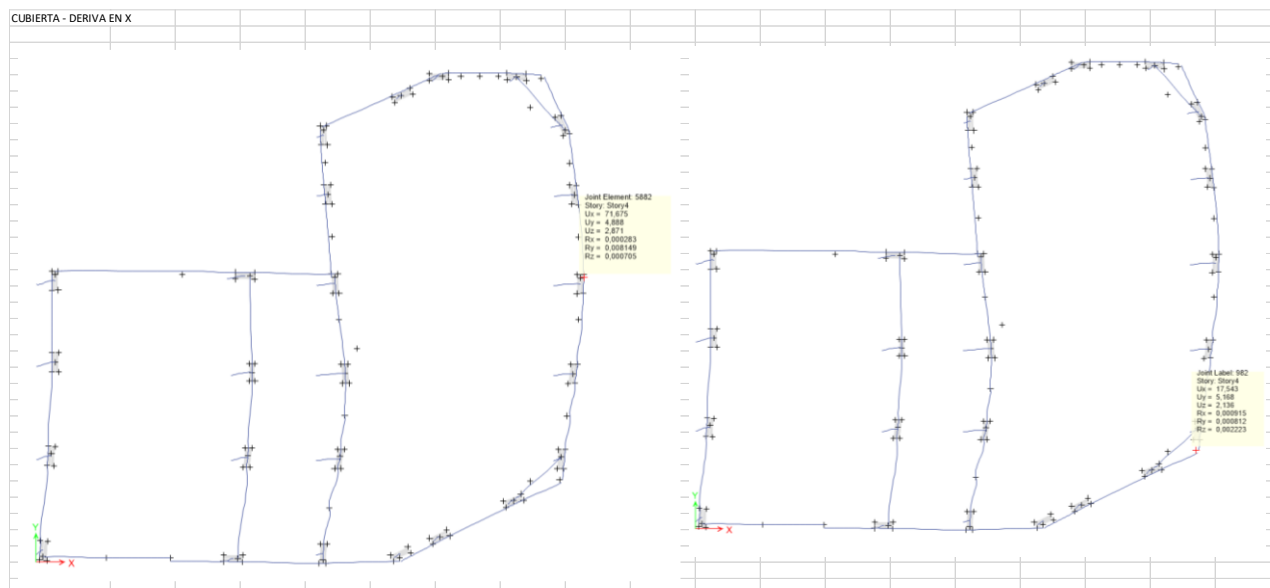
Figura 12.4 – Deformación para el sismo en y a nivel de plataforma de abordaje



Fuente: ETABS

$\Delta 1$	4,55
$\Delta 2$	1,79
$1,2(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	3,804
$1,4(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	4,438
Irregularidad 1bP	

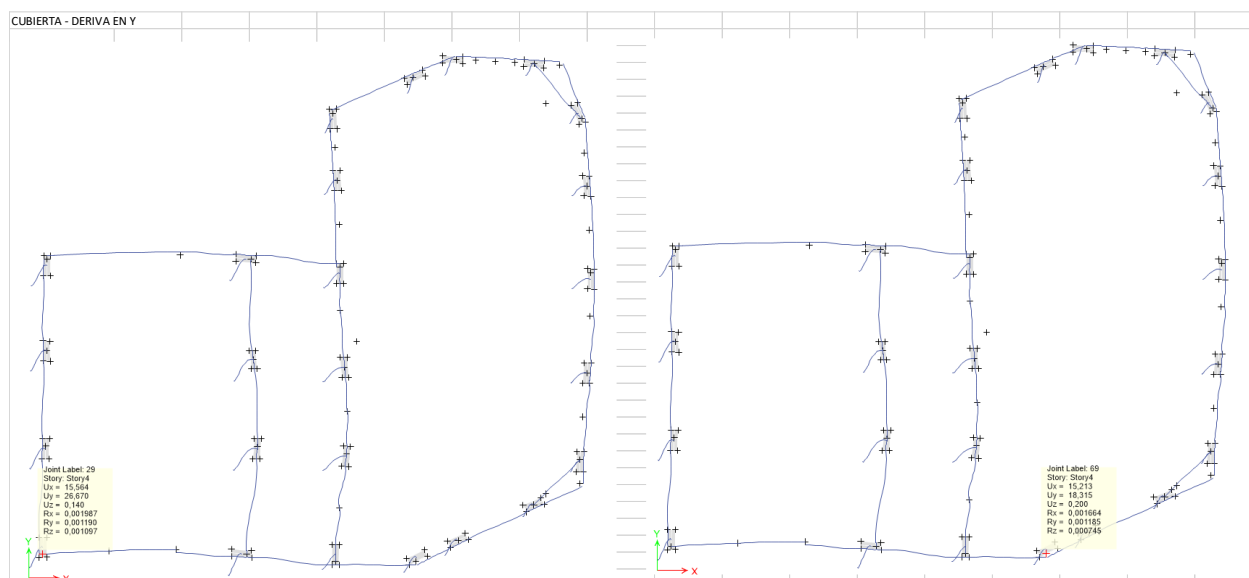
Figura 12.5 – Deformación para el sismo en x a nivel de cubierta



Fuente: ETABS

$\Delta 1$	71,675
$\Delta 2$	17,54
$1,2(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	53,529
$1,4(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	62,4505
Irregularidad 1bP	

Figura 12.6 – Deformación para el sismo en x a nivel de cubierta



Fuente: ETABS

$\Delta 1$	26,6	
$\Delta 2$	18,31	
$1,2(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	26,946	
$1,4(\Delta 1 + \Delta 2)/2$	31,437	
No hay irregularidad torsional		

Teniendo en cuenta los cálculos anteriores, se determina que existe irregularidad torsional extrema.

Por otro lado, por la gran altura de la plataforma de abordaje en comparación a los otros pisos, se adopta una irregularidad en altura de piso flexible

A continuación, la determinación del R que se aplicará a las combinaciones de carga en el modelo matemático para los casos de carga EQX y EQY

ALTAMIRA - DMO	
R0	5
gama	3

tipo 1ap	tipo 1bp	tipo 2p	tipo 3p	tipo 4p	tipo 5p	tipo 1aA	Tipo 1bA	Tipo 2A	tipo 3A	tipo 4A	Tipo 5aA	TIPO 5bA	R
1	0,8	0,9	1	1	1	0,9	1	1	1	1	1	1	3,24

Por otro lado, se determina que el coeficiente de sobre resistencia Ω es igual a 3.

12.3 CÁLCULO DEL INDICA DE ESTABILIDAD Q

Cálculo de índice de
estabilidad Q_i

$$Q_i = \frac{P_i \Delta_{cm}}{V_i h_{pi}}$$

PRIMER PISO

Analisis en sentido X

$h_{p1} = 4,9 \text{ m}$
 $\Delta 1_{cm_X} = 1 \text{ mm}$
 $V1_X = 2133,0 \text{ KN}$
 $P1 = 2314,0 \text{ KN}$
 $Q1 = 0,000$

Analisis en sentido Y

$h_{p1} = 4,9 \text{ m}$
 $\Delta 1_{cm_Y} = 1 \text{ mm}$
 $V3_Y = 1928,4 \text{ KN}$
 $V1_Y = 3051,9 \text{ KN}$
 $Q1 = 0,000$

MEZZANNINE

Analisis en sentido X

$h_{p1} = 3,7 \text{ m}$
 $\Delta 1_{cm_X} = 2 \text{ mm}$
 $V1_X = 18254,0 \text{ KN}$
 $P1 = 2314,0 \text{ KN}$
 $Q1 = 0,000$

Analisis en sentido Y

$h_{p1} = 3,7 \text{ m}$
 $\Delta 1_{cm_Y} = 2 \text{ mm}$
 $V3_Y = 19672,0 \text{ KN}$
 $V1_Y = 3051,9 \text{ KN}$
 $Q1 = 0,000$

NIVEL DE ABORDAJE

$h_{p2} = 3,3 \text{ m}$
 $\Delta 2_{cm_X} = 3 \text{ mm}$
 $V2_X = 15152,0 \text{ KN}$
 $P2 = 2314,0 \text{ KN}$
 $Q2 = 0,000$

$h_{p2} = 3,3 \text{ m}$
 $\Delta 2_{cm_Y} = 3 \text{ mm}$
 $V3_Y = 16856,0 \text{ KN}$
 $V1_Y = 3051,9 \text{ KN}$
 $Q2 = 0,000$

CUBIERTA

$h_{p3} = 10,3 \text{ m}$
 $\Delta 3_{cm_X} = 69,46 \text{ mm}$
 $V3_X = 7361,0 \text{ KN}$

$h_{p3} = 10,3 \text{ m}$
 $\Delta 3_{cm_Y} = 25,25 \text{ mm}$
 $V3_Y = 7507,0 \text{ KN}$

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

$P3 = 2314,0 \text{ KN}$
 $V1_Y = 3051,9 \text{ KN}$
 $Q3 = 0,002$
 $Q3 = 0,001$

Como se puede apreciar en los cálculos anteriores, no se consideran los efectos de segundo orden en el cálculo de las derivas debido a los índices por debajo de 0,1 del índice de estabilidad Q_i .

12.4 CORRECCIÓN DE CORTANTE BASAL

Una vez determinado el coeficiente de disipación de energía y el de sobre resistencia, se procede a realizar la corrección del cortante en la base del método de análisis modal espectral con relación al método de la fuerza horizontal equivalente, este procedimiento se realiza para los movimientos sísmicos de diseño y de umbral de daño, el cálculo se muestra a continuación:

12.4.1 CORRECCIÓN POR ESPECTRO DE DISEÑO

Las reacciones por carga muerta en la base de la estructura se muestran a continuación:



TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	1	141	Dead	564,5512
Story1	1	141	D	237,905
Story1	29	151	Dead	752,2689
Story1	29	151	D	225,6093
Story1	69	301	Dead	699,417
Story1	69	301	D	115,8463
Story1	5	146	Dead	871,6938
Story1	5	146	D	360,2762
Story1	83	642	Dead	84,8545
Story1	83	642	D	28,6751
Story1	84	647	Dead	77,9392
Story1	84	647	D	29,7967
Story1	85	652	Dead	59,4939
Story1	85	652	D	23,7603
Story1	86	623	Dead	57,9664
Story1	86	623	D	24,6175
Story1	87	628	Dead	68,2212
Story1	87	628	D	30,5912
Story1	88	633	Dead	69,063
Story1	88	633	D	30,9159
Story1	96	693	Dead	33,0939
Story1	96	693	D	6,9681
Story1	132	575	Dead	71,1368
Story1	132	575	D	30,8905
Story1	133	583	Dead	79,5129
Story1	133	583	D	34,4362
Story1	134	588	Dead	89,1752
Story1	134	588	D	38,0503
Story1	178	1643	Dead	93,6022
Story1	178	1643	D	38,5808
Story1	179	1652	Dead	78,1023
Story1	179	1652	D	31,4035
Story1	180	553	Dead	71,5512
Story1	180	553	D	27,1773

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	182	1399	Dead	82,2038
Story1	182	1399	D	24,2145
Story1	184	1408	Dead	74,5428
Story1	184	1408	D	19,54
Story1	186	1415	Dead	70,4454
Story1	186	1415	D	15,931
Story1	188	1422	Dead	68,9285
Story1	188	1422	D	13,129
Story1	437	181	Dead	979,4533
Story1	437	181	D	416,2782
Story1	438	261	Dead	1490,3271
Story1	438	261	D	767,1772
Story1	441	266	Dead	1795,4018
Story1	441	266	D	883,7348
Story1	445	321	Dead	785,6507
Story1	445	321	D	232,2645
Story1	447	326	Dead	691,0198
Story1	447	326	D	240,9501
Story1	532	186	Dead	1128,041
Story1	532	186	D	401,9656
Story1	533	251	Dead	1184,1501
Story1	533	251	D	292,7021
Story1	569	191	Dead	1310,8483
Story1	569	191	D	432,2209
Story1	570	196	Dead	870,6571
Story1	570	196	D	299,2315
Story1	571	201	Dead	1621,2999
Story1	571	201	D	901,481
Story1	574	351	Dead	734,4847
Story1	574	351	D	185,893
Story1	575	356	Dead	456,9028
Story1	575	356	D	50,2349
Story1	694	156	Dead	708,7545
Story1	694	156	D	221,3781

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	699	276	Dead	1752,745
Story1	699	276	D	899,9468
Story1	735	331	Dead	642,6001
Story1	735	331	D	192,859
Story1	737	361	Dead	545,1423
Story1	737	361	D	68,1709
Story1	979	246	Dead	1010,035
Story1	979	246	D	259,0876
Story1	981	316	Dead	632,1676
Story1	981	316	D	162,3565
Story1	982	1	Dead	69,9744
Story1	982	1	D	15,8585
Story1	17	176	Dead	601,952
Story1	17	176	D	169,1258
Story1	18	271	Dead	1733,0832
Story1	18	271	D	929,42
Story1	19	336	Dead	677,5271
Story1	19	336	D	161,9036
Story1	20	341	Dead	684,4
Story1	20	341	D	134,1582
Story1	21	346	Dead	757,896
Story1	21	346	D	159,6532
Story1	62	256	Dead	1552,3098
Story1	62	256	D	896,3018
Story1	217	306	Dead	658,161
Story1	217	306	D	98,6152
Story1	218	311	Dead	645,3219
Story1	218	311	D	78,4404
Story1	53	957	Dead	75,2141
Story1	53	957	D	10,7274
Story1	54	930	Dead	67,0188
Story1	54	930	D	9,2815
Story1	55	937	Dead	65,4539
Story1	55	937	D	8,5369

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	56	944	Dead	65,4857
Story1	56	944	D	8,1914
Story1	47	548	Dead	66,6577
Story1	47	548	D	26,4867
Story1	28	84	Dead	448,9106
Story1	28	84	D	198,222
Story1	739	1639	Dead	61,8896
Story1	739	1639	D	16,1875
Story1	746	1645	Dead	61,4537
Story1	746	1645	D	15,626
Story1	749	1651	Dead	61,0409
Story1	749	1651	D	15,0905
Story1	752	1657	Dead	60,6669
Story1	752	1657	D	14,5832
Story1	755	1663	Dead	60,3543
Story1	755	1663	D	14,1248
Story1	758	1669	Dead	60,1316
Story1	758	1669	D	13,7401
Story1	761	1675	Dead	60,0289
Story1	761	1675	D	13,4521
Story1	764	1681	Dead	60,0726
Story1	764	1681	D	13,279
Story1	767	1687	Dead	60,2834
Story1	767	1687	D	13,2334
Story1	770	1693	Dead	60,6763
Story1	770	1693	D	13,3231
Story1	773	1699	Dead	61,2614
Story1	773	1699	D	13,5512
Story1	776	1705	Dead	62,0452
Story1	776	1705	D	13,9172
Story1	779	1711	Dead	63,0327
Story1	779	1711	D	14,4169
Story1	782	1717	Dead	64,2297
Story1	782	1717	D	15,0424

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	786	1723	Dead	65,6484
Story1	786	1723	D	15,7831
Story1	795	1729	Dead	66,9716
Story1	795	1729	D	16,6284
Story1	798	1735	Dead	69,6659
Story1	798	1735	D	17,5761
Story1	801	1741	Dead	69,3007
Story1	801	1741	D	18,6562
Story1	804	1747	Dead	70,4598
Story1	804	1747	D	20,0291
Story1	30	125	Dead	61,823
Story1	30	125	D	15,7569
Story1	71	323	Dead	61,1571
Story1	71	323	D	15,2577
Story1	74	350	Dead	60,6908
Story1	74	350	D	14,8501
Story1	117	373	Dead	60,2856
Story1	117	373	D	14,4844
Story1	124	395	Dead	59,9209
Story1	124	395	D	14,165
Story1	138	403	Dead	59,6147
Story1	138	403	D	13,9113
Story1	142	412	Dead	59,3943
Story1	142	412	D	13,7432
Story1	145	421	Dead	59,284
Story1	145	421	D	13,676
Story1	148	431	Dead	59,3005
Story1	148	431	D	13,7186
Story1	151	438	Dead	59,4499
Story1	151	438	D	13,8727
Story1	154	446	Dead	59,7284
Story1	154	446	D	14,1325
Story1	157	458	Dead	60,124
Story1	157	458	D	14,4849

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	160	471	Dead	60,6196
Story1	160	471	D	14,9112
Story1	163	489	Dead	61,1973
Story1	163	489	D	15,3894
Story1	166	502	Dead	61,8503
Story1	166	502	D	15,9026
Story1	173	525	Dead	62,6275
Story1	173	525	D	16,4624
Story1	194	674	Dead	58,0479
Story1	194	674	D	13,4149
Story1	197	684	Dead	55,1331
Story1	197	684	D	13,0484
Story1	201	690	Dead	55,5089
Story1	201	690	D	13,5358
Story1	204	701	Dead	56,798
Story1	204	701	D	14,2722
Story1	209	748	Dead	63,6283
Story1	209	748	D	8,2725
Story1	214	758	Dead	62,1456
Story1	214	758	D	8,4165
Story1	223	766	Dead	60,8073
Story1	223	766	D	8,6007
Story1	226	776	Dead	59,5925
Story1	226	776	D	8,8501
Story1	232	784	Dead	58,5422
Story1	232	784	D	9,1865
Story1	237	792	Dead	57,7408
Story1	237	792	D	9,6387
Story1	243	800	Dead	57,3825
Story1	243	800	D	10,2615
Story1	246	808	Dead	57,8651
Story1	246	808	D	11,164
Story1	252	816	Dead	62,0238
Story1	252	816	D	13,0391

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	320	1197	Dead	69,5485
Story1	320	1197	D	10,1141
Story1	330	1204	Dead	68,5274
Story1	330	1204	D	9,7835
Story1	335	1211	Dead	67,7166
Story1	335	1211	D	9,5199
Story1	342	1224	Dead	66,4268
Story1	342	1224	D	9,0617
Story1	343	1231	Dead	65,9563
Story1	343	1231	D	8,8617
Story1	350	1238	Dead	65,6273
Story1	350	1238	D	8,6853
Story1	357	1251	Dead	65,438
Story1	357	1251	D	8,4198
Story1	358	1260	Dead	65,568
Story1	358	1260	D	8,3365
Story1	362	1265	Dead	65,8205
Story1	362	1265	D	8,2885
Story1	369	1278	Dead	65,2066
Story1	369	1278	D	8,1278
Story1	370	1285	Dead	65,6784
Story1	370	1285	D	8,183
Story1	374	1294	Dead	66,3481
Story1	374	1294	D	8,2775
Story1	381	1305	Dead	78,1151
Story1	381	1305	D	12,3031
Story1	382	1312	Dead	76,2893
Story1	382	1312	D	11,3995
Story1	386	1319	Dead	75,4803
Story1	386	1319	D	10,9222
Story1	393	1332	Dead	75,2776
Story1	393	1332	D	10,7222
Story1	394	1339	Dead	75,5806
Story1	394	1339	D	10,8502

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	398	1346	Dead	76,1556
Story1	398	1346	D	11,0869
Story1	418	1539	Dead	89,1298
Story1	418	1539	D	28,1138
Story1	420	1546	Dead	86,1513
Story1	420	1546	D	26,2956
Story1	430	1556	Dead	78,5568
Story1	430	1556	D	22,3062
Story1	432	1562	Dead	76,4277
Story1	432	1562	D	20,8824
Story1	440	1608	Dead	69,2825
Story1	440	1608	D	12,5626
Story1	443	1615	Dead	70,6592
Story1	443	1615	D	12,434
Story1	469	1573	Dead	72,9163
Story1	469	1573	D	18,2705
Story1	471	1580	Dead	71,5503
Story1	471	1580	D	17,0673
Story1	478	1591	Dead	69,6116
Story1	478	1591	D	14,8735
Story1	480	1597	Dead	69,0818
Story1	480	1597	D	13,9234
Story1	494	1666	Dead	76,2842
Story1	494	1666	D	28,4135
Story1	498	1676	Dead	77,1814
Story1	498	1676	D	28,134
Story1	502	1684	Dead	78,3253
Story1	502	1684	D	27,9216
Story1	506	1694	Dead	79,6632
Story1	506	1694	D	27,7619
Story1	510	1702	Dead	81,1378
Story1	510	1702	D	27,632
Story1	514	1712	Dead	82,7811
Story1	514	1712	D	27,616

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	521	1772	Dead	67,041
Story1	521	1772	D	26,3014
Story1	526	1779	Dead	67,1167
Story1	526	1779	D	25,9432
Story1	534	1848	Dead	97,8442
Story1	534	1848	D	40,6956
Story1	542	1853	Dead	95,5731
Story1	542	1853	D	39,5861
Story1	548	1862	Dead	91,9105
Story1	548	1862	D	37,6442
Story1	550	1867	Dead	90,577
Story1	550	1867	D	36,7837
Story1	557	1877	Dead	66,7819
Story1	557	1877	D	28,8163
Story1	562	1883	Dead	68,8365
Story1	562	1883	D	29,8173
Story1	572	1893	Dead	73,7024
Story1	572	1893	D	32,0317
Story1	596	1899	Dead	76,5071
Story1	596	1899	D	33,22
Story1	603	1909	Dead	82,6706
Story1	603	1909	D	35,6613
Story1	608	1915	Dead	85,9166
Story1	608	1915	D	36,8745
Story1	614	1925	Dead	92,3711
Story1	614	1925	D	39,1636
Story1	620	1931	Dead	95,5364
Story1	620	1931	D	40,231
Story1	627	1997	Dead	66,4984
Story1	627	1997	D	28,9063
Story1	631	2003	Dead	67,464
Story1	631	2003	D	29,8903
Story1	639	2013	Dead	68,7238
Story1	639	2013	D	30,9794

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	644	2019	Dead	68,984
Story1	644	2019	D	31,0706
Story1	651	2029	Dead	69,0452
Story1	651	2029	D	30,5861
Story1	656	2035	Dead	68,9321
Story1	656	2035	D	30,1116
Story1	662	2106	Dead	49,6801
Story1	662	2106	D	20,5619
Story1	671	2115	Dead	48,2701
Story1	671	2115	D	19,3105
Story1	677	2125	Dead	86,7339
Story1	677	2125	D	26,0698
Story1	682	2131	Dead	85,7843
Story1	682	2131	D	27,3614
Story1	689	2141	Dead	83,1391
Story1	689	2141	D	29,5331
Story1	696	2147	Dead	80,7659
Story1	696	2147	D	29,898
Story1	710	2157	Dead	74,856
Story1	710	2157	D	29,2865
Story1	715	2163	Dead	71,6714
Story1	715	2163	D	28,4453
Story1	722	2215	Dead	81,6048
Story1	722	2215	D	34,0406
Story1	727	2221	Dead	72,3798
Story1	727	2221	D	28,934
Story1	731	2227	Dead	63,8543
Story1	731	2227	D	24,1904
Story1	736	2233	Dead	56,1767
Story1	736	2233	D	19,9119
Story1	745	2239	Dead	49,5998
Story1	745	2239	D	16,2503
Story1	750	2245	Dead	44,2647
Story1	750	2245	D	13,2885

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	754	2251	Dead	40,1699
Story1	754	2251	D	11,0231
Story1	759	2257	Dead	37,1958
Story1	759	2257	D	9,3784
Story1	763	2263	Dead	35,1584
Story1	763	2263	D	8,2373
Story1	768	2269	Dead	33,8637
Story1	768	2269	D	7,4733
Story1	775	2279	Dead	32,8215
Story1	775	2279	D	6,6695
Story1	780	2285	Dead	33,0962
Story1	780	2285	D	6,5708
Story1	784	2291	Dead	33,9118
Story1	784	2291	D	6,6801
Story1	796	2297	Dead	35,3635
Story1	796	2297	D	7,0418
Story1	800	2303	Dead	37,5463
Story1	800	2303	D	7,7012
Story1	805	2309	Dead	40,5235
Story1	805	2309	D	8,6883
Story1	808	2315	Dead	44,2984
Story1	808	2315	D	10,0067
Story1	811	2321	Dead	48,8158
Story1	811	2321	D	11,6372
Story1	814	2327	Dead	53,9975
Story1	814	2327	D	13,5567
Story1	817	2333	Dead	59,8874
Story1	817	2333	D	15,7906
Story1	854	2407	Dead	94,9349
Story1	854	2407	D	34,5995
Story1	855	2413	Dead	82,3783
Story1	855	2413	D	28,6299
Story1	858	2419	Dead	70,6912
Story1	858	2419	D	23,0405

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Story1	861	2425	Dead	60,2952
Story1	861	2425	D	18,0648
Story1	864	2431	Dead	51,5636
Story1	864	2431	D	13,8928
Story1	867	2437	Dead	44,664
Story1	867	2437	D	10,6144
Story1	870	2443	Dead	39,6108
Story1	870	2443	D	8,2471
Story1	873	2449	Dead	36,3184
Story1	873	2449	D	6,762
Story1	876	2455	Dead	34,6751
Story1	876	2455	D	6,1187
Story1	879	2461	Dead	34,5895
Story1	879	2461	D	6,2883
Story1	882	2467	Dead	36,0137
Story1	882	2467	D	7,2633
Story1	885	2473	Dead	38,9389
Story1	885	2473	D	9,0539
Story1	888	2479	Dead	43,3599
Story1	888	2479	D	11,6667
Story1	891	2485	Dead	49,2308
Story1	891	2485	D	15,0798
Story1	894	2491	Dead	56,403
Story1	894	2491	D	19,2082
Story1	897	2497	Dead	64,6143
Story1	897	2497	D	23,9012
Story1	900	2503	Dead	73,5412
Story1	900	2503	D	28,9777
Story1	903	2509	Dead	83,0555
Story1	903	2509	D	34,3769
Base	695	205	Dead	1302,9829
Base	695	205	D	769,0168
Base	979	245	Dead	117,2627
Base	979	245	D	11,4886

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Base	122	210	Dead	692,6571
Base	122	210	D	178,3267
Base	123	240	Dead	614,4058
Base	123	240	D	118,3746
Base	125	355	Dead	329,6821
Base	125	355	D	31,528
Base	126	385	Dead	254,6434
Base	126	385	D	9,4587
Base	128	406	Dead	266,2898
Base	128	406	D	12,8624
Base	168	215	Dead	805,6148
Base	168	215	D	170,1709
Base	169	235	Dead	752,2301
Base	169	235	D	173,1246
Base	171	396	Dead	621,2847
Base	171	396	D	25,0005
Base	172	401	Dead	689,3133
Base	172	401	D	43,678
Base	174	411	Dead	712,6137
Base	174	411	D	48,3509
Base	263	225	Dead	873,2289
Base	263	225	D	112,1156
Base	265	230	Dead	977,1239
Base	265	230	D	145,9169
Base	266	10	Dead	61,9338
Base	266	10	D	7,8604
Base	220	220	Dead	701,8921
Base	220	220	D	88,9214
Base	241	404	Dead	32,6501
Base	241	404	D	3,4942
Base	251	190	Dead	64,1202
Base	251	190	D	7,516
Base	255	491	Dead	54,7426
Base	255	491	D	4,3252

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Base	261	539	Dead	54,399
Base	261	539	D	10,8255
Base	272	534	Dead	43,6756
Base	272	534	D	5,1749
Base	283	529	Dead	44,4784
Base	283	529	D	3,3714
Base	286	507	Dead	56,0536
Base	286	507	D	4,5395
Base	293	390	Dead	60,2376
Base	293	390	D	10,4943
Base	294	375	Dead	42,1664
Base	294	375	D	4,5933
Base	295	363	Dead	40,3305
Base	295	363	D	3,2216
Base	296	345	Dead	54,2814
Base	296	345	D	5,4952
Base	297	477	Dead	52,0251
Base	297	477	D	2,9857
Base	306	111	Dead	73,083
Base	306	111	D	8,7162
Base	308	460	Dead	51,8372
Base	308	460	D	1,2821
Base	311	451	Dead	46,3021
Base	311	451	D	0,9167
Base	313	444	Dead	53,6512
Base	313	444	D	1,753
Base	327	434	Dead	50,7793
Base	327	434	D	4,1397
Base	329	426	Dead	52,2404
Base	329	426	D	7,2022
Base	41	702	Dead	42,6923
Base	41	702	D	7,2848
Base	75	415	Dead	39,8234
Base	75	415	D	5,9786

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Base	211	557	Dead	86,0891
Base	211	557	D	10,7952
Base	212	564	Dead	78,8708
Base	212	564	D	9,662
Base	219	574	Dead	69,0445
Base	219	574	D	8,0747
Base	221	585	Dead	66,9843
Base	221	585	D	7,786
Base	227	601	Dead	62,606
Base	227	601	D	7,4801
Base	228	612	Dead	64,6807
Base	228	612	D	7,9242
Base	234	622	Dead	70,3275
Base	234	622	D	8,3778
Base	235	630	Dead	61,8426
Base	235	630	D	6,8567
Base	240	641	Dead	48,0117
Base	240	641	D	4,3927
Base	242	649	Dead	43,3142
Base	242	649	D	3,6206
Base	247	660	Dead	39,1241
Base	247	660	D	3,2275
Base	248	666	Dead	39,7248
Base	248	666	D	3,6708
Base	254	676	Dead	46,459
Base	254	676	D	6,0364
Base	256	682	Dead	52,5419
Base	256	682	D	8,0177
Base	267	692	Dead	69,2554
Base	267	692	D	13,3246
Base	268	699	Dead	79,4733
Base	268	699	D	16,1908
Base	279	710	Dead	67,9311
Base	279	710	D	14,0524

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Base	290	716	Dead	61,3442
Base	290	716	D	12,2893
Base	304	722	Dead	55,4634
Base	304	722	D	10,6249
Base	318	728	Dead	50,4853
Base	318	728	D	9,2022
Base	324	734	Dead	46,6175
Base	324	734	D	8,1303
Base	333	740	Dead	44,0005
Base	333	740	D	7,4794
Base	338	750	Dead	42,6791
Base	338	750	D	7,5501
Base	341	756	Dead	43,8878
Base	341	756	D	8,2507
Base	346	762	Dead	46,1804
Base	346	762	D	9,332
Base	349	768	Dead	49,352
Base	349	768	D	10,7118
Base	352	774	Dead	53,1602
Base	352	774	D	12,2943
Base	355	780	Dead	57,38
Base	355	780	D	13,9926
Base	360	790	Dead	31,0758
Base	360	790	D	5,4655
Base	363	796	Dead	45,996
Base	363	796	D	19,462
Base	368	806	Dead	56,6531
Base	368	806	D	9,9191
Base	371	812	Dead	54,2442
Base	371	812	D	8,5792
Base	376	822	Dead	50,8979
Base	376	822	D	5,9651
Base	379	828	Dead	50,4158
Base	379	828	D	4,9385

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Base	384	838	Dead	51,7735
Base	384	838	D	3,5318
Base	387	844	Dead	53,2824
Base	387	844	D	3,1091
Base	392	854	Dead	63,1986
Base	392	854	D	2,8289
Base	395	860	Dead	58,298
Base	395	860	D	2,2875
Base	400	870	Dead	49,8949
Base	400	870	D	1,34
Base	403	876	Dead	47,3778
Base	403	876	D	1,059
Base	408	886	Dead	46,7332
Base	408	886	D	0,9119
Base	411	892	Dead	48,6307
Base	411	892	D	1,0376
Base	416	902	Dead	56,066
Base	416	902	D	1,6276
Base	419	908	Dead	60,8339
Base	419	908	D	2,0414
Base	428	918	Dead	50,4557
Base	428	918	D	2,2291
Base	431	924	Dead	51,0294
Base	431	924	D	2,58
Base	436	934	Dead	53,5439
Base	436	934	D	3,4656
Base	442	940	Dead	55,6409
Base	442	940	D	4,0166
Base	452	950	Dead	53,6939
Base	452	950	D	4,5602
Base	470	956	Dead	56,1469
Base	470	956	D	5,0594
Base	476	966	Dead	66,8076
Base	476	966	D	6,0693

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Base	479	972	Dead	61,4028
Base	479	972	D	5,2926
Base	484	982	Dead	51,2498
Base	484	982	D	3,9174
Base	487	988	Dead	47,312
Base	487	988	D	3,5052
Base	492	998	Dead	42,8861
Base	492	998	D	3,573
Base	495	1004	Dead	42,6069
Base	495	1004	D	4,1597
Base	500	1014	Dead	46,0873
Base	500	1014	D	6,6449
Base	503	1020	Dead	49,7493
Base	503	1020	D	8,5563
Base	508	1030	Dead	59,5247
Base	508	1030	D	13,2704
Base	511	1045	Dead	64,473
Base	511	1045	D	15,5553
Base	516	1055	Dead	59,1657
Base	516	1055	D	7,3865
Base	519	1061	Dead	63,7381
Base	519	1061	D	8,2529
Base	522	1067	Dead	74,6384
Base	522	1067	D	10,1994
Base	525	1073	Dead	87,4677
Base	525	1073	D	12,511
Base	530	1083	Dead	33,7173
Base	530	1083	D	3,5774
Base	541	1089	Dead	41,2839
Base	541	1089	D	4,7282
Base	546	1099	Dead	63,5451
Base	546	1099	D	13,9691
Base	549	1105	Dead	56,8321
Base	549	1105	D	11,8852

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Base	552	1111	Dead	50,7628
Base	552	1111	D	9,9263
Base	555	1117	Dead	45,3939
Base	555	1117	D	8,1515
Base	558	1123	Dead	40,8635
Base	558	1123	D	6,6214
Base	561	1129	Dead	37,3049
Base	561	1129	D	5,3795
Base	564	1164	Dead	34,8294
Base	564	1164	D	4,4501
Base	567	1179	Dead	33,5857
Base	567	1179	D	3,8513
Base	594	1189	Dead	41,395
Base	594	1189	D	6,5317
Base	598	1195	Dead	44,0968
Base	598	1195	D	7,4686
Base	601	1201	Dead	47,8568
Base	601	1201	D	8,7581
Base	604	1207	Dead	52,5372
Base	604	1207	D	10,3409
Base	607	1213	Dead	57,9646
Base	607	1213	D	12,1405
Base	610	1219	Dead	64,0425
Base	610	1219	D	14,0545
Base	615	1229	Dead	51,4518
Base	615	1229	D	9,5287
Base	616	1235	Dead	47,7662
Base	616	1235	D	8,4309
Base	619	1241	Dead	44,4391
Base	619	1241	D	7,4031
Base	622	1247	Dead	41,8089
Base	622	1247	D	6,5735
Base	625	1253	Dead	40,0844
Base	625	1253	D	6,0254

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Base	628	1259	Dead	39,3965
Base	628	1259	D	5,8149
Base	633	1269	Dead	55,2605
Base	633	1269	D	13,4773
Base	634	1275	Dead	49,0194
Base	634	1275	D	11,263
Base	637	1281	Dead	43,2689
Base	637	1281	D	9,2285
Base	640	1287	Dead	38,1983
Base	640	1287	D	7,4953
Base	643	1293	Dead	34,0593
Base	643	1293	D	6,1985
Base	648	1303	Dead	29,4218
Base	648	1303	D	5,4118
Base	649	1309	Dead	29,2382
Base	649	1309	D	6,1497
Base	652	1315	Dead	30,6592
Base	652	1315	D	7,7976
Base	655	1321	Dead	33,8293
Base	655	1321	D	10,4837
Base	658	1327	Dead	38,8987
Base	658	1327	D	14,3365
Base	663	1337	Dead	55,1789
Base	663	1337	D	25,9095
Base	664	1343	Dead	66,3881
Base	664	1343	D	33,6422
Base	667	1349	Dead	79,424
Base	667	1349	D	42,5275
Base	670	1355	Dead	94,0068
Base	670	1355	D	52,3879
Base	673	1361	Dead	109,9727
Base	673	1361	D	63,1251
Base	678	1371	Dead	20,6034
Base	678	1371	D	3,0994

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

TABLE: Joint Reactions				
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FZ
				kN
Base	681	1377	Dead	27,2989
Base	681	1377	D	4,6284
Base	684	1383	Dead	33,8241
Base	684	1383	D	6,107
Base	687	1389	Dead	39,8133
Base	687	1389	D	7,4544
Base	690	1395	Dead	45,1065
Base	690	1395	D	8,6371
Base	693	1401	Dead	49,6516
Base	693	1401	D	9,648
Base	698	1407	Dead	53,4584
Base	698	1407	D	10,4944
Base	708	1413	Dead	56,5756
Base	708	1413	D	11,1918
Base	711	1419	Dead	59,0642
Base	711	1419	D	11,7563
Base	714	1425	Dead	60,9743
Base	714	1425	D	12,1993
Base	717	1431	Dead	62,3362
Base	717	1431	D	12,5247
Base	720	1437	Dead	63,1543
Base	720	1437	D	12,7269
Base	723	1443	Dead	63,4165
Base	723	1443	D	12,7929
Base	726	1449	Dead	63,1025
Base	726	1449	D	12,704
Base	729	1455	Dead	62,2367
Base	729	1455	D	12,4482
Base	732	1461	Dead	61,0406
Base	732	1461	D	12,0547
				74066,0

El cortante basal por F.H.E. y su reducción al 80% se muestra a continuación:

F.H.E.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Ct	0,047
α	0,9
T	0,64
h	22,3
Av	0,2
Fv	1,7
Ta	0,77
Cu	1,342
Sa	0,93
Vs	68881,41
0.8 Vs	55105,1

ok

El cortante basal debido al análisis modal espectral se muestra en las casillas azules del cuadro expuesto a continuación, adicionalmente, se realiza el cálculo del ajuste de las fuerzas sísmicas si fuese necesario.

Ajuste de resultados Estructura Regular	
Sx_FHE por A.M.E (kN)	62962,07
0.8Vs/Vtjx	0,9
Sy_FHE por A.M.E (kN)	69994
0.8Vs/Vtjy	0,8
Ajustar sismo X ?	NO
Ajustar sismo Y ?	NO

Como podemos observar, no se deberá realizar un ajuste de fuerzas de diseño.

12.4.2 CORRECCIÓN POR ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO

El cortante basal por F.H.E. para las fuerzas sísmicas de umbral de daño y su reducción al 80% se muestra a continuación:

F.H.E.	
Ct	0,047
α	0,9
T	0,64
h	22,3
Av	0,06
Fv	2,25

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Ta	0,77	ok
Cu	1,588	
Sa	0,32	
Vsd	23701,132	
0.8 Vsd	18960,9	

El cortante basal debido al análisis modal espectral para el espectro de umbral de daño se muestra en las casillas azules del cuadro expuesto a continuación, adicionalmente, se realiza el cálculo del ajuste de las fuerzas sísmicas si fuese necesario.

Ajuste de resultados Estructura Regular	
Sx_FHE por A.M.E (kN)	20441,17
0.8Vs/Vtjx	0,90
Sy_FHE por A.M.E (kN)	23041
0.8Vs/Vtjy	0,80
Ajustar sismo X ?	NO
Ajustar sismo Y ?	NO

Como podemos observar, para los movimientos de umbral de daño, no se realiza amplificación de las fuerzas sísmicas en ninguno de los sentidos ortogonales principales.

12.5 PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE MASA

A continuación, se evidencia el porcentaje de participación de masa que se tuvo en cuenta al considerar 50 modos de vibración, los cuales fueron mas que suficientes para acelerar mas del 95% de la masa de la edificación:

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	1	0,541	0,1017	0,0011	0	0,1017	0,0011	0
Modal	2	0,528	0,0896	0,0002	0	0,1912	0,0012	0
Modal	3	0,397	0,0032	0,0397	0	0,1944	0,0409	0
Modal	4	0,381	0,0013	0,1177	0	0,1957	0,1586	0
Modal	5	0,353	0,0039	0,08	0	0,1996	0,2387	0
Modal	6	0,339	0,0176	0,0000308	0	0,2172	0,2387	0
Modal	7	0,324	0,0059	0,0086	0	0,2231	0,2473	0
Modal	8	0,289	0,000001783	0,0443	0	0,2231	0,2915	0

 ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering Especialidad e Ingeniería de Proyectos
---	--	--

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	9	0,257	0,0244	0,0024	0	0,2475	0,2939	0
Modal	10	0,255	0,0017	0,0053	0	0,2492	0,2993	0
Modal	11	0,232	0,0134	0,0014	0	0,2626	0,3007	0
Modal	12	0,217	0,002	0,013	0	0,2646	0,3137	0
Modal	13	0,196	0,0001	0,0008	0	0,2648	0,3145	0
Modal	14	0,172	0,000009805	0,0001	0	0,2648	0,3146	0
Modal	15	0,151	0,00002636	0,0004	0	0,2648	0,315	0
Modal	16	0,144	0,0009	0,0025	0	0,3	0,3	0,0
Modal	17	0,12	0,1086	0,0486	0	0,4	0,4	0,0
Modal	18	0,119	0,0759	0,0416	0	0,5	0,4	0,0
Modal	19	0,116	0,027	0,0129	0	0,5	0,4	0,0
Modal	20	0,113	0,000006355	0,0001	0	0,5	0,4	0,0
Modal	21	0,1	0,0005	0,0068	0	0,5	0,4	0,0
Modal	22	0,094	0,000009408	0,0015	0	0,5	0,4	0,0
Modal	23	0,089	0,0393	0,0392	0	0,5	0,5	0,0
Modal	24	0,087	0,2045	0,3279	0	0,7	0,8	0,0
Modal	25	0,078	0,0002	0,0001	0	0,7	0,8	0,0
Modal	26	0,072	0	0	0	0,7	0,8	0,0
Modal	27	0,067	0,0000324	0,000001632	0	0,7	0,8	0,0
Modal	28	0,056	0,0002	0,0001	0	0,7	0,8	0,0
Modal	29	0,055	0,0051	0,0006	0	0,7	0,8	0,0
Modal	30	0,052	0,0085	0,0041	0	0,7	0,8	0,0
Modal	31	0,051	0,000006508	0,000004797	0	0,7	0,8	0,0
Modal	32	0,049	0,0604	0,0335	0	0,8	0,8	0,0
Modal	33	0,049	0,0019	0,0003	0	0,8	0,8	0,0
Modal	34	0,048	0,091	0,0308	0	0,9	0,9	0,0
Modal	35	0,047	0,0022	0,0024	0	0,9	0,9	0,0
Modal	36	0,046	0,0003	0,0001	0	0,9	0,9	0,0
Modal	37	0,043	0,001	0,0004	0	0,9	0,9	0,0
Modal	38	0,042	0	7,131E-07	0	0,9	0,9	0,0
Modal	39	0,042	0,0006	0	0	0,9	0,9	0,0
Modal	40	0,041	0,0033	0,00003605	0	0,9	0,9	0,0
Modal	41	0,041	0	0	0	0,9	0,9	0,0
Modal	42	0,04	0,0027	0,0001	0	0,9	0,9	0,0

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

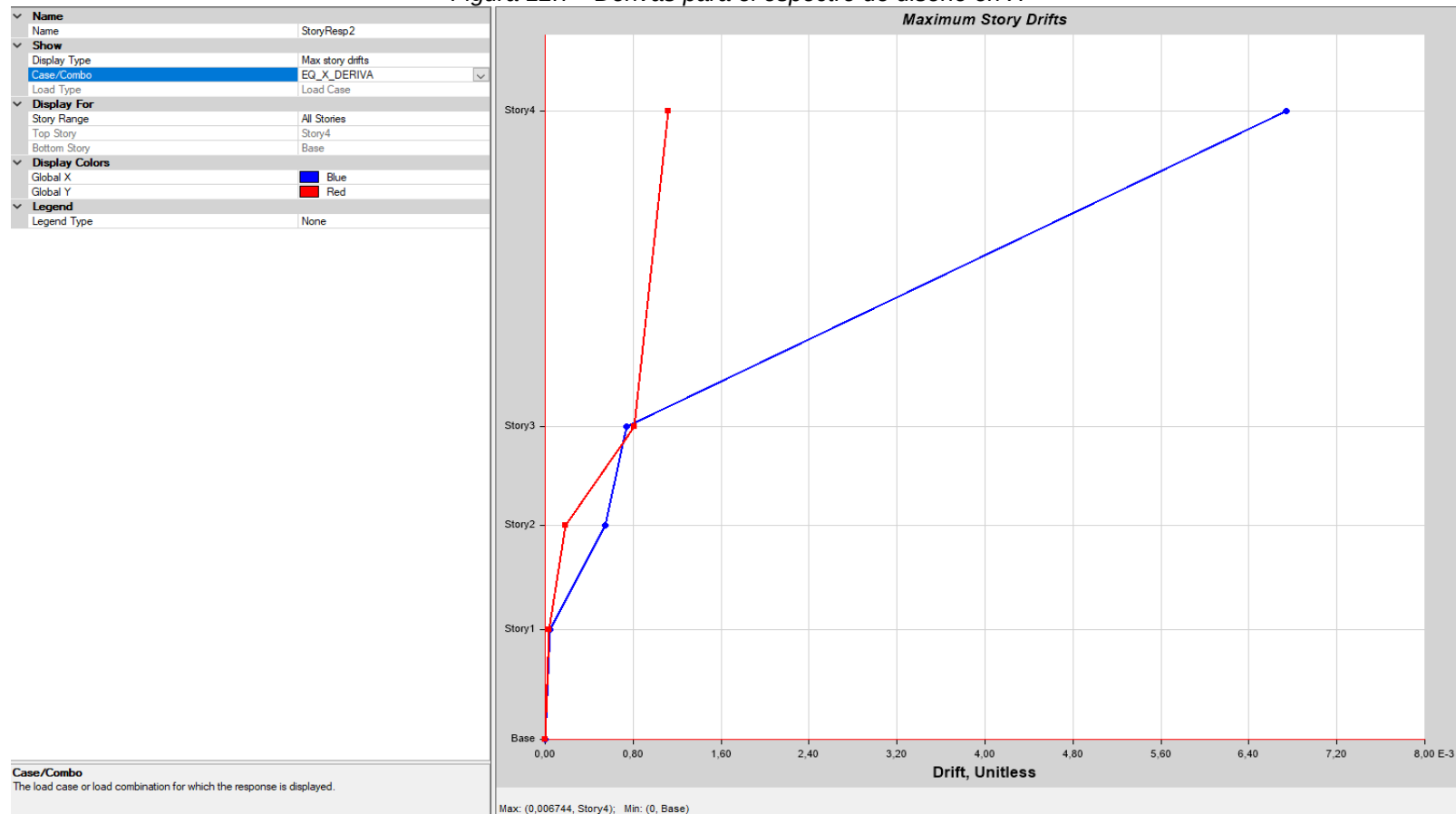
TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	43	0,038	0,0001	0,0007	0	0,9	0,9	0,0
Modal	44	0,038	0,0012	0,0048	0	0,9	0,9	0,0
Modal	45	0,038	0,0013	0,0139	0	0,9	0,9	0,0
Modal	46	0,038	0,0028	0,00001431	0	0,9	0,9	0,0
Modal	47	0,036	0,000008955	0,000008041	0	0,9	0,9	0,0
Modal	48	0,036	0,00002772	0,0003	0	0,9	0,9	0,0
Modal	49	0,036	0,000025	0,0034	0	0,9	0,9	0,0
Modal	50	0,035	0,0002	0	0	0,9	0,9	0,0



12.6 CHEQUEO DE DERIVAS

A continuación, se relacionan las derivas tanto para el espectro de diseño como para el espectro de Umbral de daño

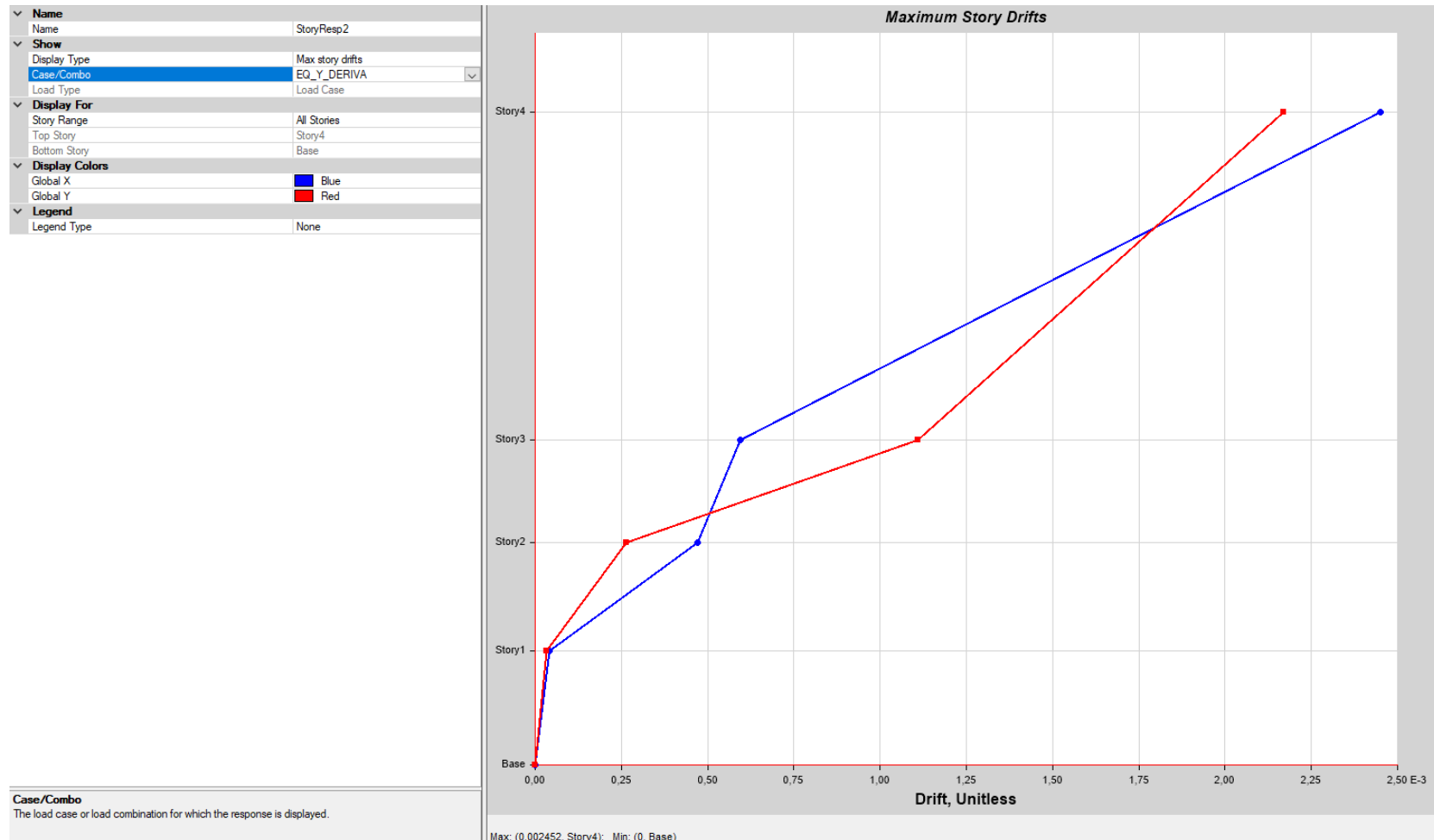
Figura 12.7 - Derivas para el espectro de diseño en X



Fuente: ETABS

Máxima deriva por sismo de diseño en sentido X = 0,67% (CUMPLE)

Figura 12.8 - Derivas para el espectro de diseño en Y



 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Calymayor Colombia S.A.S. Supering Ingeniería y Proyectos
--	--	--

Fuente: ETABS

Máxima deriva por sismo de diseño en sentido Y =0,25% (CUMPLE)

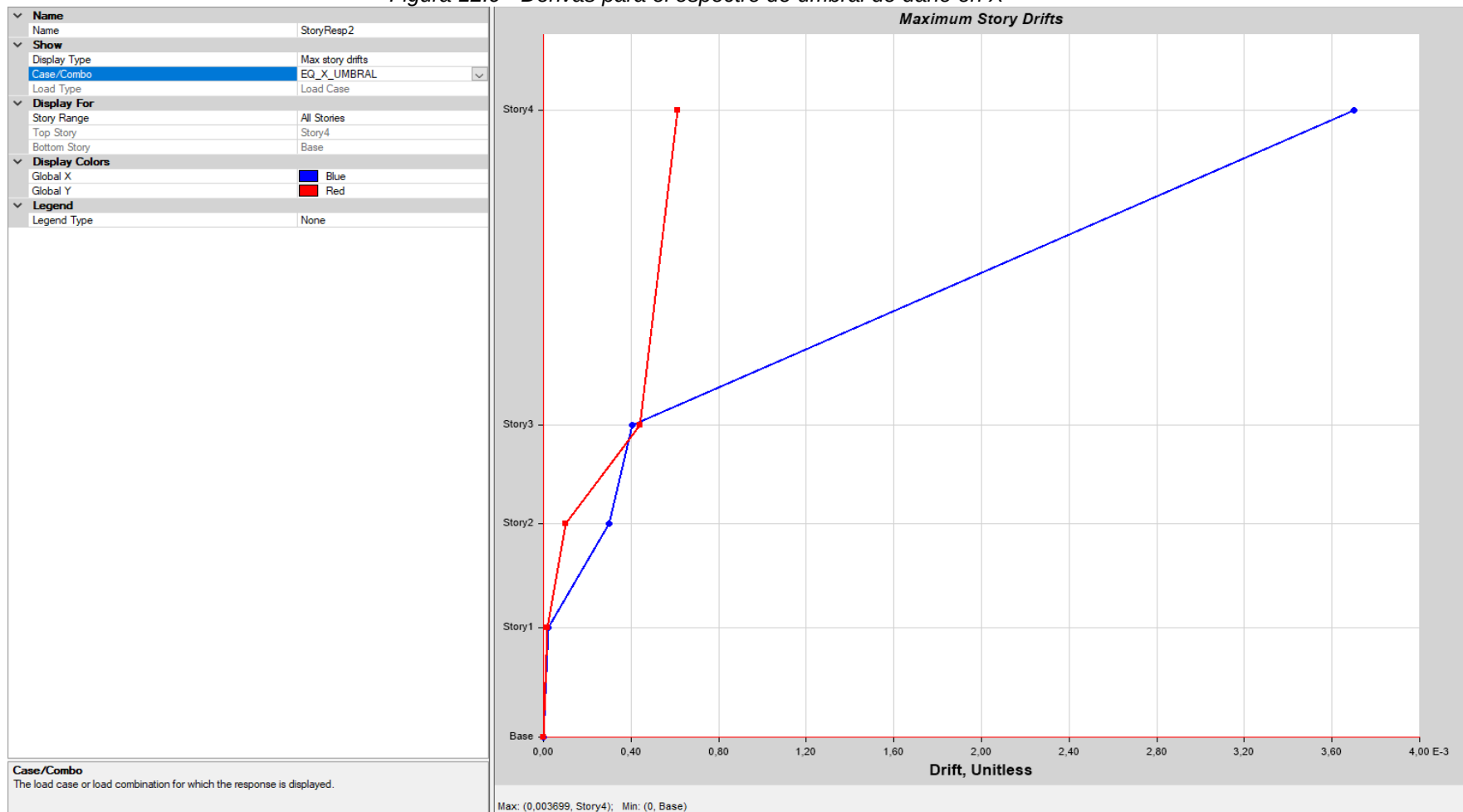


ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 12.9 - Derivas para el espectro de umbral de daño en X



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Máxima deriva por sismo de umbral de daño en sentido X =0,37% (CUMPLE)



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

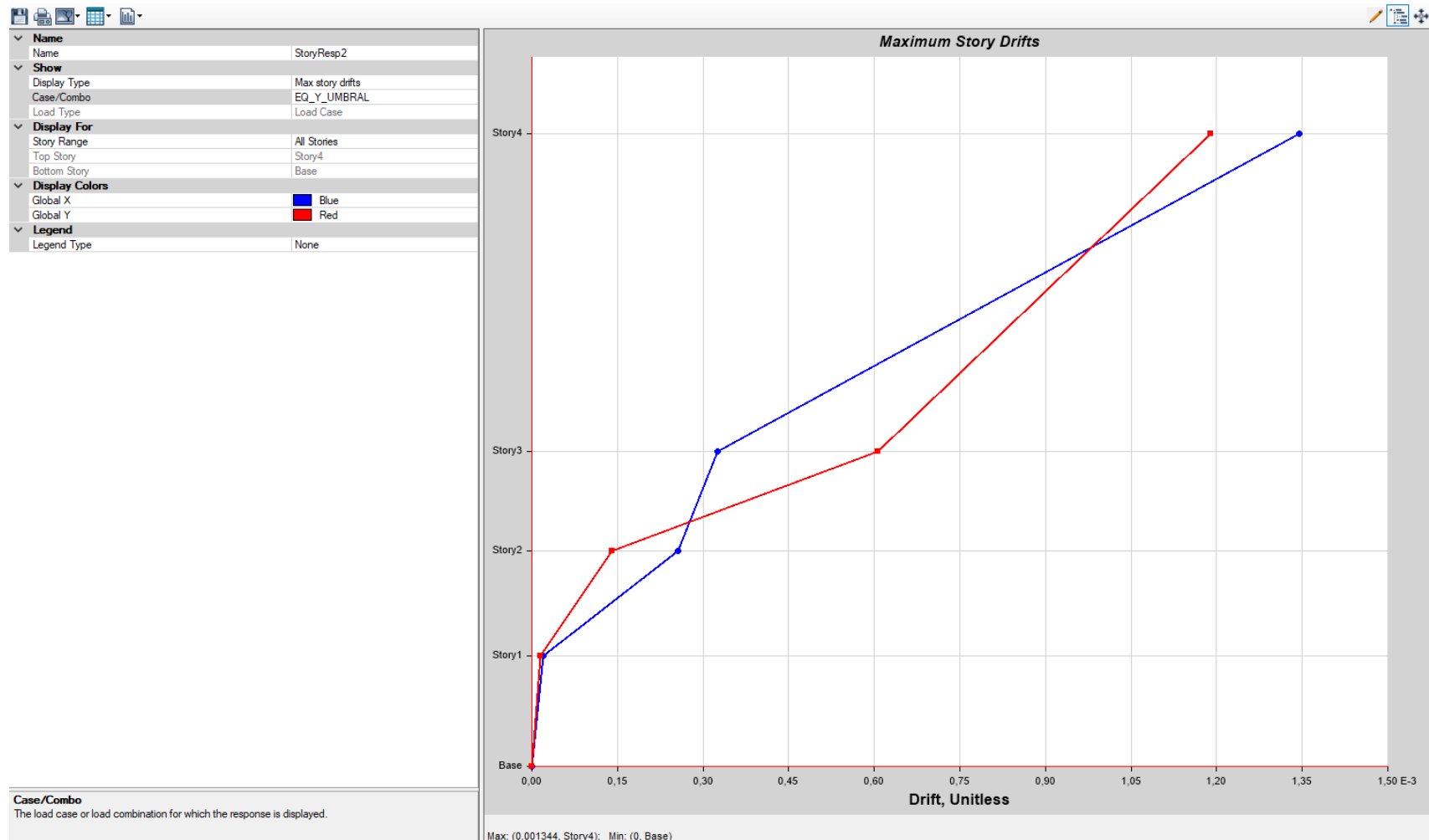
Figura 12.10 - Derivas para el espectro de umbral de daño en Y



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Máxima deriva por sismo de umbral de daño en sentido Y =0,13% (CUMPLE)



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

13 COMBINACIONES DE CARGA PARA EDIFICACIÓN

Adjunto se incluyen las combinaciones insertadas en el modelo matematico para la verificación por estado límite de servicio y de diseño.

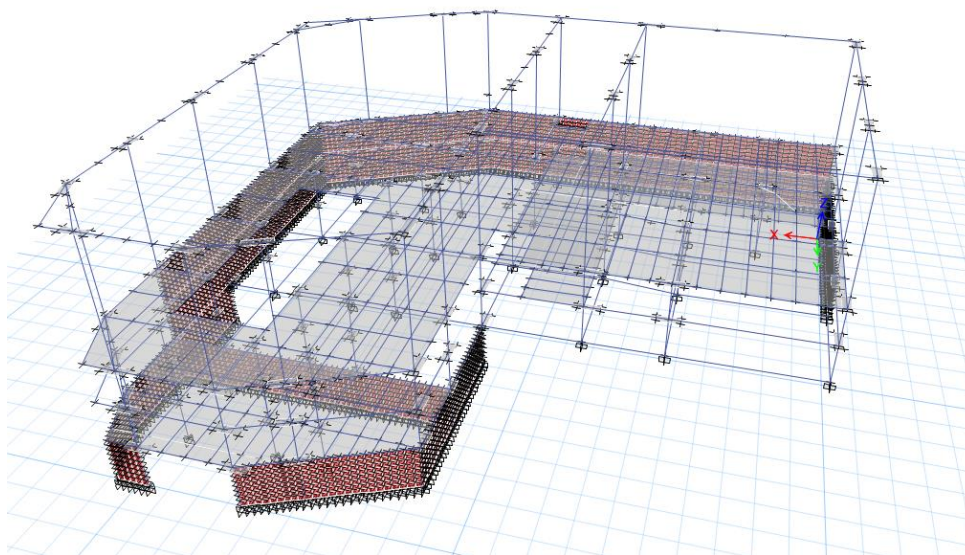
0.9D-1.0W	1.2D+1.6Lr-0.5W	ET_D-0.75W+0.75L+0.75G	
0.9D+1.0EX	1.2D+1.6Lr+0.5W	ET_D-0.75W+0.75L+0.75Lr	
0.9D+1.0EY	1.2D+1.6Lr+1.0L	ET_D+0.7EX	
0.9D+1.0W	1.4D	ET_D+0.7EY	
1.2D-1.0W+1.0L+0.5G	DERIVA EN X	ET_D+0.75L+0.75G	ET_D+W
1.2D-1.0W+1.0L+0.5Lr	DERIVA EN Y	ET_D+0.75L+0.75Lr	ET_D-W
1.2D+1.0EX+1.0L	DER X	ET_D+0.75W+0.75L+0.75G	SR_0.9D+3.0EX
1.2D+1.0EY+1.0L	DER Y	ET_D+0.75W+0.75L+0.75Lr	SR_0.9D+3.0EY
1.2D+1.0W+1.0L+0.5G	ENV_SERVICIO	ET_D+0.525EX+0.75L+0.75G	SR_1.2D+3.0EX+1.0L
1.2D+1.0W+1.0L+0.5Lr	ENV RES	ET_D+0.525EX+0.75L+0.75Lr	SR_1.2D+3.0EY+1.0L
1.2D+1.6G-0.5W	ET_0.6D+0.7EX	ET_D+0.525EY+0.75L+0.75G	UMB_0.9D+1.0EX
1.2D+1.6G+0.5W	ET_0.6D+0.7EY	ET_D+0.525EY+0.75L+0.75Lr	UMB_0.9D+1.0EY
1.2D+1.6G+1.0L	ET_0.6D+W	ET_D+G	UMB_1.2D+1.0EX+1.0L
1.2D+1.6L+0.5G	ET_0.6D-W	ET_D+L	UMB_1.2D+1.0EY+1.0L
1.2D+1.6L+0.5Lr	ET_D	ET_D+Lr	

14 MODELO MATEMATICO

14.1 DATOS DE ENTRADA

A continuación, se muestran los datos de entrada al modelo matemático teniendo en cuenta que algunos elementos se diseñarán con el modulo de diseño definido por ETABS 19.1.0

Figura 14.1 – vista 3D del modelo matematico

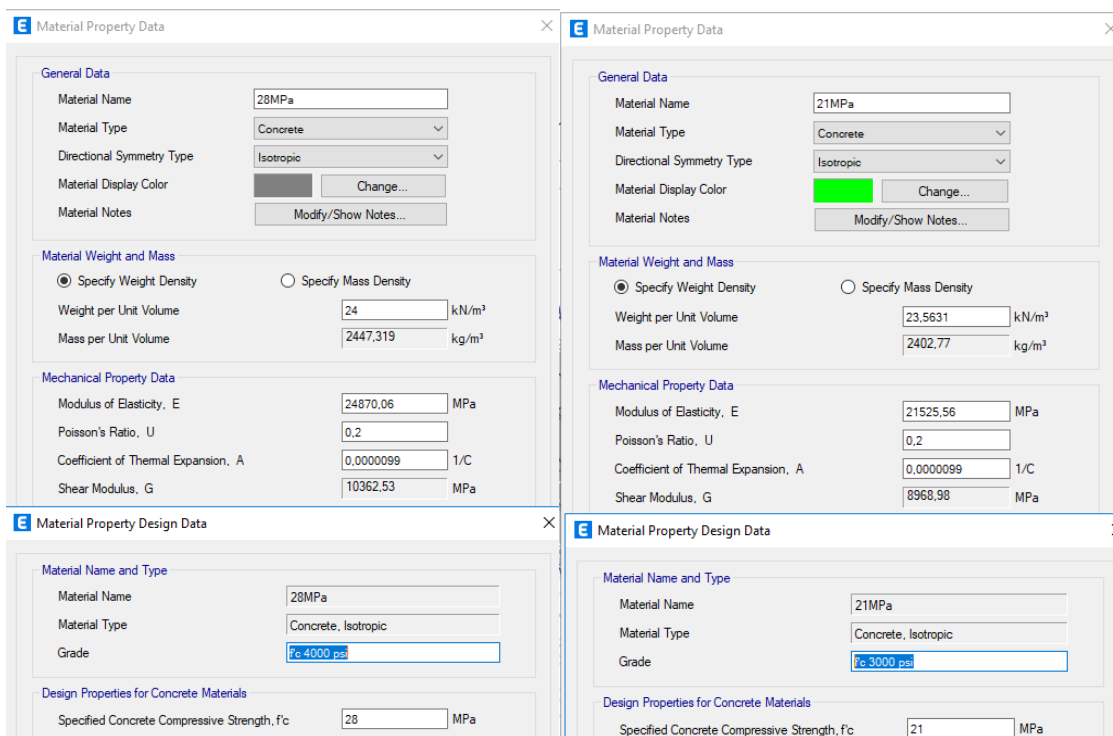


Fuente: ETABS

14.1.1 Materiales

En esta sección solamente se resaltan los materiales de los elementos de concreto reforzado a diseñar, los datos de entrada para los elementos estructurales metálicos se muestran en capítulos posteriores.

Figura 14.2 - Materiales



The figure displays two side-by-side screenshots of the ETABS software interface, showing the 'Material Property Data' and 'Material Property Design Data' windows for concrete materials.

Material Property Data (Left Window):

- General Data:** Material Name: 28MPa, Material Type: Concrete, Directional Symmetry Type: Isotropic, Material Display Color: (Grey), Material Notes: (Empty).
- Material Weight and Mass:** ☒ Specify Weight Density, ☐ Specify Mass Density. Weight per Unit Volume: 24 kN/m³, Mass per Unit Volume: 2447.319 kg/m³.
- Mechanical Property Data:** Modulus of Elasticity, E: 24870.06 MPa, Poisson's Ratio, U: 0.2, Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C, Shear Modulus, G: 10362.53 MPa.

Material Property Design Data (Left Window):

- Material Name and Type:** Material Name: 28MPa, Material Type: Concrete, Isotropic, Grade: f'c 4000 psi.
- Design Properties for Concrete Materials:** Specified Concrete Compressive Strength, f'c: 28 MPa.

Material Property Data (Right Window):

- General Data:** Material Name: 21MPa, Material Type: Concrete, Directional Symmetry Type: Isotropic, Material Display Color: (Green), Material Notes: (Empty).
- Material Weight and Mass:** ☒ Specify Weight Density, ☐ Specify Mass Density. Weight per Unit Volume: 23.5631 kN/m³, Mass per Unit Volume: 2402.77 kg/m³.
- Mechanical Property Data:** Modulus of Elasticity, E: 21525.56 MPa, Poisson's Ratio, U: 0.2, Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C, Shear Modulus, G: 8968.98 MPa.

Material Property Design Data (Right Window):

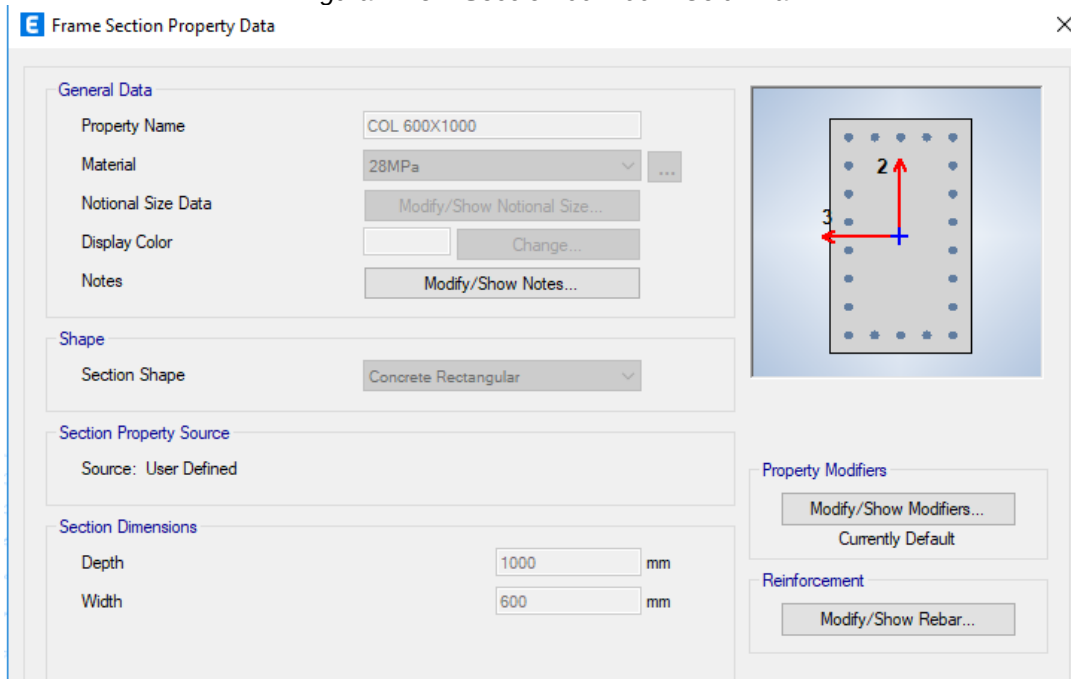
- Material Name and Type:** Material Name: 21MPa, Material Type: Concrete, Isotropic, Grade: f'c 3000 psi.
- Design Properties for Concrete Materials:** Specified Concrete Compressive Strength, f'c: 21 MPa.

Fuente: ETABS

MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

14.1.2 Secciones

Figura 14.3 – Sección 60x100 – Columna



The screenshot shows the 'Frame Section Property Data' dialog box in ETABS. The 'General Data' section includes: Property Name (COL 600X1000), Material (28MPa), Notional Size Data (Modify/Show Notional Size...), Display Color (Change...), and Notes (Modify/Show Notes...). The 'Shape' section shows 'Concrete Rectangular'. The 'Section Property Source' is 'User Defined'. The 'Section Dimensions' section shows Depth (1000 mm) and Width (600 mm). On the right, there is a reinforcement diagram showing a rectangular section with 12 bars (4 on each long side and 2 on each short side) and a coordinate system with axes 2 and 3. Below the diagram are 'Property Modifiers' (Currently Default) and 'Reinforcement' (Modify/Show Rebar...) buttons.

Fuente: ETABS

Figura 14.4 – Sección 60x120 - Columna

E Frame Section Property Data ✕

General Data

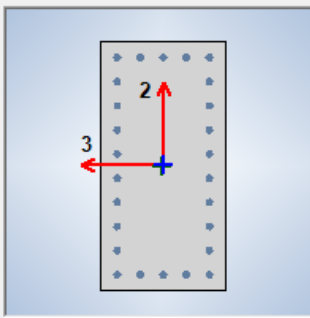
Property Name: COL 600X1200

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...



Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 1200 mm

Width: 600 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Fuente: ETABS

Figura 14.5 – Sección 80x200 - Columna

E Frame Section Property Data ✕

General Data

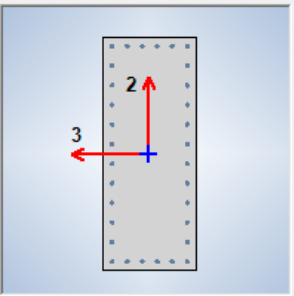
Property Name: COL 800X2000

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...



Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 2000 mm

Width: 800 mm

Property Modifiers

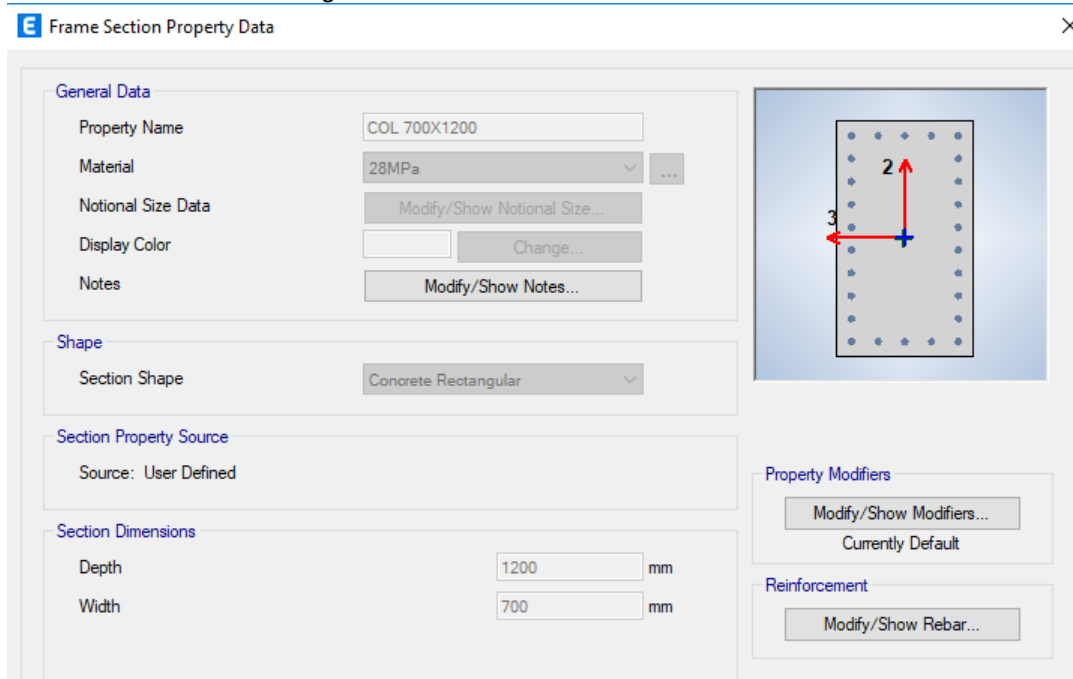
Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Fuente: ETABS

Figura 14.6 – Sección 70x120 – Columna



The screenshot shows the 'Frame Section Property Data' dialog box in ETABS. The 'General Data' section includes fields for Property Name (COL 700X1200), Material (28MPa), Notional Size Data (Modify/Show Notional Size...), Display Color (Change...), and Notes (Modify/Show Notes...). The 'Shape' section shows 'Concrete Rectangular'. The 'Section Property Source' is set to 'User Defined'. The 'Section Dimensions' section shows Depth (1200 mm) and Width (700 mm). On the right, there is a diagram of the rectangular section with reinforcement layout, showing a central cross with arrows labeled 2 and 3. Below the diagram are 'Property Modifiers' (Modify/Show Modifiers... Currently Default) and 'Reinforcement' (Modify/Show Rebar...) buttons.

Fuente: ETABS

Figura 14.7 – Sección 70x200 – Columna

E Frame Section Property Data X

General Data

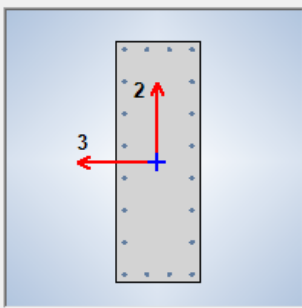
Property Name: COL700X2000

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...



Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 2000 mm

Width: 700 mm

Property Modifiers

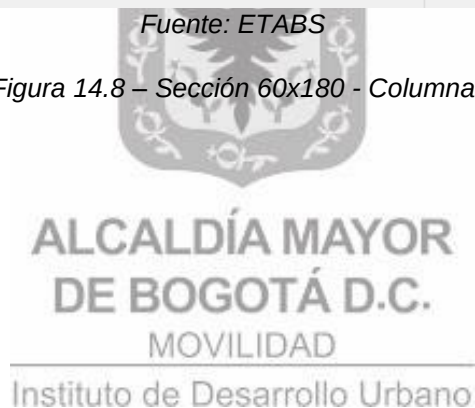
Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Fuente: ETABS

Figura 14.8 – Sección 60x180 - Columna



E Frame Section Property Data ✕

General Data

Property Name: COL 600X1800

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 1800 mm

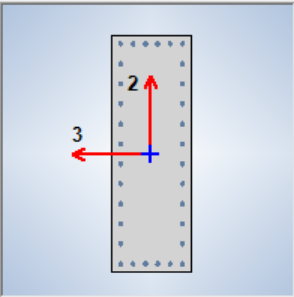
Width: 600 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

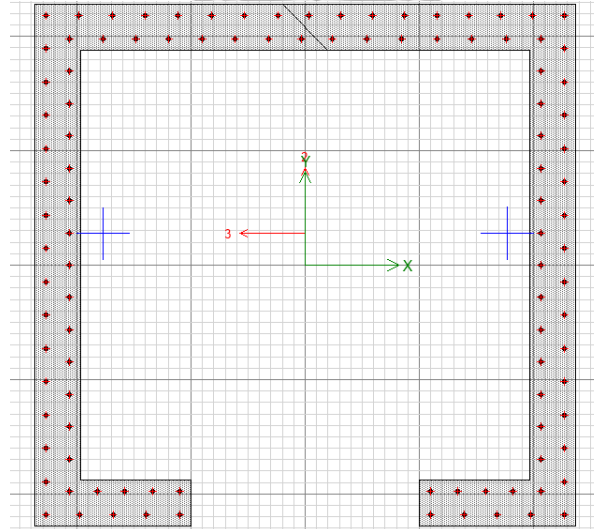
Reinforcement

Modify/Show Rebar...



Fuente: ETABS

Figura 14.9 – Foso de ascensor modelado en el section designer



Fuente: ETABS

Figura 14.10 – Pilotes de 80 cm

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: PIL 80

Material: 21MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Circle

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Diameter: 800 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently User Specified

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

☒ P-M2-M3 Design (Column)
☐ M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars: A615Gr60
Confinement Bars (Ties): A615Gr60

Reinforcement Configuration

☐ Rectangular
☒ Circular

Confinement Bars

☐ Ties
☒ Spirals

Check/Design

☒ Reinforcement to be Checked
☐ Reinforcement to be Designed

Longitudinal Bars

Clear Cover for Confinement Bars: 75 mm

Number of Longitudinal Bars: 17

Longitudinal Bar Size and Area: #6 284 mm²

Fuente: ETABS

Figura 14.11 – viga de cimentación 55x80

E Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VC 550X800

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 800 mm

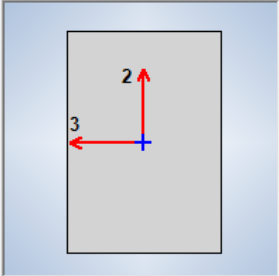
Width: 550 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...



Fuente: ETABS

Figura 14.12 – viga aérea 60x90

E Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VIG 600X900

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 900 mm

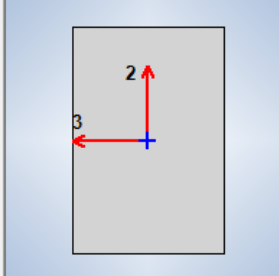
Width: 600 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

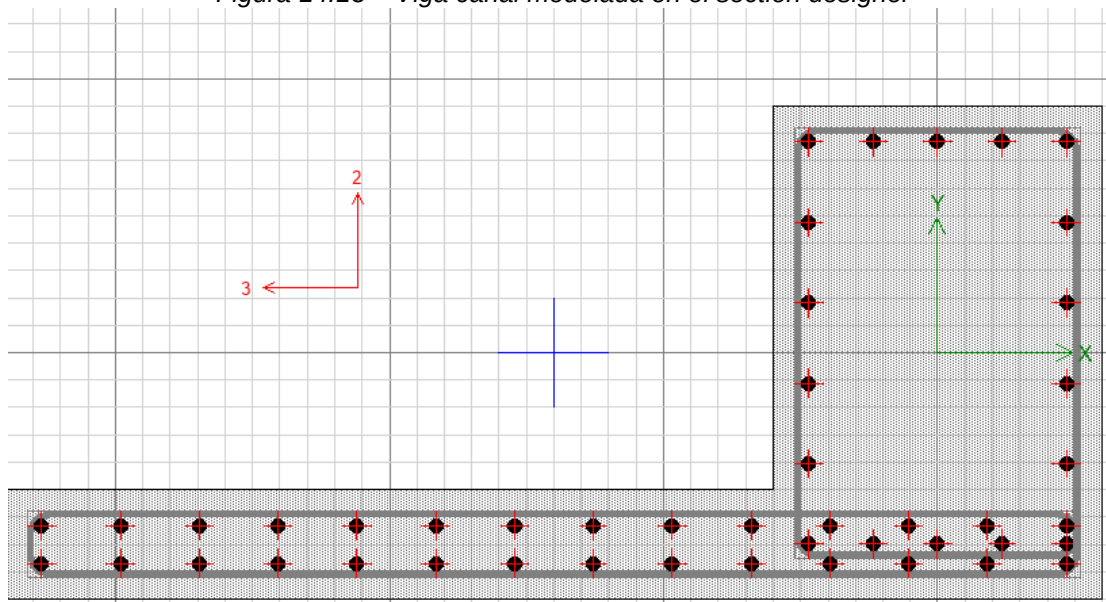
Reinforcement

Modify/Show Rebar...



Fuente: ETABS

Figura 14.13 – Viga canal modelada en el section designer



Fuente: ETABS

Figura 14.14 – Viga aérea 40x90

E Frame Section Property Data ✕

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

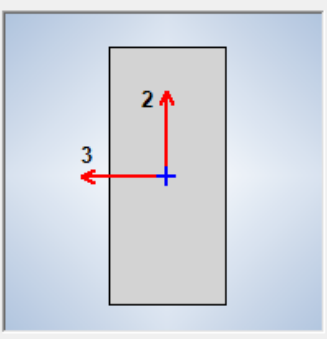
Depth: mm

Width: mm

Property Modifiers

Currently Default

Reinforcement



Fuente: ETABS

Figura 14.15 – Viga aérea 30x90

E Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VIG 300X900

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 900 mm

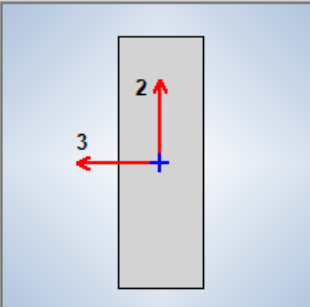
Width: 300 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...



Fuente: ETABS

Figura 14.16 – Viga aérea 40x65

E Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VIG 400X650

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 650 mm

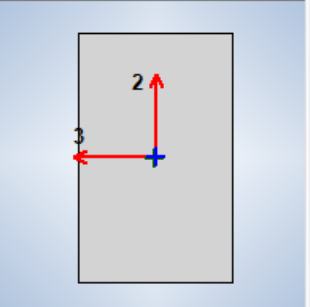
Width: 400 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Fuente: ETABS

Figura 14.17 – Viga aérea 60x65

E Frame Section Property Data X

General Data

Property Name: VIG600X650

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 650 mm

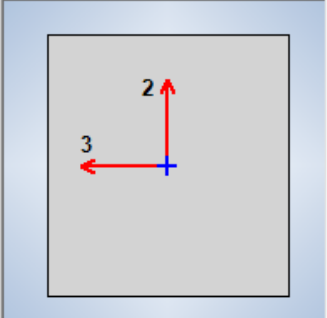
Width: 600 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...



Fuente: ETABS

Figura 14.18 – Viga aérea 60x60

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

E Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VIG 600X600

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 600 mm

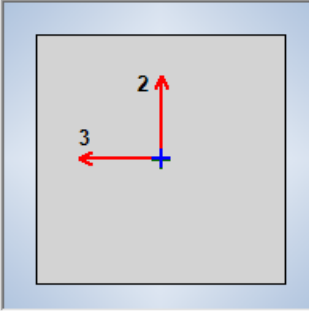
Width: 600 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...



Fuente: ETABS

Figura 14.19 – Viga aérea 60x75

E Frame Section Property Data ×

General Data

Property Name: VIG 600X750

Material: 28MPa

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 750 mm

Width: 600 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Fuente: ETABS

Figura 14.20 sección de 20x90 – vigueta típica y riostra

E Frame Section Property Data



General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: mm

Width: mm

Property Modifiers

Currently Default

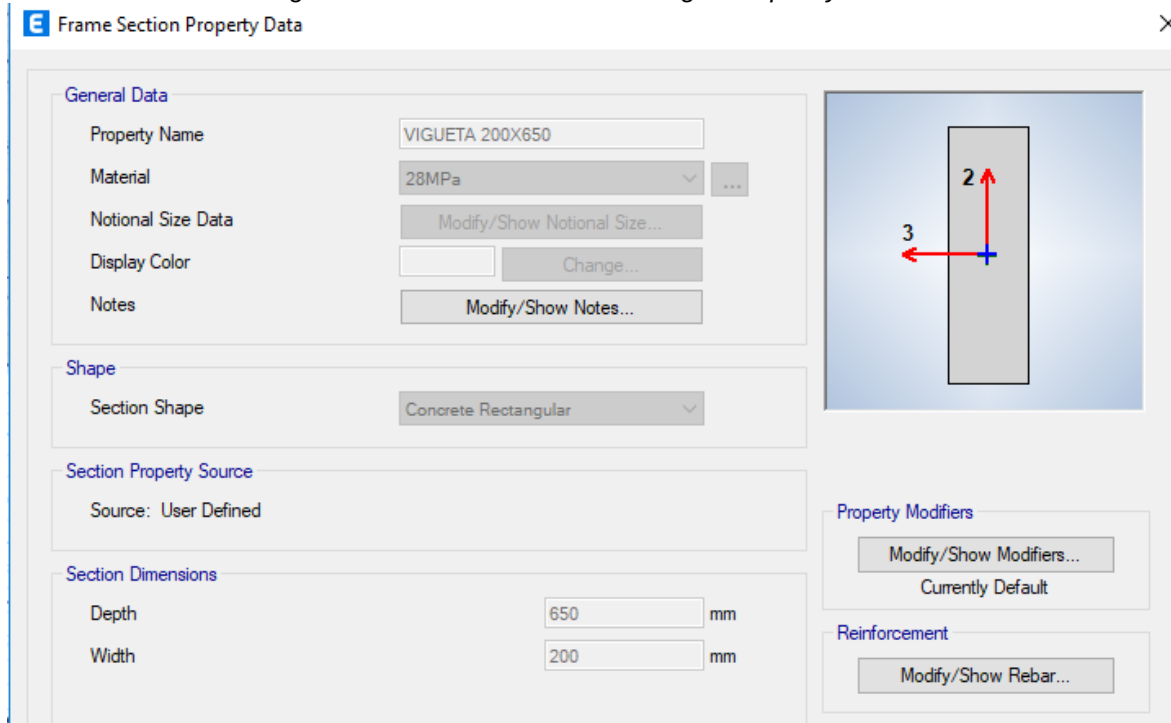
Reinforcement

Fuente: ETABS



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 14.21 sección de 20x65 – vigueta típica y riostra



The screenshot shows the 'Frame Section Property Data' dialog box in ETABS. The 'General Data' section includes fields for Property Name (VIGUETA 200X650), Material (28MPa), Notional Size Data (Modify/Show Notional Size...), Display Color, and Notes (Modify/Show Notes...). The 'Shape' section shows 'Concrete Rectangular'. The 'Section Property Source' is 'User Defined'. The 'Section Dimensions' section shows Depth (650 mm) and Width (200 mm). On the right, there is a diagram of a rectangular section with a coordinate system (2 and 3) and a blue crosshair. Below the diagram are buttons for 'Property Modifiers' (Modify/Show Modifiers..., Currently Default) and 'Reinforcement' (Modify/Show Rebar...).

Fuente: ETABS

Figura 14.22 sección de 20x75 – vigueta típica y riostra

E Frame Section Property Data ✕

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape: ...

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

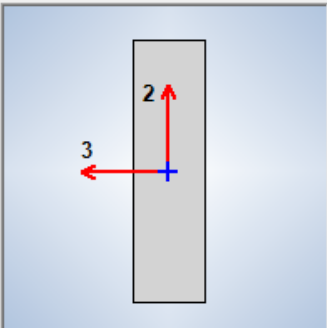
Depth: mm

Width: mm

Property Modifiers

Currently Default

Reinforcement



Fuente: ETABS

Figura 14.23 sección de 20x80 – vigueta típica y riostra

E Frame Section Property Data ×

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape: ...

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

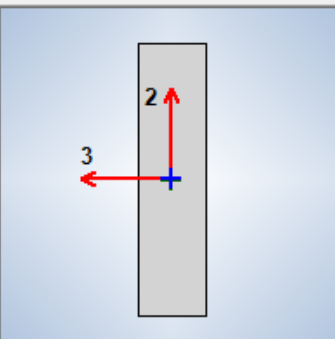
Depth: mm

Width: mm

Property Modifiers

Currently Default

Reinforcement



Fuente: ETABS

Figura 14.24 Dado con 100 cm de espesor

E Slab Property Data ×

General Data

Property Name	DADO
Slab Material	28MPa ...
Notional Size Data	Modify/Show Notional Size...
Modeling Type	Shell-Thick ...
Modifiers (Currently Default)	Modify/Show...
Display Color	 Change...
Property Notes	Modify/Show...

Property Data

Type	Footing ...
Thickness	1000 mm

Fuente: ETABS

Figura 14.25 losa inferior del tanque

The screenshot shows the 'Shell Section Data' dialog box for a section named 'Losa inf'. The 'Type' is set to 'Shell - Thin'. The 'Thickness' for both 'Membrane' and 'Bending' is 0,35. The 'Material' is set to '28' with a 'Material Angle' of 0. There are buttons for 'Modify/Show Layer Definition...', 'Concrete Shell Section Design Parameters', 'Modify/Show Shell Design Parameters...', 'Set Time Dependent Properties...', 'Set Modifiers...', and 'Thermal Properties...'. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

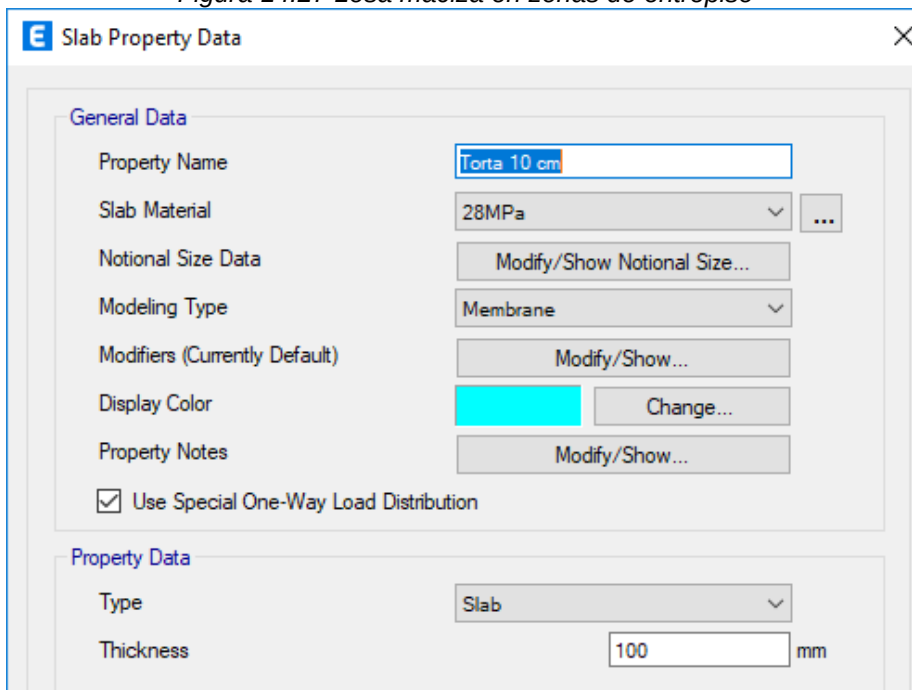
Fuente: ETABS

Figura 14.26 Losa superior del tanque

The screenshot shows the 'Shell Section Data' dialog box for a section named 'losa sup'. The 'Type' is set to 'Shell - Thin'. The 'Thickness' for both 'Membrane' and 'Bending' is 0,3. The 'Material' is set to '28' with a 'Material Angle' of 0. There are buttons for 'Modify/Show Layer Definition...', 'Concrete Shell Section Design Parameters', 'Modify/Show Shell Design Parameters...', 'Set Time Dependent Properties...', 'Set Modifiers...', and 'Thermal Properties...'. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

Fuente: ETABS

Figura 14.27 Losa maciza en zonas de entrepiso



E Slab Property Data

General Data

Property Name:

Slab Material: ...

Notional Size Data:

Modeling Type:

Modifiers (Currently Default):

Display Color:

Property Notes:

☒ Use Special One-Way Load Distribution

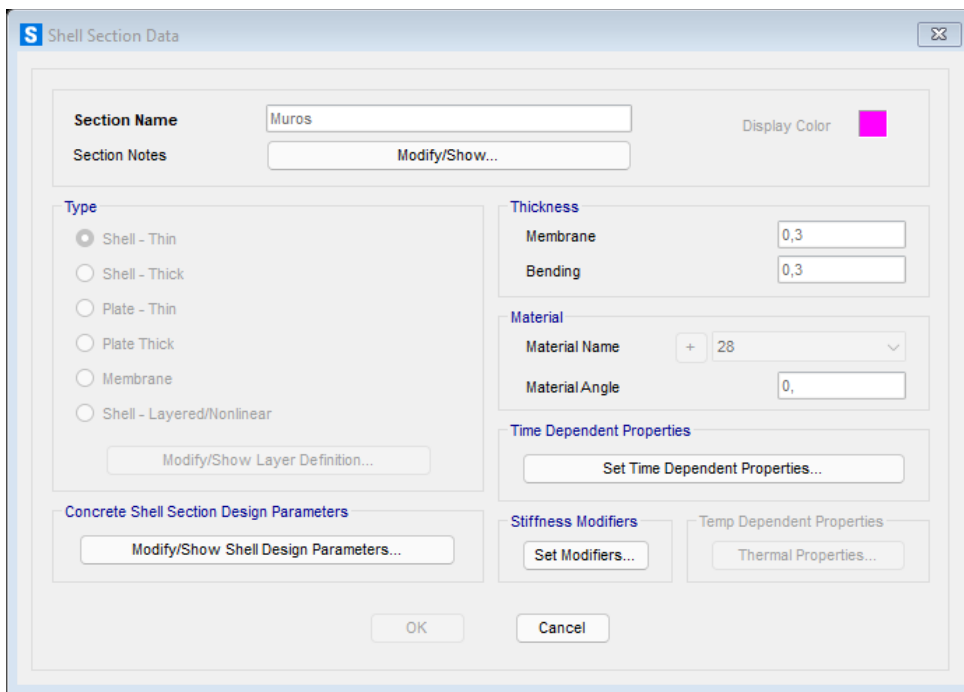
Property Data

Type:

Thickness: mm

Fuente: ETABS

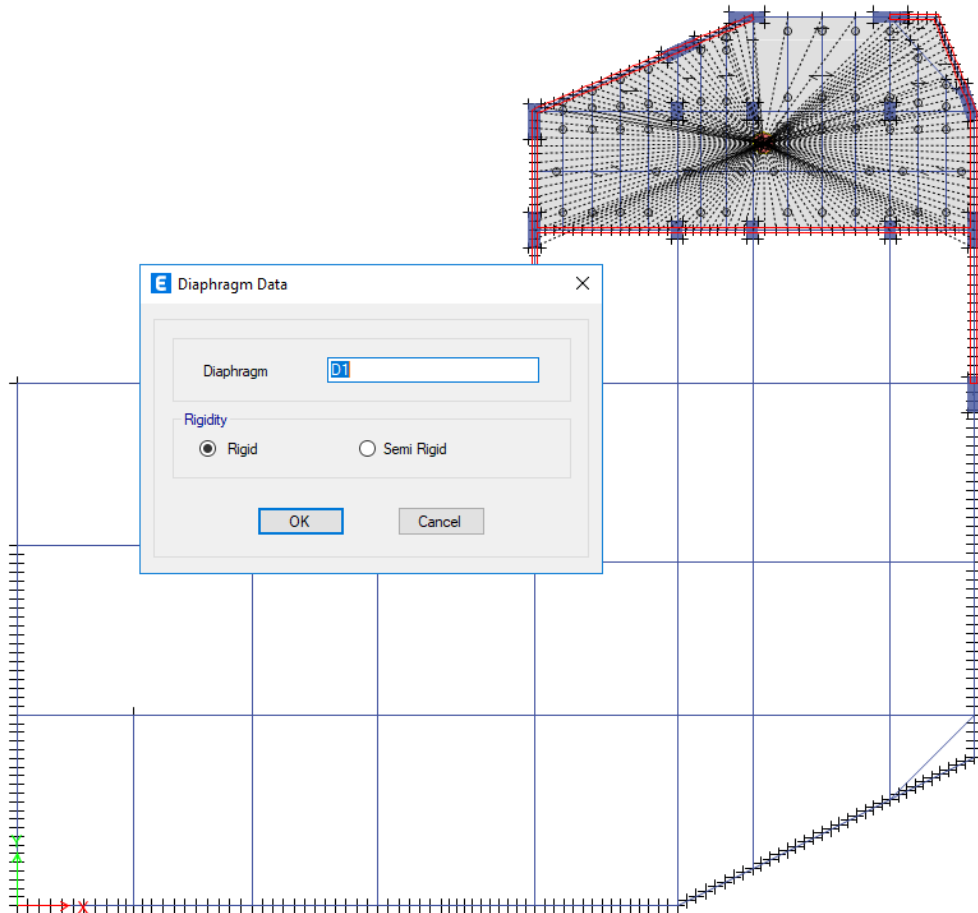
Figura 14.28 – muros $e = 0.30 \text{ m}$



Fuente: ETABS

14.1.3 Definición de diafragmas de piso

Figura 14.29 Definición de diafragma – Losa de cubierta cuerto bombas

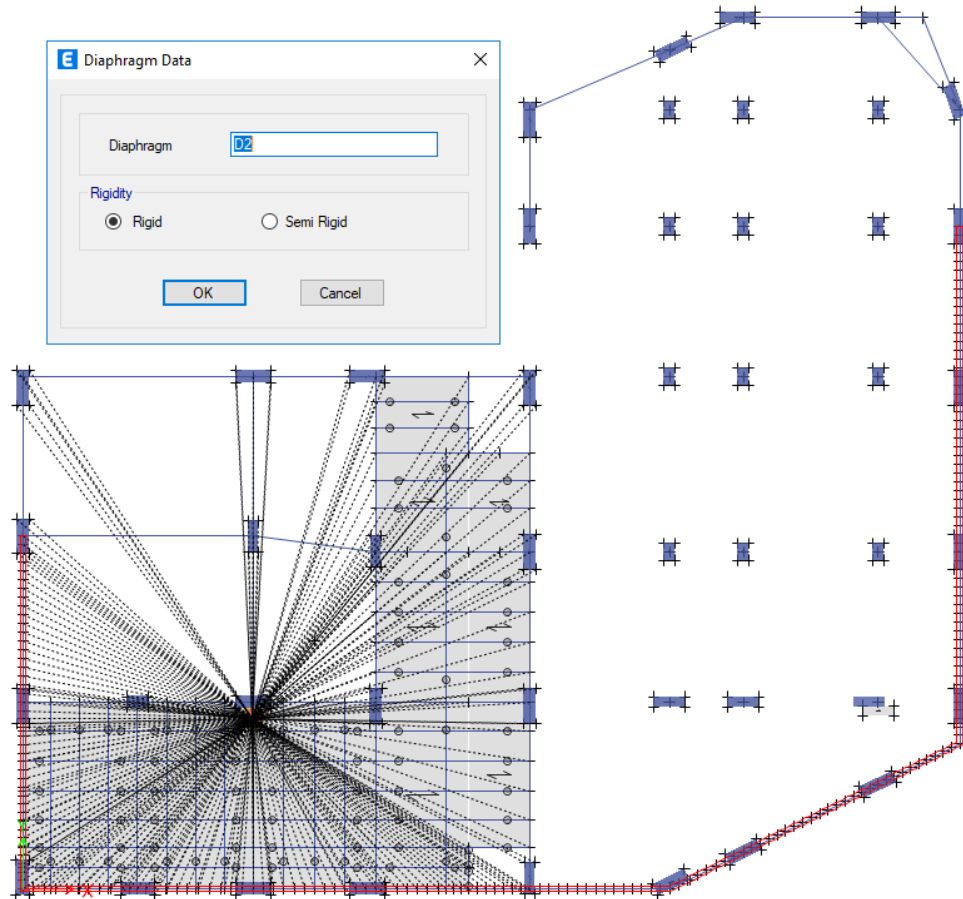


Fuente: ETABS

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 14.30 Definición de diafragma - Mezanine

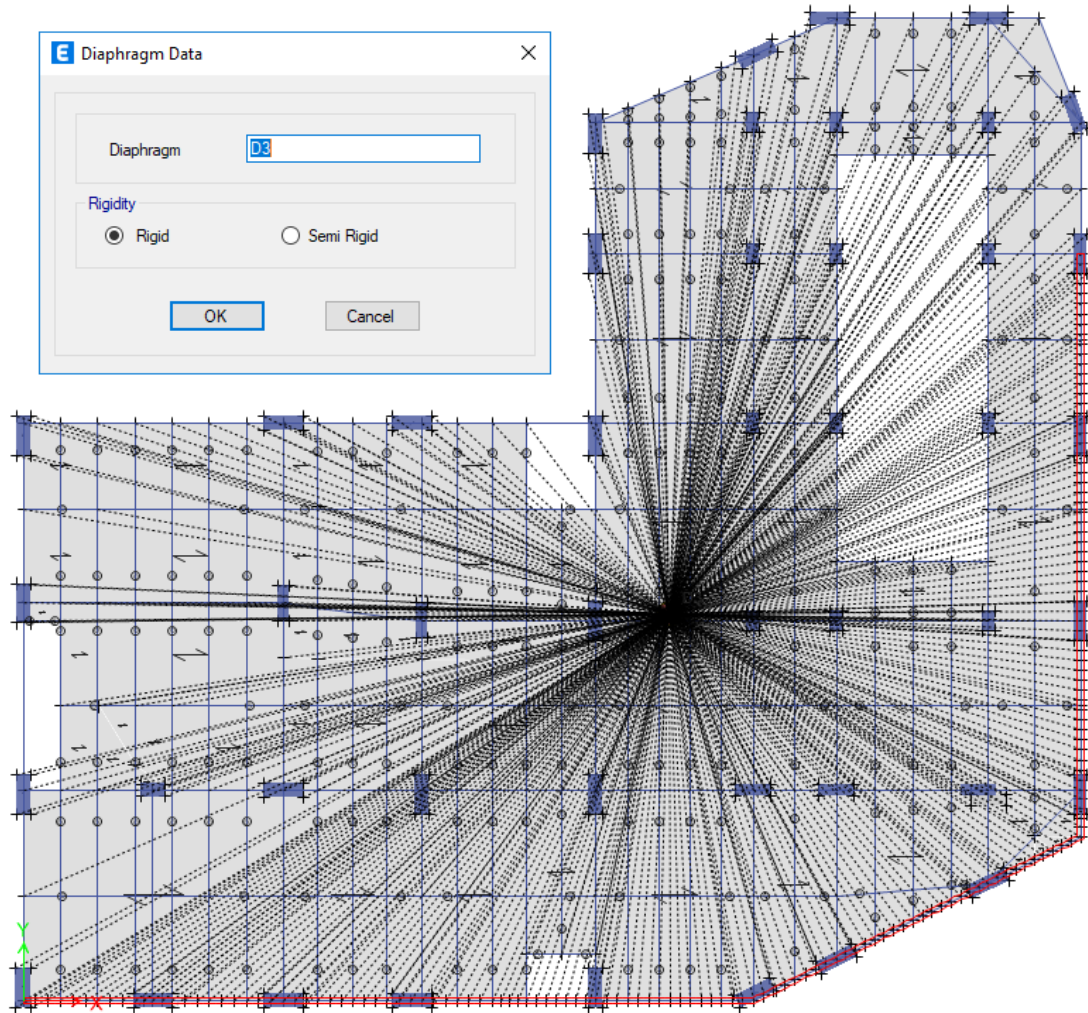
Plan View - Story2 - Z = 7,6 (m) Diaphragms



Fuente: ETABS
 DE BOGOTÁ D.C.
 MOVILIDAD
 Instituto de Desarrollo Urbano

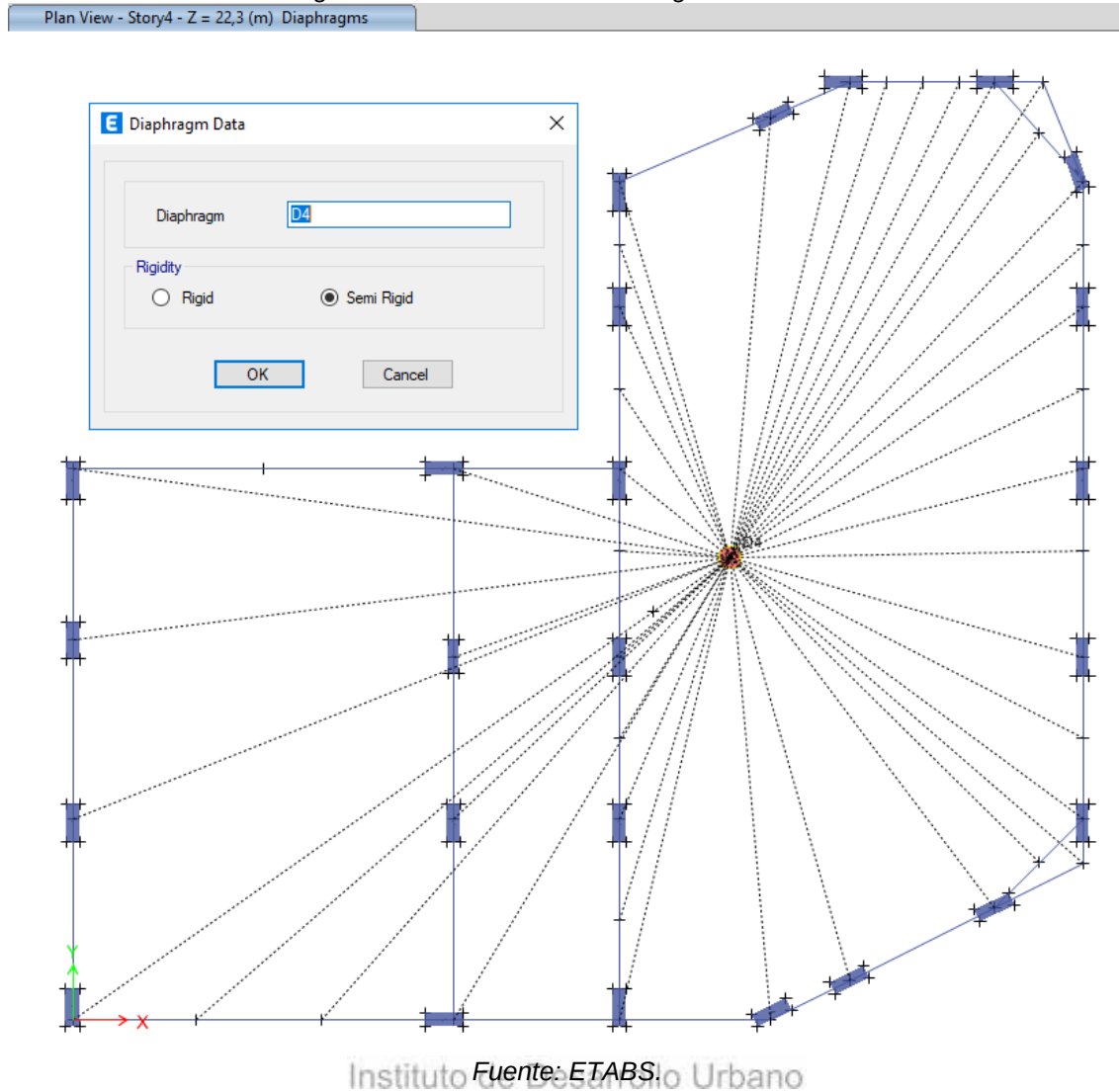
Figura 14.31 – Definición de diafragma canal de cabinas

Plan View - Story3 - Z = 11,1 (m) Diaphragms



Fuente: ETABS

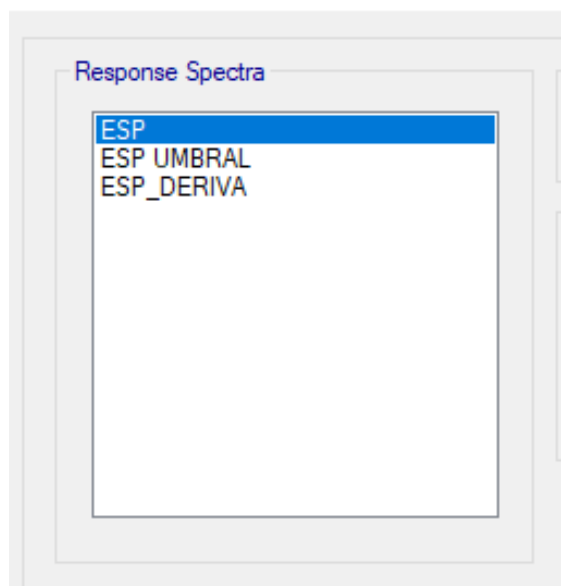
Figura 14.32 Definición de diafragma - cubierta



14.1.4 Espectros aplicados para las diferentes revisiones

Figura 14.33 Espectros aplicados

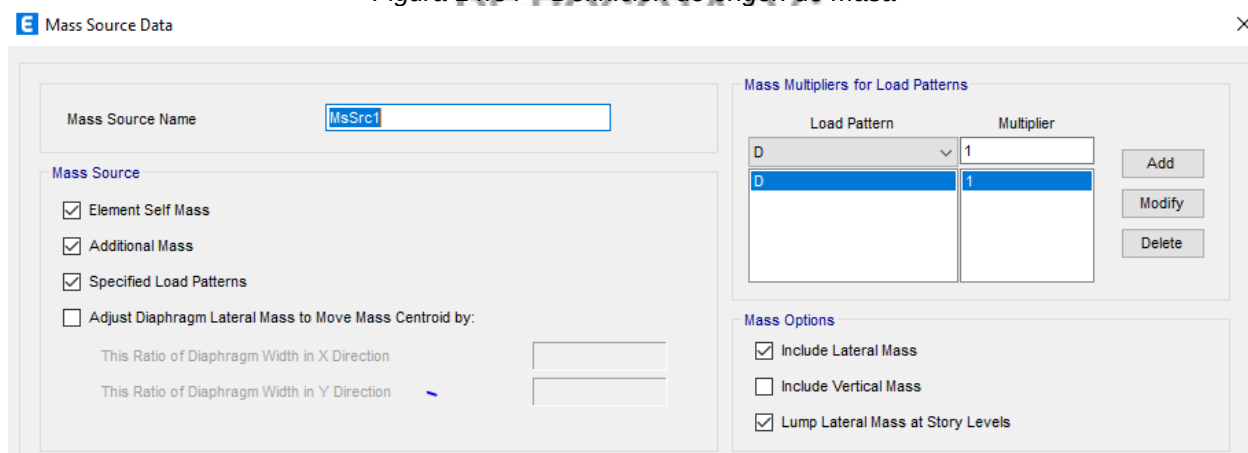
E Define Response Spectrum Functions



Fuente: ETABS.

14.1.5 Definición de origen de masa

Figura 14.34 – Definición de origen de masa



Fuente: ETABS.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15 DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO DE LA EDIFICACIÓN

15.1 DISEÑO DE PILOTES

Cabe anotar que, aunque se revisan las capacidades para longitudes de 17m, algunos pilotes están cimentados a 14 y 12 m teniendo en cuenta que el terreno es inclinado y que los espesores de los estratos de suelos son uniformes, la reducción de la capacidad al fuste de estos pilotes se tiene en cuenta reduciendo la capacidad de los pilotes en 105 toneladas para los pilotes de 14m y 205 toneladas para los pilotes de 12 m, lo anterior según recomendaciones geotécnicas.

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1401	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	918,4195	1	918,42	0,8	17	CUMPLE
Base	1401	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	928,4954	1	928,50	0,8	17	CUMPLE
Base	1402	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1008,329	1	1008,33	0,8	17	CUMPLE
Base	1402	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1019,404	1	1019,40	0,8	17	CUMPLE
Base	1404	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	963,2856	1	963,29	0,8	17	CUMPLE
Base	1404	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	975,0958	1	975,10	0,8	17	CUMPLE
Base	1405	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	877,4329	1	877,43	0,8	17	CUMPLE
Base	1405	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	890,5933	1	890,59	0,8	17	CUMPLE
Base	1407	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	932,7241	1	932,72	0,8	17	CUMPLE
Base	1407	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	946,0314	1	946,03	0,8	17	CUMPLE
Base	1408	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	908,1919	1	908,19	0,8	17	CUMPLE
Base	1408	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	922,8555	1	922,86	0,8	17	CUMPLE
Base	1410	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	751,5362	1	751,54	0,8	17	CUMPLE
Base	1410	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	757,3553	1	757,36	0,8	17	CUMPLE
Base	1411	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	834,2089	1	834,21	0,8	17	CUMPLE
Base	1411	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	840,4474	1	840,45	0,8	17	CUMPLE
Base	1413	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	739,5571	1	739,56	0,8	17	CUMPLE
Base	1413	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	744,8817	1	744,88	0,8	17	CUMPLE
Base	1414	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	829,4233	1	829,42	0,8	17	CUMPLE
Base	1414	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	835,0543	1	835,05	0,8	17	CUMPLE
Base	1415	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	727,8774	1	727,88	0,8	17	CUMPLE
Base	1415	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	732,6324	1	732,63	0,8	17	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1416	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	816,5026	1	816,50	0,8	17	CUMPLE
Base	1416	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	821,2611	1	821,26	0,8	17	CUMPLE
Base	1418	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	755,0169	1	755,02	0,8	17	CUMPLE
Base	1418	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	759,331	1	759,33	0,8	17	CUMPLE
Base	1419	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	652,4638	1	652,46	0,8	17	CUMPLE
Base	1419	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	656,5079	1	656,51	0,8	17	CUMPLE
Base	1421	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	792,873	1	792,87	0,8	17	CUMPLE
Base	1421	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	799,152	1	799,15	0,8	17	CUMPLE
Base	1422	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	810,1658	1	810,17	0,8	17	CUMPLE
Base	1422	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	817,3855	1	817,39	0,8	17	CUMPLE
Base	1424	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	942,6974	1	942,70	0,8	17	CUMPLE
Base	1424	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	949,8772	1	949,88	0,8	17	CUMPLE
Base	1425	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	957,0315	1	957,03	0,8	17	CUMPLE
Base	1425	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	965,0656	1	965,07	0,8	17	CUMPLE
Base	1427	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	848,7769	1	848,78	0,8	17	CUMPLE
Base	1427	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	867,6886	1	867,69	0,8	17	CUMPLE
Base	1428	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	728,2331	1	728,23	0,8	17	CUMPLE
Base	1428	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	747,2685	1	747,27	0,8	17	CUMPLE
Base	1430	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	846,6217	1	846,62	0,8	17	CUMPLE
Base	1430	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	866,007	1	866,01	0,8	17	CUMPLE
Base	1431	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	973,2675	1	973,27	0,8	17	CUMPLE
Base	1431	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	992,5295	1	992,53	0,8	17	CUMPLE
Base	1433	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	634,2469	1	634,25	0,8	17	CUMPLE
Base	1433	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	638,5573	1	638,56	0,8	17	CUMPLE
Base	1434	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	577,2459	1	577,25	0,8	17	CUMPLE
Base	1434	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	579,2907	1	579,29	0,8	17	CUMPLE
Base	1436	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	647,4116	1	647,41	0,8	17	CUMPLE
Base	1436	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	650,027	1	650,03	0,8	17	CUMPLE
Base	1437	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	703,6876	1	703,69	0,8	17	CUMPLE
Base	1437	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	708,5354	1	708,54	0,8	17	CUMPLE
Base	1438	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	662,7145	1	662,71	0,8	17	CUMPLE
Base	1438	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	666,7024	1	666,70	0,8	17	CUMPLE
Base	1439	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	633,6815	1	633,68	0,8	17	CUMPLE
Base	1439	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	636,8771	1	636,88	0,8	17	CUMPLE

 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering Supervisión e Ingeniería de Proyectos
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1442	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	600,7383	1	600,74	0,8	17	CUMPLE
Base	1442	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	602,8888	1	602,89	0,8	17	CUMPLE
Base	1443	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	567,3383	1	567,34	0,8	17	CUMPLE
Base	1443	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	568,7739	1	568,77	0,8	17	CUMPLE
Base	1446	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	505,0475	1	505,05	0,8	17	CUMPLE
Base	1446	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	505,8245	1	505,82	0,8	17	CUMPLE
Base	1447	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	534,2947	1	534,29	0,8	17	CUMPLE
Base	1447	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	535,6704	1	535,67	0,8	17	CUMPLE
Base	1450	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	558,5018	1	558,50	0,8	17	CUMPLE
Base	1450	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	560,6616	1	560,66	0,8	17	CUMPLE
Base	1451	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	583,5708	1	583,57	0,8	17	CUMPLE
Base	1451	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	586,4336	1	586,43	0,8	17	CUMPLE
Base	1454	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	843,0527	1	843,05	0,8	17	CUMPLE
Base	1454	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	852,7909	1	852,79	0,8	17	CUMPLE
Base	1455	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	823,3071	1	823,31	0,8	17	CUMPLE
Base	1455	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	834,261	1	834,26	0,8	17	CUMPLE
Base	1458	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	810,7213	1	810,72	0,8	17	CUMPLE
Base	1458	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	821,2023	1	821,20	0,8	17	CUMPLE
Base	1459	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	814,3803	1	814,38	0,8	17	CUMPLE
Base	1459	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	824,6007	1	824,60	0,8	17	CUMPLE
Base	1462	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	810,2005	1	810,20	0,8	17	CUMPLE
Base	1462	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	821,6112	1	821,61	0,8	17	CUMPLE
Base	1463	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	782,5491	1	782,55	0,8	17	CUMPLE
Base	1463	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	794,4789	1	794,48	0,8	17	CUMPLE
Base	1466	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	771,7751	1	771,78	0,8	17	CUMPLE
Base	1466	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	782,5262	1	782,53	0,8	17	CUMPLE
Base	1467	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	747,4707	1	747,47	0,8	17	CUMPLE
Base	1467	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	752,4856	1	752,49	0,8	17	CUMPLE
Base	1468	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	775,6391	1	775,64	0,8	17	CUMPLE
Base	1468	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	782,3185	1	782,32	0,8	17	CUMPLE
Base	1469	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	621,208	1	621,21	0,8	17	CUMPLE
Base	1469	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	628,3902	1	628,39	0,8	17	CUMPLE
Base	1471	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	586,1868	1	586,19	0,8	17	CUMPLE
Base	1471	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	591,7085	1	591,71	0,8	17	CUMPLE

 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering Supervisión e Ingeniería de Proyectos
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1472	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	689,1068	1	689,11	0,8	17	CUMPLE
Base	1472	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	692,0979	1	692,10	0,8	17	CUMPLE
Base	1474	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	700,3987	1	700,40	0,8	17	CUMPLE
Base	1474	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	703,7396	1	703,74	0,8	17	CUMPLE
Base	1475	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	731,0588	1	731,06	0,8	17	CUMPLE
Base	1475	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	735,261	1	735,26	0,8	17	CUMPLE
Base	1477	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	539,6712	1	539,67	0,8	17	CUMPLE
Base	1477	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	543,116	1	543,12	0,8	17	CUMPLE
Base	1478	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	557,4311	1	557,43	0,8	17	CUMPLE
Base	1478	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	561,2354	1	561,24	0,8	17	CUMPLE
Base	1480	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	590,6898	1	590,69	0,8	17	CUMPLE
Base	1480	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	595,3681	1	595,37	0,8	17	CUMPLE
Base	1481	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	630,3737	1	630,37	0,8	17	CUMPLE
Base	1481	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	636,2374	1	636,24	0,8	17	CUMPLE
Base	1483	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	773,897	1	773,90	0,8	17	CUMPLE
Base	1483	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	779,2784	1	779,28	0,8	17	CUMPLE
Base	1484	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	702,2318	1	702,23	0,8	17	CUMPLE
Base	1484	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	714,8258	1	714,83	0,8	17	CUMPLE
Base	1486	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	547,8275	1	547,83	0,8	17	CUMPLE
Base	1486	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	559,3279	1	559,33	0,8	17	CUMPLE
Base	1487	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	753,1666	1	753,17	0,8	17	CUMPLE
Base	1487	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	765,9615	1	765,96	0,8	17	CUMPLE
Base	1489	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	602,8059	1	602,81	0,8	17	CUMPLE
Base	1489	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	614,5339	1	614,53	0,8	17	CUMPLE
Base	1490	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	624,8294	1	624,83	0,8	17	CUMPLE
Base	1490	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	627,9094	1	627,91	0,8	17	CUMPLE
Base	1491	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	452,7728	1	452,77	0,8	17	CUMPLE
Base	1491	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	455,7779	1	455,78	0,8	17	CUMPLE
Base	1492	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	377,2791	1	377,28	0,8	17	CUMPLE
Base	1492	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	377,8895	1	377,89	0,8	17	CUMPLE
Base	1494	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	550,4397	1	550,44	0,8	17	CUMPLE
Base	1494	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	551,1317	1	551,13	0,8	17	CUMPLE
Base	1495	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	281,5435	1	281,54	0,8	17	CUMPLE
Base	1495	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	281,0953	1	281,10	0,8	17	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1497	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	446,693	1	446,69	0,8	17	CUMPLE
Base	1497	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	446,3614	1	446,36	0,8	17	CUMPLE
Base	1498	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	518,809	1	518,81	0,8	17	CUMPLE
Base	1498	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	518,859	1	518,86	0,8	17	CUMPLE
Base	1500	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	353,5549	1	353,55	0,8	17	CUMPLE
Base	1500	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	353,4863	1	353,49	0,8	17	CUMPLE
Base	1501	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	602,9827	1	602,98	0,8	17	CUMPLE
Base	1501	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	603,6759	1	603,68	0,8	17	CUMPLE
Base	1503	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	438,1767	1	438,18	0,8	17	CUMPLE
Base	1503	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	438,7452	1	438,75	0,8	17	CUMPLE
Base	1504	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	516,6975	1	516,70	0,8	17	CUMPLE
Base	1504	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	518,1896	1	518,19	0,8	17	CUMPLE
Base	1506	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	680,8543	1	680,85	0,8	17	CUMPLE
Base	1506	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	682,4702	1	682,47	0,8	17	CUMPLE
Base	1507	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	826,1723	1	826,17	0,8	17	CUMPLE
Base	1507	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	848,2149	1	848,21	0,8	17	CUMPLE
Base	1509	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1036,829	1	1036,83	0,8	17	CUMPLE
Base	1509	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1058,867	1	1058,87	0,8	17	CUMPLE
Base	1510	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1073,384	1	1073,38	0,8	17	CUMPLE
Base	1510	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1093,416	1	1093,42	0,8	17	CUMPLE
Base	1512	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	863,0189	1	863,02	0,8	17	CUMPLE
Base	1512	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	883,058	1	883,06	0,8	17	CUMPLE
Base	1513	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	763,4789	1	763,48	0,8	17	CUMPLE
Base	1513	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	766,6021	1	766,60	0,8	17	CUMPLE
Base	1514	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	822,6954	1	822,70	0,8	17	CUMPLE
Base	1514	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	824,017	1	824,02	0,8	17	CUMPLE
Base	1515	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	636,8952	1	636,90	0,8	17	CUMPLE
Base	1515	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	638,2267	1	638,23	0,8	17	CUMPLE
Base	1517	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	577,2297	1	577,23	0,8	17	CUMPLE
Base	1517	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	580,3665	1	580,37	0,8	17	CUMPLE
Base	1518	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	615,999	1	616,00	0,8	17	CUMPLE
Base	1518	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	629,5566	1	629,56	0,8	17	CUMPLE
Base	1520	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	914,9514	1	914,95	0,8	17	CUMPLE
Base	1520	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	932,2762	1	932,28	0,8	17	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1521	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	970,471	1	970,47	0,8	17	CUMPLE
Base	1521	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	988,1216	1	988,12	0,8	17	CUMPLE
Base	1523	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	674,6551	1	674,66	0,8	17	CUMPLE
Base	1523	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	688,5432	1	688,54	0,8	17	CUMPLE
Base	1524	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1032,849	1	1032,85	0,8	17	CUMPLE
Base	1524	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1048,418	1	1048,42	0,8	17	CUMPLE
Base	1526	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	993,1262	1	993,13	0,8	17	CUMPLE
Base	1526	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1008,667	1	1008,67	0,8	17	CUMPLE
Base	1527	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	942,7893	1	942,79	0,8	17	CUMPLE
Base	1527	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	959,4234	1	959,42	0,8	17	CUMPLE
Base	1529	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	981,668	1	981,67	0,8	17	CUMPLE
Base	1529	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	998,3406	1	998,34	0,8	17	CUMPLE
Base	1530	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1131,489	1	1131,49	0,8	17	CUMPLE
Base	1530	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1133,949	1	1133,95	0,8	17	CUMPLE
Base	1532	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	906,5871	1	906,59	0,8	17	CUMPLE
Base	1532	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	909,0403	1	909,04	0,8	17	CUMPLE
Base	1533	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1097,03	1	1097,03	0,8	17	CUMPLE
Base	1533	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1115,945	1	1115,95	0,8	17	CUMPLE
Base	1535	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	882,0794	1	882,08	0,8	17	CUMPLE
Base	1535	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	900,9949	1	900,99	0,8	17	CUMPLE
Base	1536	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	823,8764	1	823,88	0,8	17	CUMPLE
Base	1536	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	844,3808	1	844,38	0,8	17	CUMPLE
Base	1537	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1038,076	1	1038,08	0,8	17	CUMPLE
Base	1537	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1058,623	1	1058,62	0,8	17	CUMPLE
Base	1538	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1148,306	1	1148,31	0,8	17	CUMPLE
Base	1538	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1169,544	1	1169,54	0,8	17	CUMPLE
Base	1540	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	933,4556	1	933,46	0,8	17	CUMPLE
Base	1540	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	954,5436	1	954,54	0,8	17	CUMPLE
Base	1541	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	835,3504	1	835,35	0,8	17	CUMPLE
Base	1541	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	855,0086	1	855,01	0,8	17	CUMPLE
Base	1543	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1050,41	1	1050,41	0,8	17	CUMPLE
Base	1543	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1070,218	1	1070,22	0,8	17	CUMPLE
Base	1544	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	618,407	1	618,41	0,8	17	CUMPLE
Base	1544	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	620,0303	1	620,03	0,8	17	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1546	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	487,7251	1	487,73	0,8	17	CUMPLE
Base	1546	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	489,3891	1	489,39	0,8	17	CUMPLE
Base	1547	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	436,1185	1	436,12	0,8	17	CUMPLE
Base	1547	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	436,6144	1	436,61	0,8	17	CUMPLE
Base	1549	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	387,4937	1	387,49	0,8	17	CUMPLE
Base	1549	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	387,2427	1	387,24	0,8	17	CUMPLE
Base	1550	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	566,4668	1	566,47	0,8	17	CUMPLE
Base	1550	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	566,9199	1	566,92	0,8	17	CUMPLE
Base	1552	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	517,5493	1	517,55	0,8	17	CUMPLE
Base	1552	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	517,2466	1	517,25	0,8	17	CUMPLE
Base	1553	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	461,1981	1	461,20	0,8	17	CUMPLE
Base	1553	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	460,4773	1	460,48	0,8	17	CUMPLE
Base	1555	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	331,1961	1	331,20	0,8	17	CUMPLE
Base	1555	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	330,5286	1	330,53	0,8	17	CUMPLE
Base	1556	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	610,9868	1	610,99	0,8	17	CUMPLE
Base	1556	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	611,8534	1	611,85	0,8	17	CUMPLE
Base	1558	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	460,4273	1	460,43	0,8	17	CUMPLE
Base	1558	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	461,3479	1	461,35	0,8	17	CUMPLE
Base	1559	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	568,9339	1	568,93	0,8	17	CUMPLE
Base	1559	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	573,2493	1	573,25	0,8	17	CUMPLE
Base	1560	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	718,083	1	718,08	0,8	17	CUMPLE
Base	1560	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	722,3538	1	722,35	0,8	17	CUMPLE
Base	1561	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	795,1708	1	795,17	0,8	17	CUMPLE
Base	1561	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	807,0352	1	807,04	0,8	17	CUMPLE
Base	1563	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	857,5641	1	857,56	0,8	17	CUMPLE
Base	1563	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	869,7501	1	869,75	0,8	17	CUMPLE
Base	1564	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	484,327	1	484,33	0,8	17	CUMPLE
Base	1564	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	499,6849	1	499,68	0,8	17	CUMPLE
Base	1566	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	431,423	1	431,42	0,8	17	CUMPLE
Base	1566	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	446,4556	1	446,46	0,8	17	CUMPLE
Base	1567	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	398,4314	1	398,43	0,8	17	CUMPLE
Base	1567	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	411,037	1	411,04	0,8	17	CUMPLE
Base	1569	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	464,4551	1	464,46	0,8	17	CUMPLE
Base	1569	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	477,5888	1	477,59	0,8	17	CUMPLE

 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering Supervisión e Ingeniería de Proyectos
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1570	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	741,5101	1	741,51	0,8	17	CUMPLE
Base	1570	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	752,5446	1	752,54	0,8	17	CUMPLE
Base	1572	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	656,2741	1	656,27	0,8	17	CUMPLE
Base	1572	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	667,0884	1	667,09	0,8	17	CUMPLE
Base	1573	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	642,2298	1	642,23	0,8	17	CUMPLE
Base	1573	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	645,8993	1	645,90	0,8	17	CUMPLE
Base	1575	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	576,3173	1	576,32	0,8	17	CUMPLE
Base	1575	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	577,6806	1	577,68	0,8	17	CUMPLE
Base	1576	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	684,5324	1	684,53	0,8	17	CUMPLE
Base	1576	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	690,0348	1	690,03	0,8	17	CUMPLE
Base	1578	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	593,5702	1	593,57	0,8	17	CUMPLE
Base	1578	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	596,6584	1	596,66	0,8	17	CUMPLE
Base	1579	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	517,6178	1	517,62	0,8	17	CUMPLE
Base	1579	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	517,6543	1	517,65	0,8	17	CUMPLE
Base	1581	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	434,2587	1	434,26	0,8	17	CUMPLE
Base	1581	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	434,8114	1	434,81	0,8	17	CUMPLE
Base	1582	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	530,0112	1	530,01	0,8	17	CUMPLE
Base	1582	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	530,6783	1	530,68	0,8	17	CUMPLE
Base	1583	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	612,8218	1	612,82	0,8	17	CUMPLE
Base	1583	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	612,9955	1	613,00	0,8	17	CUMPLE
Base	1584	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	666,4273	1	666,43	0,8	17	CUMPLE
Base	1584	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	666,9937	1	666,99	0,8	17	CUMPLE
Base	1586	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	569,7974	1	569,80	0,8	17	CUMPLE
Base	1586	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	570,7882	1	570,79	0,8	17	CUMPLE
Base	1587	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	577,4889	1	577,49	0,8	17	CUMPLE
Base	1587	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	579,3829	1	579,38	0,8	17	CUMPLE
Base	1589	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	685,9827	1	685,98	0,8	17	CUMPLE
Base	1589	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	687,4987	1	687,50	0,8	17	CUMPLE
Base	1590	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1123,273	1	1123,27	0,8	17	CUMPLE
Base	1590	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1143,741	1	1143,74	0,8	17	CUMPLE
Base	1592	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1004,847	1	1004,85	0,8	17	CUMPLE
Base	1592	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1023,433	1	1023,43	0,8	17	CUMPLE
Base	1593	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	804,1227	1	804,12	0,8	17	CUMPLE
Base	1593	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	822,5926	1	822,59	0,8	17	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1595	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	922,0978	1	922,10	0,8	17	CUMPLE
Base	1595	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	942,4451	1	942,45	0,8	17	CUMPLE
Base	1596	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1071,851	1	1071,85	0,8	17	CUMPLE
Base	1596	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1089,893	1	1089,89	0,8	17	CUMPLE
Base	1598	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1043,68	1	1043,68	0,8	17	CUMPLE
Base	1598	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1064,096	1	1064,10	0,8	17	CUMPLE
Base	1599	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	832,2174	1	832,22	0,8	17	CUMPLE
Base	1599	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	852,4012	1	852,40	0,8	17	CUMPLE
Base	1601	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	860,4959	1	860,50	0,8	17	CUMPLE
Base	1601	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	878,3112	1	878,31	0,8	17	CUMPLE
Base	1602	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	792,2768	1	792,28	0,8	17	CUMPLE
Base	1602	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	794,6132	1	794,61	0,8	17	CUMPLE
Base	1604	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	891,192	1	891,19	0,8	17	CUMPLE
Base	1604	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	892,0272	1	892,03	0,8	17	CUMPLE
Base	1605	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	689,2576	1	689,26	0,8	17	CUMPLE
Base	1605	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	690,2943	1	690,29	0,8	17	CUMPLE
Base	1606	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	591,2661	1	591,27	0,8	17	CUMPLE
Base	1606	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	593,7967	1	593,80	0,8	17	CUMPLE
Base	1607	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	816,4453	1	816,45	0,8	17	CUMPLE
Base	1607	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	817,2159	1	817,22	0,8	17	CUMPLE
Base	1609	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	886,6497	1	886,65	0,8	17	CUMPLE
Base	1609	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	888,8938	1	888,89	0,8	17	CUMPLE
Base	1610	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	669,255	1	669,26	0,8	17	CUMPLE
Base	1610	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	671,7418	1	671,74	0,8	17	CUMPLE
Base	1612	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	597,4438	1	597,44	0,8	17	CUMPLE
Base	1612	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	598,4704	1	598,47	0,8	17	CUMPLE
Base	1613	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	849,5068	1	849,51	0,8	17	CUMPLE
Base	1613	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	862,8125	1	862,81	0,8	17	CUMPLE
Base	1615	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	795,1202	1	795,12	0,8	17	CUMPLE
Base	1615	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	807,7444	1	807,74	0,8	17	CUMPLE
Base	1616	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	885,876	1	885,88	0,8	17	CUMPLE
Base	1616	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	900,9804	1	900,98	0,8	17	CUMPLE
Base	1618	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	934,3505	1	934,35	0,8	17	CUMPLE
Base	1618	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	950,1535	1	950,15	0,8	17	CUMPLE

 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering Supervisión e Ingeniería de Proyectos
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1619	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1002,027	1	1002,03	0,8	17	CUMPLE
Base	1619	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1015,049	1	1015,05	0,8	17	CUMPLE
Base	1621	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1027,576	1	1027,58	0,8	17	CUMPLE
Base	1621	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1040,447	1	1040,45	0,8	17	CUMPLE
Base	1622	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	967,0981	1	967,10	0,8	17	CUMPLE
Base	1622	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	978,2658	1	978,27	0,8	17	CUMPLE
Base	1624	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1052,371	1	1052,37	0,8	17	CUMPLE
Base	1624	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1061,382	1	1061,38	0,8	17	CUMPLE
Base	1625	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	698,3152	1	698,32	0,8	17	CUMPLE
Base	1625	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	707,462	1	707,46	0,8	17	CUMPLE
Base	1627	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	650,1486	1	650,15	0,8	17	CUMPLE
Base	1627	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	658,8446	1	658,84	0,8	17	CUMPLE
Base	1628	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1013,145	1	1013,15	0,8	17	CUMPLE
Base	1628	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1021,696	1	1021,70	0,8	17	CUMPLE
Base	1629	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1020,009	1	1020,01	0,8	17	CUMPLE
Base	1629	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1028,762	1	1028,76	0,8	17	CUMPLE
Base	1630	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	655,6992	1	655,70	0,8	17	CUMPLE
Base	1630	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	664,6513	1	664,65	0,8	17	CUMPLE
Base	1632	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	628,2408	1	628,24	0,8	17	CUMPLE
Base	1632	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	638,0281	1	638,03	0,8	17	CUMPLE
Base	1633	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	994,081	1	994,08	0,8	17	CUMPLE
Base	1633	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1003,673	1	1003,67	0,8	17	CUMPLE
Base	1635	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1023,366	1	1023,37	0,8	17	CUMPLE
Base	1635	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1035,705	1	1035,71	0,8	17	CUMPLE
Base	1636	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	669,8916	1	669,89	0,8	17	CUMPLE
Base	1636	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	681,9793	1	681,98	0,8	17	CUMPLE
Base	1638	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	641,9226	1	641,92	0,8	17	CUMPLE
Base	1638	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	654,864	1	654,86	0,8	17	CUMPLE
Base	1639	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	993,3485	1	993,35	0,8	17	CUMPLE
Base	1639	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1006,552	1	1006,55	0,8	17	CUMPLE
Base	1641	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	488,9088	1	488,91	0,8	17	CUMPLE
Base	1641	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	500,6435	1	500,64	0,8	17	CUMPLE
Base	1642	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	857,4206	1	857,42	0,8	17	CUMPLE
Base	1642	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	866,0197	1	866,02	0,8	17	CUMPLE

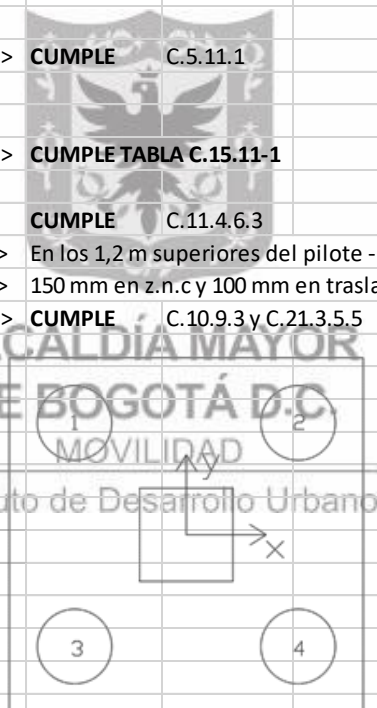
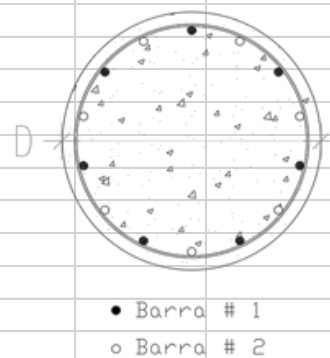
	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Story	Label	Output Case	FZ	EFIC	FZ / EFIC	D	L	
			kN		kN	m	m	
Base	1644	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	511,3549	1	511,35	0,8	17	CUMPLE
Base	1644	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	522,8193	1	522,82	0,8	17	CUMPLE
Base	1645	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	517,7793	1	517,78	0,8	17	CUMPLE
Base	1645	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	528,5081	1	528,51	0,8	17	CUMPLE
Base	1647	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	538,6529	1	538,65	0,8	17	CUMPLE
Base	1647	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	549,4036	1	549,40	0,8	17	CUMPLE
Base	1648	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	1028,024	1	1028,02	0,8	17	CUMPLE
Base	1648	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	1036,849	1	1036,85	0,8	17	CUMPLE
Base	1650	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	516,5602	1	516,56	0,8	17	CUMPLE
Base	1650	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	527,1391	1	527,14	0,8	17	CUMPLE
Base	1651	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	559,7053	1	559,71	0,8	17	CUMPLE
Base	1651	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	570,6977	1	570,70	0,8	17	CUMPLE
Base	1652	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	916,7533	1	916,75	0,8	17	CUMPLE
Base	1652	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	926,8233	1	926,82	0,8	17	CUMPLE
Base	917	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	698,0172	1	698,02	0,8	17	CUMPLE
Base	917	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	706,3248	1	706,32	0,8	17	CUMPLE
Base	918	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	764,8403	1	764,84	0,8	17	CUMPLE
Base	918	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	769,4563	1	769,46	0,8	17	CUMPLE
Base	920	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	769,5526	1	769,55	0,8	17	CUMPLE
Base	920	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	780,1596	1	780,16	0,8	17	CUMPLE
Base	921	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	669,8063	1	669,81	0,8	17	CUMPLE
Base	921	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	679,4223	1	679,42	0,8	17	CUMPLE
Base	1168	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75Lr	619,659	1	619,66	0,8	17	CUMPLE
Base	1168	1.0D+1.0H+0.75W+0.75L+0.75G	633,5422	1	633,54	0,8	17	CUMPLE

El diseño y chequeo normativo de los pilotes se muestra a continuación:

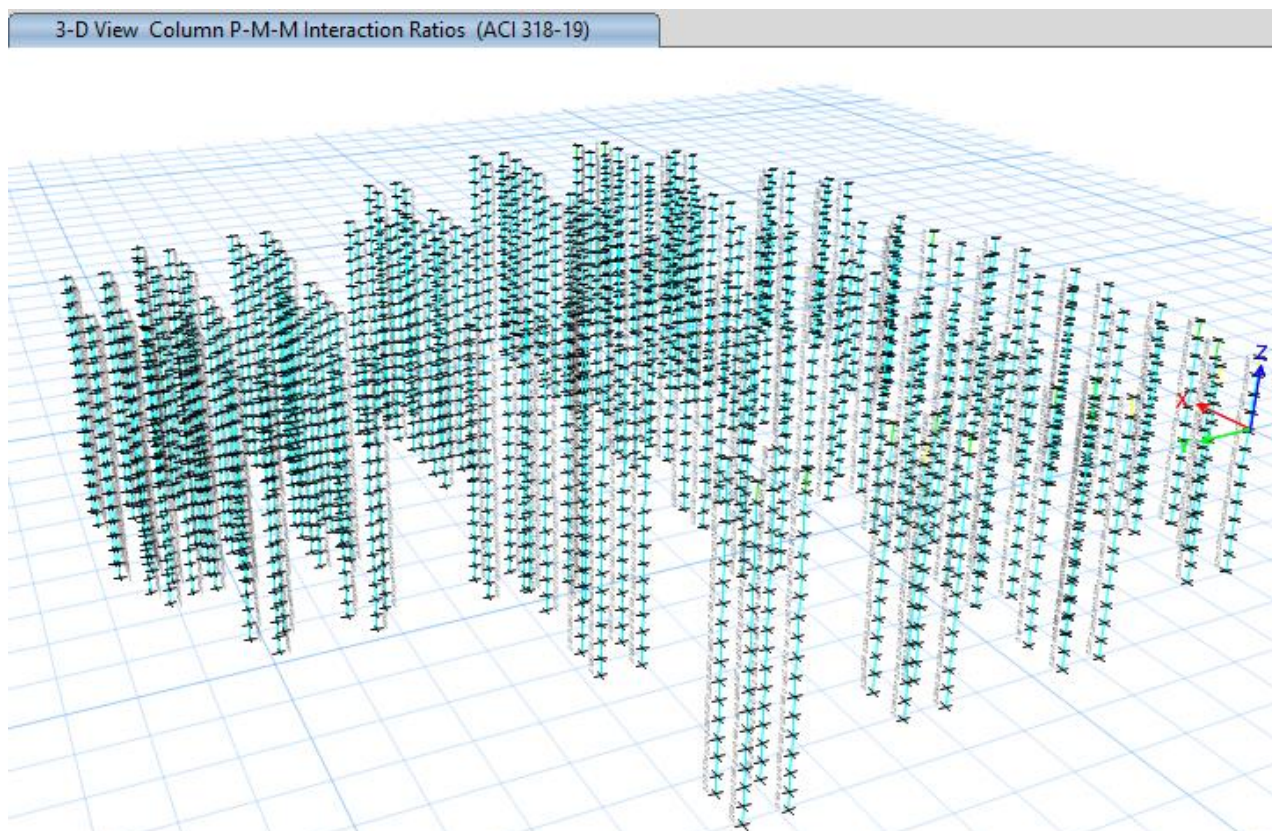
	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

DISEÑO DE PILOTES Y DADO - CASO: 4 PILOTES - NSR-10									
GEOMETRIA									
D =	800	mm							
r =	75	mm							
d =	640	mm	->	C.11.2.3					
L =	13	m							
Ag	502654,825	mm ²							
MATERIALES									
Fy =	420	MPa							
f'c =	21	MPa	->	NO CUMPLE					
Refuerzo longitudinal									
D barra # 1 =	No. 6	(1/8) in	->	LONGITUD MINIMA DE REFUERZO LONGITUDINAL = 6 m					
Cantidad barras # 1 =	18		->	CUMPLE TABLA C.15.11-1					
D barra # 2 =	N/A	(1/8) in							
Cantidad barras # 2 =	0		->	CUMPLE TABLA C.15.11-1					
Ast1 =	5112	mm ²							
Ast2 =	0	mm ²			S b long =	113,62	mm		
Ast =	5112	mm ²							
ρ =	0,010								
ρ minima =	0,0050		->	CUMPLE	C.5.11.1				
Refuerzo transversal									
Tipo de refuerzo =	Espiral								
D barra =	No. 4	(1/8) in	->	CUMPLE TABLA C.15.11-1					
Cantidad de ramas =	2								
Av =	258	mm ²		CUMPLE	C.11.4.6.3				
s_zona confinada =	65	mm	->	En los 1,2 m superiores del pilote ->	CUMPLE		C.11.4.5 y C.15.11		
s_zona no confinada =	150	mm	->	150 mm en z.n.c y 100 mm en traslap ->	CUMPLE				
ps =	0,0122		->	CUMPLE	C.10.9.3 y C.21.3.5.5				
FACTORES DE RESISTENCIA						P	Xi (m)	Yi (m)	
φ_tracción =	0,9	C.9.3.2.1				1	-1,2	1,2	
φ_compresion =	0,75	C.9.3.2.2				2	1,2	1,2	
φ_transición Compr-traccion ver fig CR.9.3.2						3	-1,2	-1,2	
φ_corte =	0,75					4	1,2	-1,2	
OTROS DATOS DE DISEÑO									
P adm =	749,6	kN							
Cap de disipación =	DMO								
R =	4,5								
Joint Label =	9								



A continuación, la relación demanda capacidad de los pilotes tomada del modelo matematico para el diseño a flexo compresión y corte.

Figura 15.1 – relación demanda capacidad teniendo en cuenta la interacción suelo estructura - Pilotes

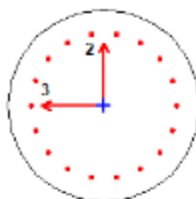


Fuente: ETABS

El pilote mas solicitado presenta una relación demanda capacidad de 0,71; el resumen del diseño determinado en el ETABS se muestra a continuación.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design



Column Element Details (Flexural Details)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRF	Type
Story1	C1614	2179	PIL 0.8	ENV RES	1000	1000	0,833	Sway Special

Section Properties

d (mm)	h c (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
800	702,2	97,8	62,3

Material Properties

E_c (MPa)	f'_c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{yk} (MPa)
21525,56	21	1	413,69	413,69

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTIad}	ϕ_{CSpral}	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vpsnt}	Ω_c
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M_2 kN-m	Minimum M_3 kN-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
170,7214	-405,5436	96,8278	6,6991	6,6991	1,02	0,711

Factored & Minimum Biaxial Moments

	Non Sway M_{ns} kN-m	Sway M_s kN-m	Factored M_u kN-m	Minimum M_{min} kN-m	Minimum Eccentricity mm
Major Bending (M_{u2})	48,1063	48,7009	96,8072	6,6991	39,2
Minor Bending (M_{u3})	-36,1411	-369,316	-405,4572	6,6991	39,2

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ _{ms} Factor Unitless	δ _s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length mm
Major Bend(M3)	1	1,000213	1	1	1000
Minor Bend(M2)	1	1,000213	1	1	1000

Column Element Details (Shear Details)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRF	Type
Story1	C1614	2179	PIL 0.8	ENV RES	1000	1000	0,833	Sway Special

Section Properties

d (mm)	h _o (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
800	702,2	97,8	62,3

Material Properties

E _c (MPa)	f _c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (MPa)	f _{yk} (MPa)
21525,56	21	1	413,69	413,69

Design Code Parameters

φ _τ	φ _{CTAC}	φ _{CSpl}	φ _{V_{int}}	φ _{V_{ext}}	φ _{V_{joint}}	Ω _c
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85	2

Shear Design for V_{u2} V_{u3}

	Rebar A _v /s mm ² /m	Design V _u kN	Design P _u kN	Design M _u kN-m	φV _c kN	φV _s kN	φV _n kN
Major Shear(V2)	0	59,8535	170,7214	-18,4118	135,333	0	135,333
Minor Shear(V3)	666,67	237,0831	170,7214	-405,4572	246,592	105,9035	352,4965

Design Forces

	V _u kN	P _u kN	M _u kN-m	Capacity V _o kN
Major Shear(V2)	59,8535	170,7214	-18,4118	0
Minor Shear(V3)	237,0831	170,7214	-405,4572	0

Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Capacity Shear (Part 1 of 2)

	Shear V_D kN	Long.Rebar $A_{s(2d)}$ %	Long.Rebar $A_{s(Top)}$ %	Cap.Moment M_{pos2d} kN-m
Major Shear(V2)	0	1,02	1,02	739,4375
Minor Shear(V3)	0	1,02	1,02	740,0769

Capacity Shear (Part 2 of 2)

Cap.Moment M_{negTop} kN-m	Cap.Moment M_{neg2d} kN-m	Cap.Moment M_{posTop} kN-m
739,4375	739,4375	739,4375
740,0769	740,0769	740,0769

Design Basis

Shr Reduc Factor Unitless	Strength f_{yk} MPa	Strength f_{ck} MPa	Area A_s cm ²
1	413,69	21	5026,5

Concrete Shear Capacity

	Design V_u kN	Conc.Area A_{cu} cm ²	Tensn.Rein A_{st} mm ²
Major Shear(V2)	59,8535	5026,5	2555
Minor Shear(V3)	237,0831	5026,5	2555

Shear Rebar Design

	Stress v MPa	Conc.Cpcty v_c MPa	Uppr.Limit v_{max} MPa	ϕv_c MPa	ϕv_{max} MPa	RebarArea A_v / s mm ² /m
Major Shear(V2)	0,12	0,45	3,49	0,27	0	0
Minor Shear(V3)	0,47	0,82	3,86	0,49	2,32	666,67

15.2 DISEÑO DE DADOS.

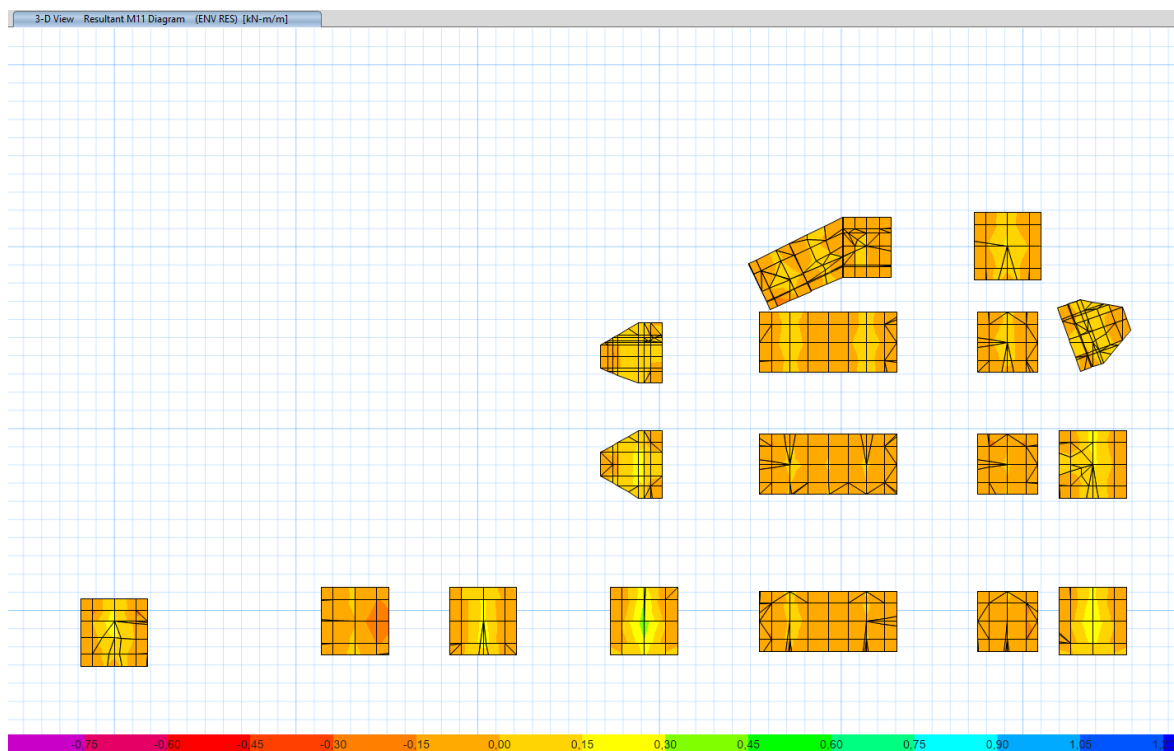
A continuación, se presentan las sollicitaciones máximas para todos los dados del sistema seguido de su diseño a flexo cortante:

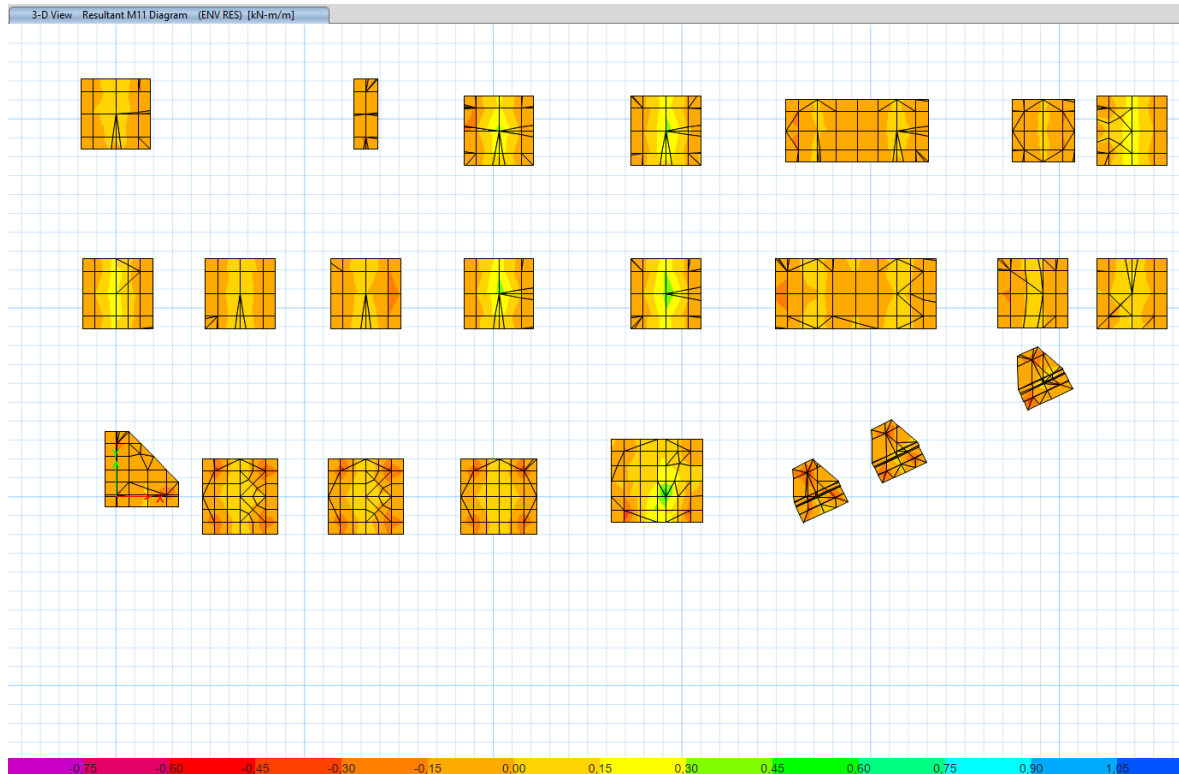
Figura 15.2 – M11 (MAX) por envoltura de diseño – Datos Altamira



Fuente: ETABS

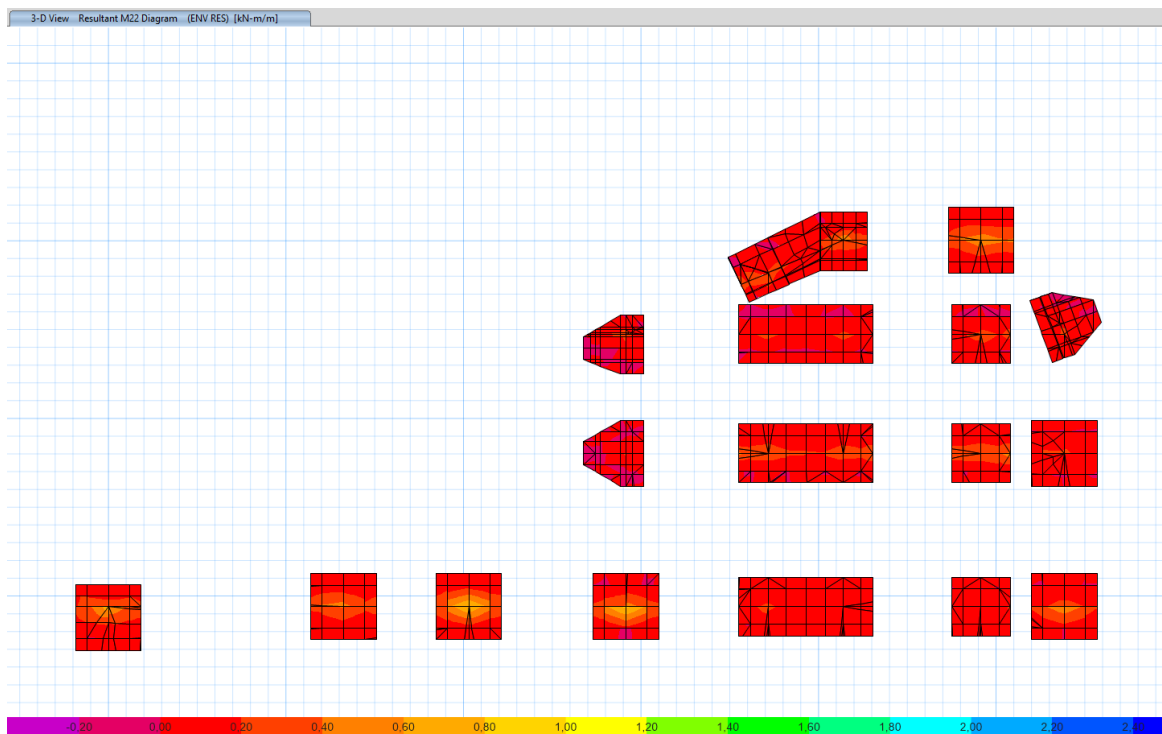
Figura 15.3 – M11 (MIN) por envoltente de diseño – Datos Altamira





Fuente: ETABS

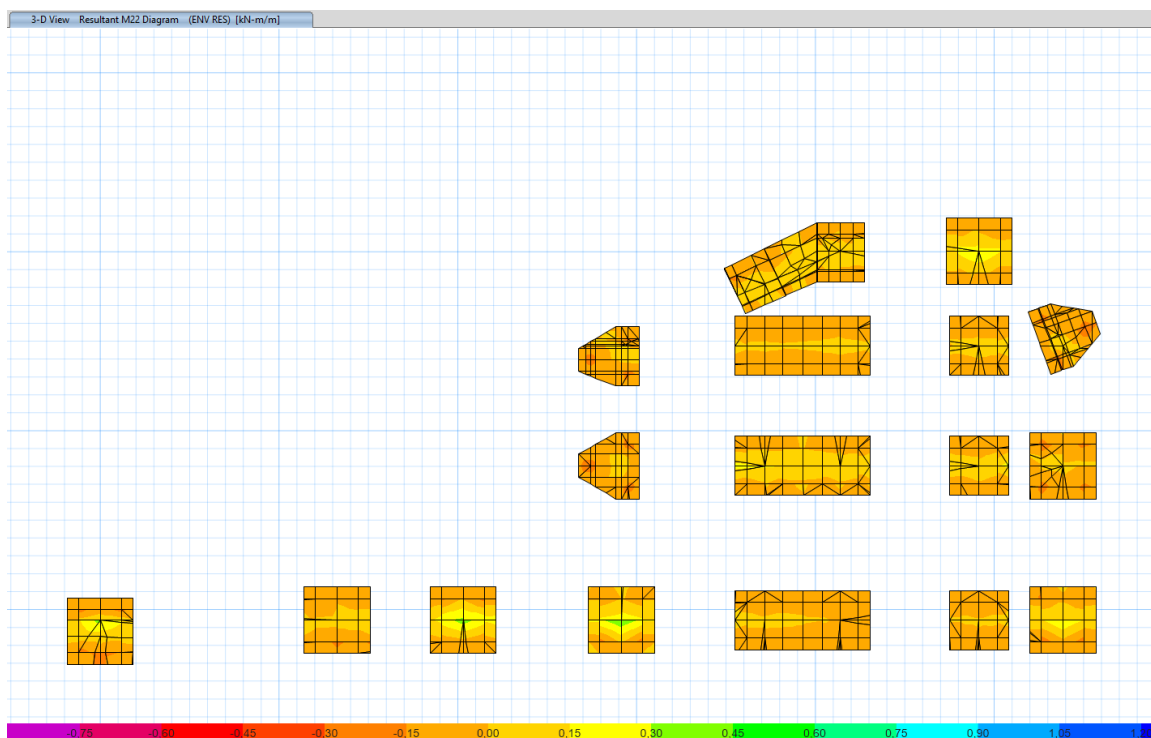
Figura 15.4 – M22 (MAX) por envolvente de diseño – Datos Altamira

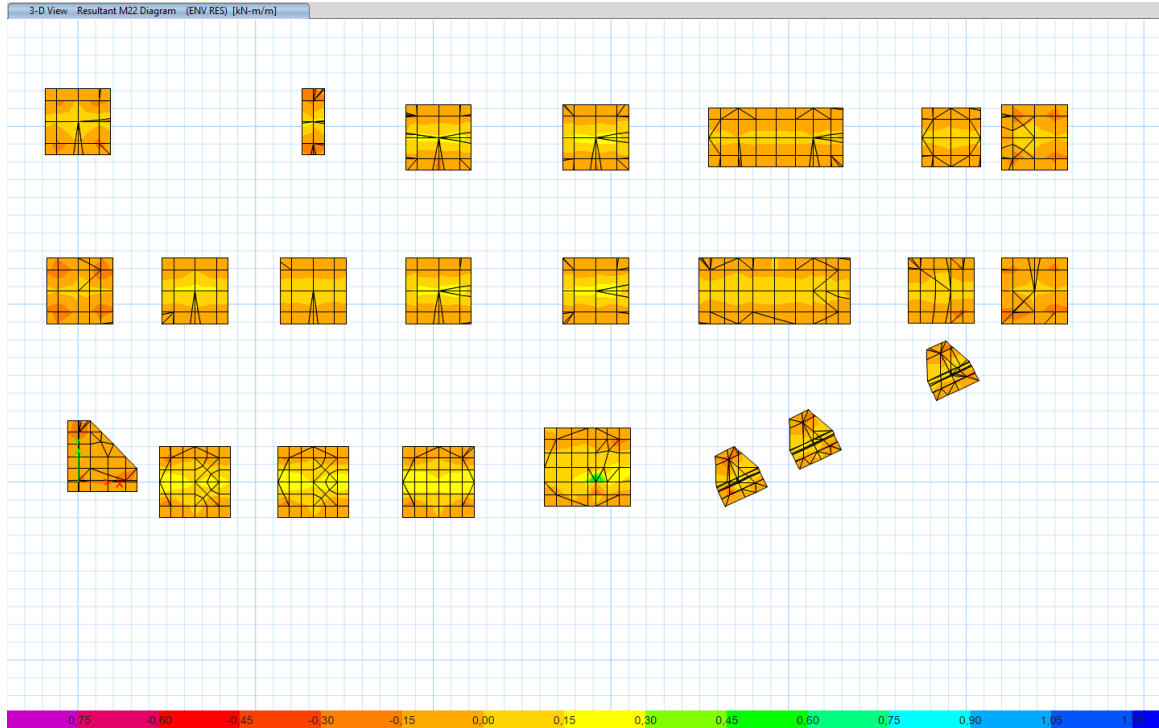




Fuente: ETABS

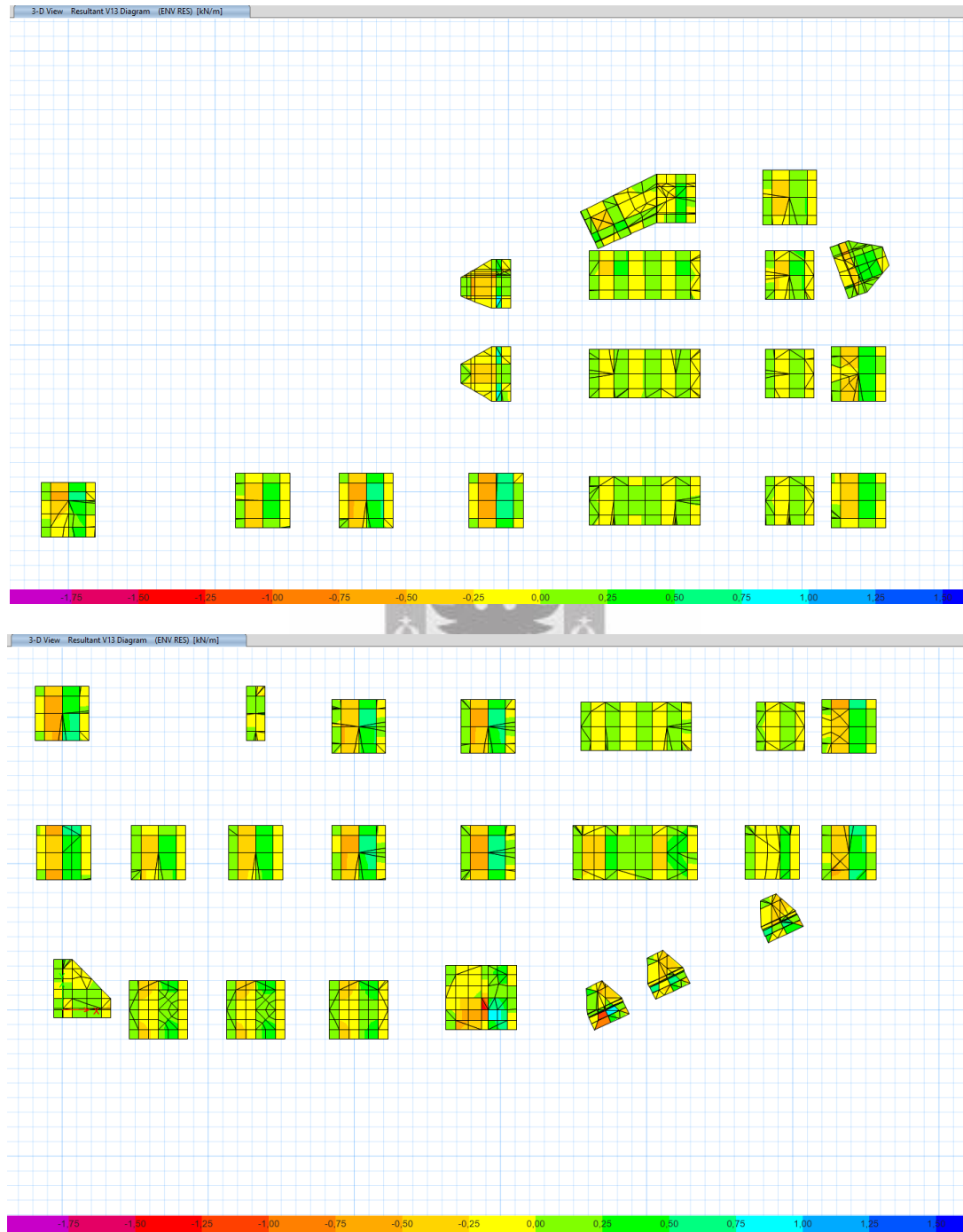
Figura 15.5 – M22 (MIN) por envolvente de diseño – Datos Altamira





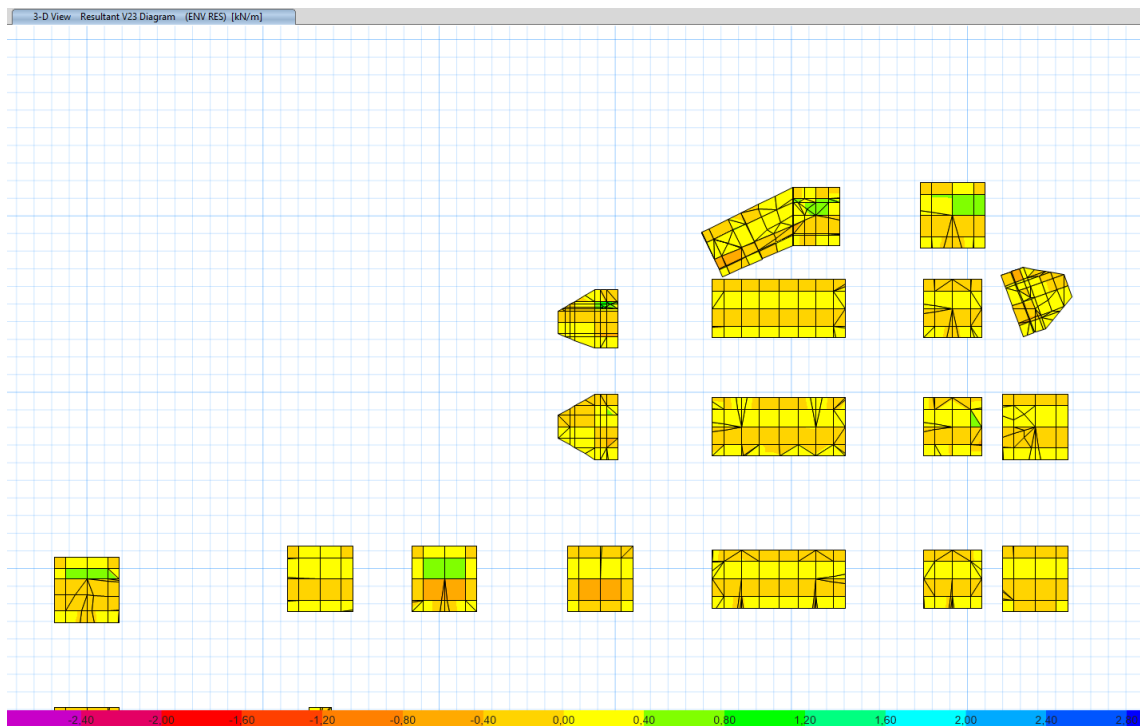
Fuente: ETABS

Figura 15.6 – V13 (MAX Y MIN) por envoltorio de diseño – Datos Altamira



Fuente: ETABS

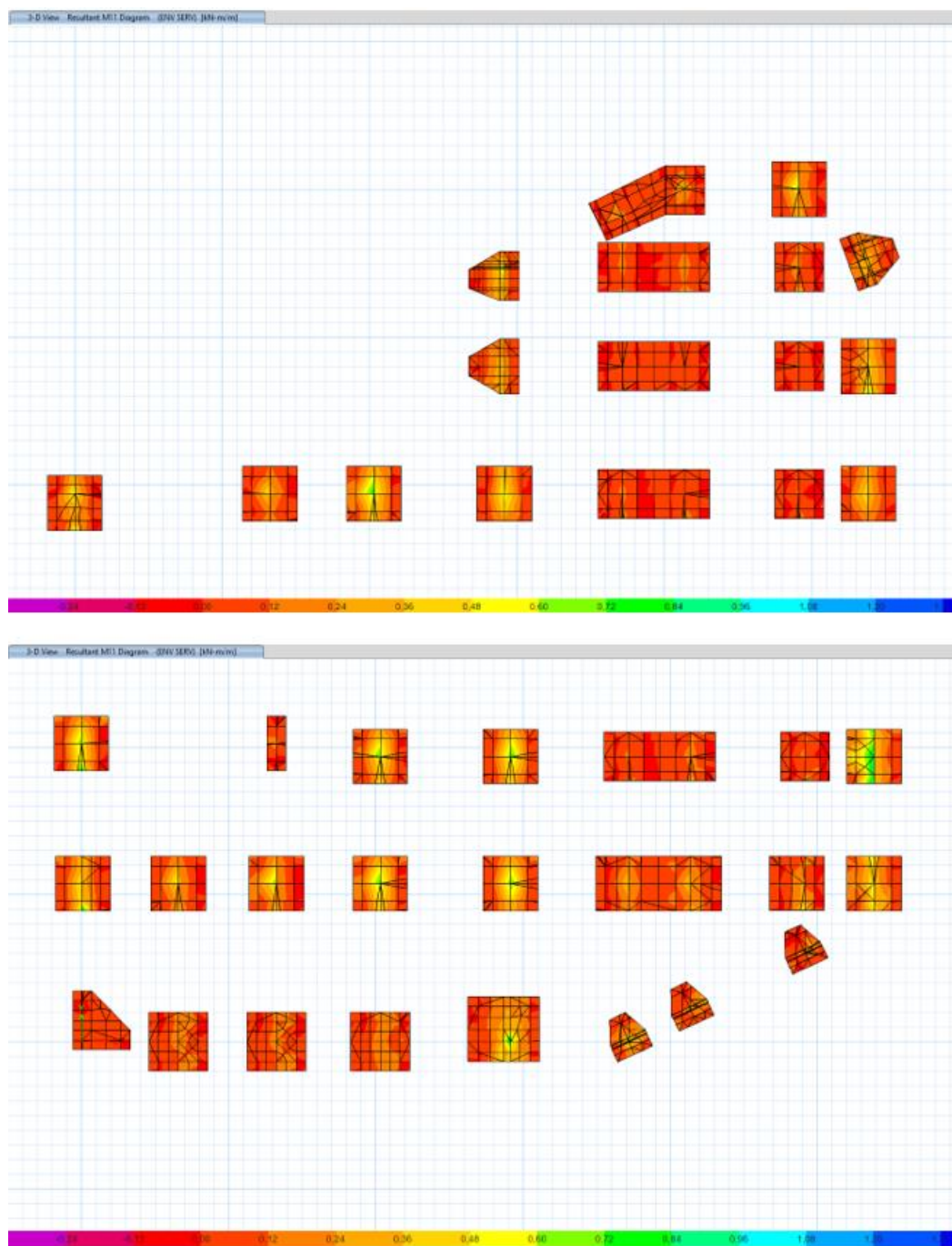
Figura 15.7 – V23 (MAX Y MIN) por envoltorio de diseño – Datos Altamira





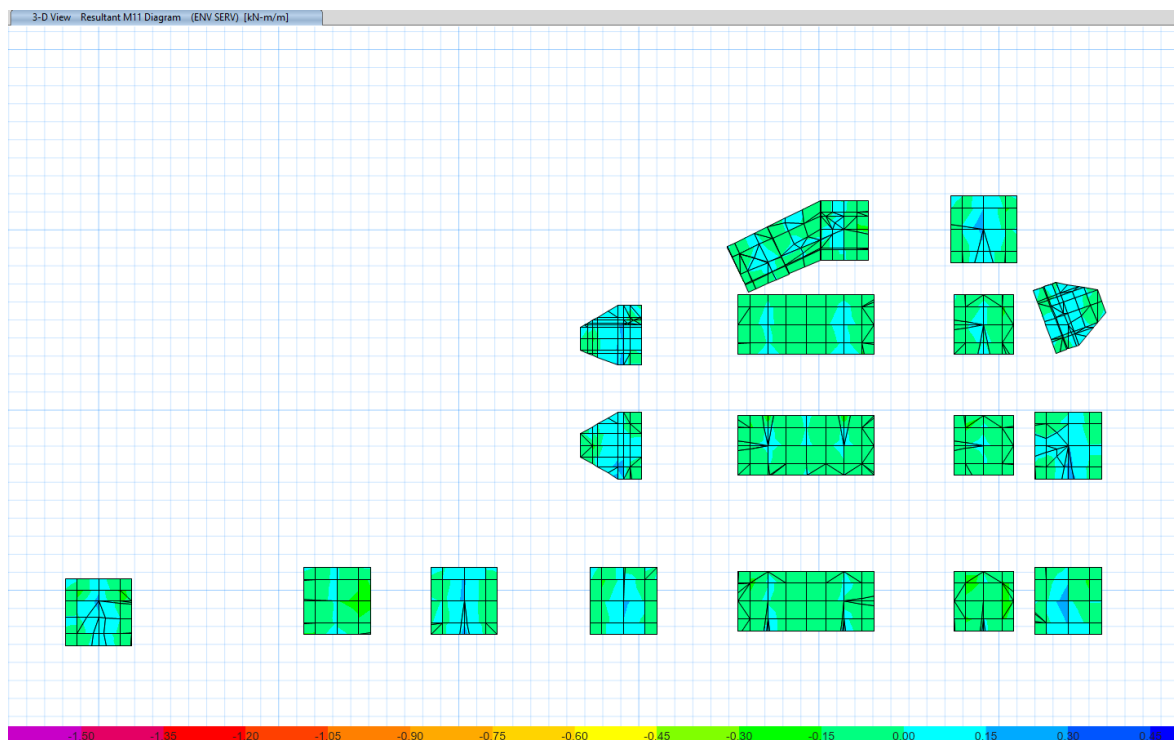
Fuente: ETABS

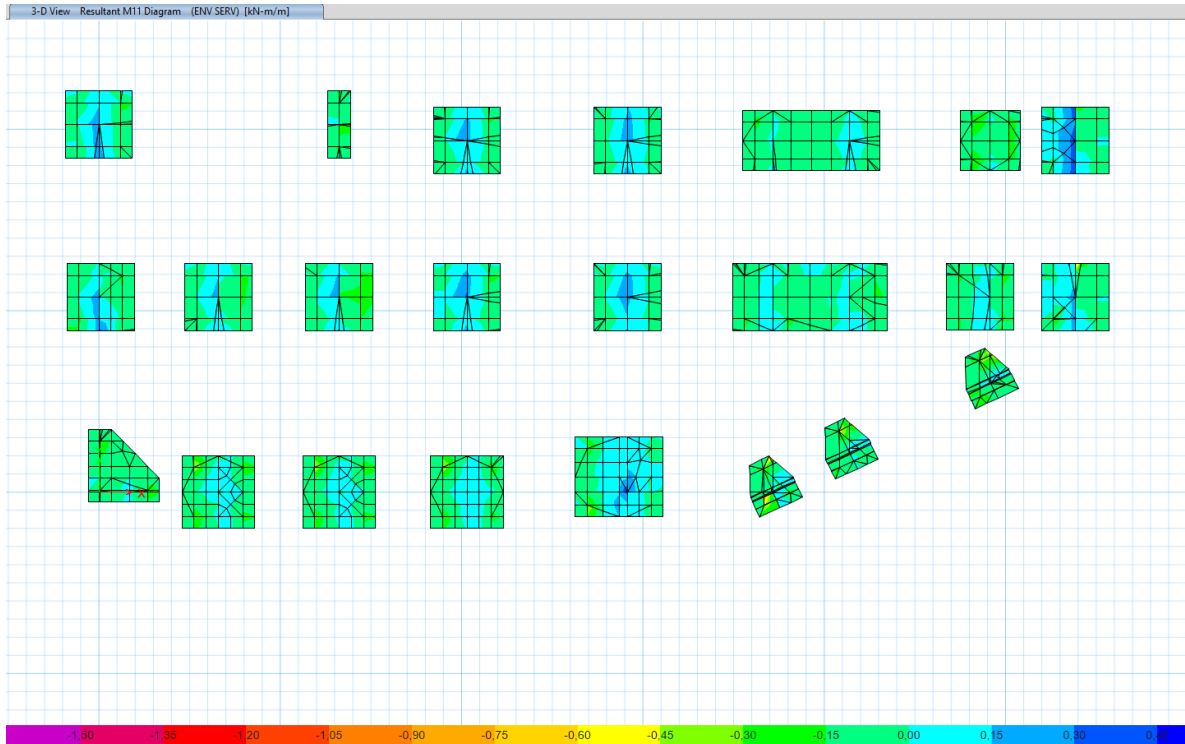
Figura 15.8 – M11 (MAX) por envolvente de diseño – Datos Altamira



Fuente: ETABS

Figura 15.9 – M11 (MIN) por envolvente de diseño – Datos Altamira





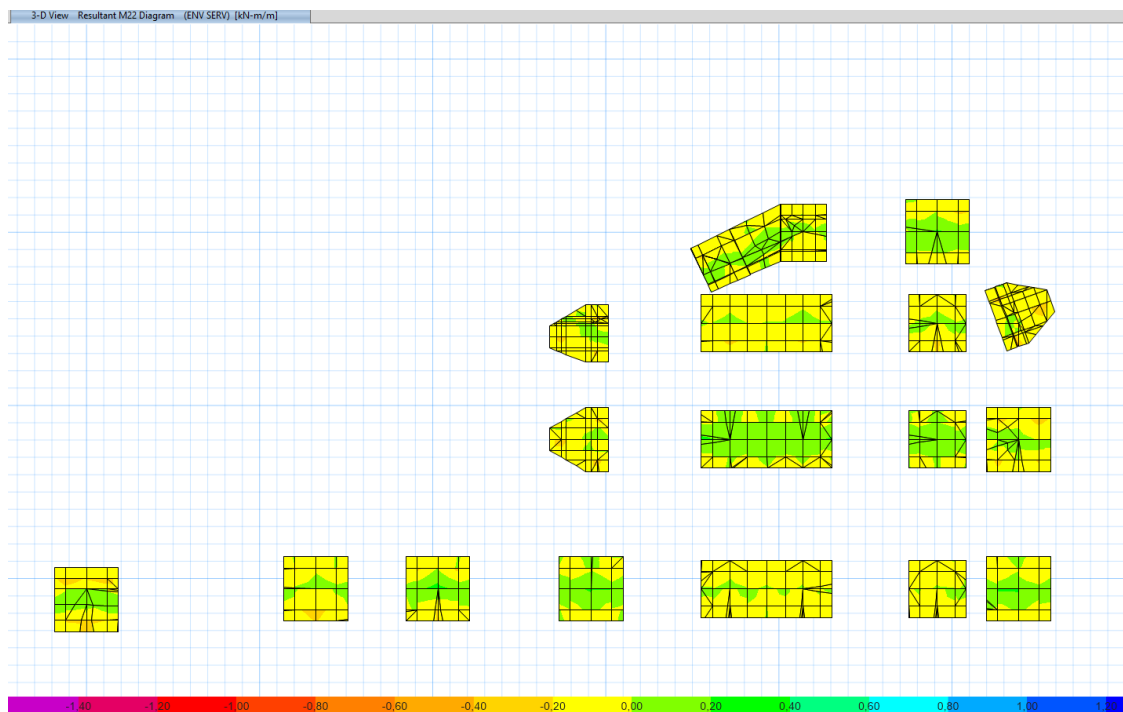
Fuente: ETABS

Figura 15.10 – M22 (MAX) por envoltente de diseño – Datos Altamira



Fuente: ETABS

Figura 15.11 – M22 (MIN) por envolvente de diseño – Datos Altamira



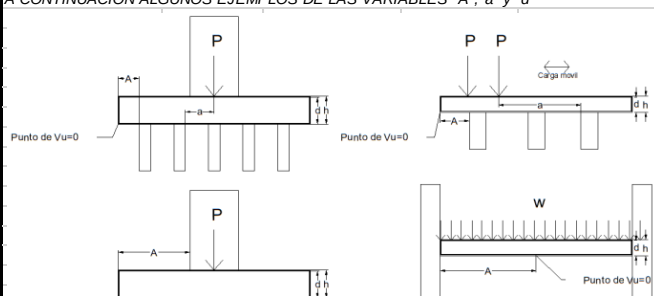
ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano



Fuente: ETABS

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXIÓN			
ESTRUCTURA:	ALTAMIRA		
ELEMENTO:	TODOS LOS DADOS		
SENTIDO:	FUERZA EN SENTIDO 11		
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	1000 mm	
	r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	925 mm	
	Mu	933 kN*m	
	φ	0,9	
Requerido	F'c	28 MPa	
	Fy	420 MPa	
	ρ	0,002962	
	As req	2740,223877 mm²	
Dispuesto	No barra	8	
	s	150 mm	
	As	3400 mm²	
	ρ	0,003676	
	φMn	1150,1 kN*m	CUMPLE
Refuerzo minimo	Mu	933,00 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A706	
	γ1	1,6	
	γ3	0,67	
	y	500 mm	
	I	83333333333 mm⁴	
	Sc	166666666,7 mm³	
	Mcr	586,16 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
0,0033b*d	3052,50		
Asmin	3052,50 mm²	CUMPLE	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental (En este caso no aplica)	Ms	840,00 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	75 mm	
	h	1000 mm	
	n	7,874	
	k	0,21	
	jd	859,67 mm	
	fss	287,387 MPa	
	Sd	0,939	
φMn	1200,74 mm	CUMPLE	
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	1000 mm	
	fy	420 MPa	
	As	3000 mm²/m	CUMPLE
	As temp como refuerzo de piel?	NO	
Refuerzo de piel	Separacion del refuerzo de piel	N/A	
	No barra	4	129 mm

ELEMENTOS SOMETIDOS A CORTE CUANDO SE DESPRECIA LA TORSIÓN			
ESTRUCTURA:	ALTAMIRA		
ELEMENTO:	TODOS LOS DADOS		
SENTIDO:	FUERZA EN SENTIDO 13		
CORTANTE EN ELEMENTOS NO PRESFORZADOS			
Condiciones para aplicar el metodo de las secciones	A	2,4 m	
	A<2d?	NO	Para carga móvil, evaluar posición crítica a corte.
	a<2d?	NO	Cuando P o W causan mas de V/3 en el apoyo.
	APLICAR?	SI	
A CONTINUACIÓN ALGUNOS EJEMPLOS DE LAS VARIABLES "A", "a" y "d"			
Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO	ZAPATA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?	SI	
	TIPO DE UNION	MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
N/A PARA ZAPATA	CONTIENE Nu A TRACCION ?	NO	OK
N/A PARA ZAPATA	TMA	3/4	19,1 mm
Factor de resistencia	φ	0,75	
Cortante ultimo	Vu	573 KN	
N/A PARA ZAPATA	Nu	0 KN	Concomitante con Vu
Refuerzo a corte colocado	No barra	4	
	No ramas	0	
	s dispuesto	0 mm	
	Av	0,000 mm2	
Resistencia al corte del acero	Av_min	0 mm2	N/A DEL TODO PARA ZAPATAS
	θ	45	
	Vs	0 kN	
	dv	925 mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,826 Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	600 mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00	M SMP
	Vc	812,5 kN	
Vr=	φVn	609,4 kN	CUMPLE

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXIÓN				ELEMENTOS SOMETIDOS A CORTE CUANDO SE DESPRECIA LA TORSIÓN			
ESTRUCTURA: ALTAMIRA				ESTRUCTURA: ALTAMIRA			
ELEMENTO: TODOS LOS DATOS				ELEMENTO: TODOS LOS DATOS			
SENTIDO: FUERZA EN SENTIDO 11				SENTIDO: FUERZA EN SENTIDO 13			
TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)				CORTANTE EN ELEMENTOS NO PRESFORZADOS			
Datos iniciales	b	1000 mm		Condiciones para aplicar el metodo de las secciones	A	2,4 m	
	h	1000 mm			A<2d?	NO	Para carga móvil, evaluar posición crítica a corte.
	r cara tracción	75 mm			a<2d?	NO	Cuando P o W causan mas de V/3 en el apoyo.
	r lateral	0 mm			APLICAR?	SI	
	d	925 mm		A CONTINUACIÓN ALGUNOS EJEMPLOS DE LAS VARIABLES "A", "a" y "d"			
	Mu	357 kN*m					
Requerido	φ	0,9					
	F'c	28 MPa					
	Fy	420 MPa					
Dispuesto	ρ	0,001115		Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO	ZAPATA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	As req	1031,194816 mm²			ACTUA EN DOS DIRECCIONES?	SI	
	No barra	8			TIPO DE UNION	MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
	s	150 mm			CONTIENE Nu A TRACCION ?	NO	OK
	As	3400 mm²			TMA	3/4	19,1 mm
Refuerzo minimo	ρ	0,003676		Factor de resistencia Cortante ultimo	φ	0,75	
	φMn	1150,1 kN*m	CUMPLE		Vu	524 KN	
	Mu	357,00 kN*m			Nu	0 KN	Concomitante con Vu
	Fcr	3,28 MPa			No barra	4	
	Tipo de acero	ASTM A706			No ramas	0	
	γ1	1,6			s dispuesto	0 mm	
	γ3	0,67			Av	0,000 mm2	
	Y	500 mm			Av_min	0 mm2	N/A DEL TODO PARA ZAPATAS
	I	83333333333 mm⁴			θ	45	
	Sc	166666666,7 mm³			Vs	0 kN	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental (En este caso no aplica)	Mcr	586,16 kN*m			dv	925 mm	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23			Separación máxima del refuerzo transversal	0,755 Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	0,0033b*d	3052,50			Smax	600 mm	
	Asmin	3052,50 mm²	CUMPLE		β	2,00	M SMP
	Ms	220,00 kN*m			Vc	812,5 kN	
	Exposición	CLASE 2			Vr= φVn	609,4 kN	CUMPLE
	γe	0,75					
	dc	75 mm					
	h	1000 mm					
	n	7,874					
Refuerzo por retracción y temperatura	k	0,21					
	jd	859,67 mm					
	fss	75,268 MPa					
	Sd	1,929					
	φMn	2464,83 mm	CUMPLE				
Refuerzo de piel	b	1000 mm					
	h	1000 mm					
Refuerzo de piel	fy	420 MPa					
	As	3000 mm²/m	CUMPLE				
	As temp como refuerzo de piel?	NO					
Refuerzo de piel	Separacion del refuerzo de piel	N/A					
	No barra	4	129 mm				

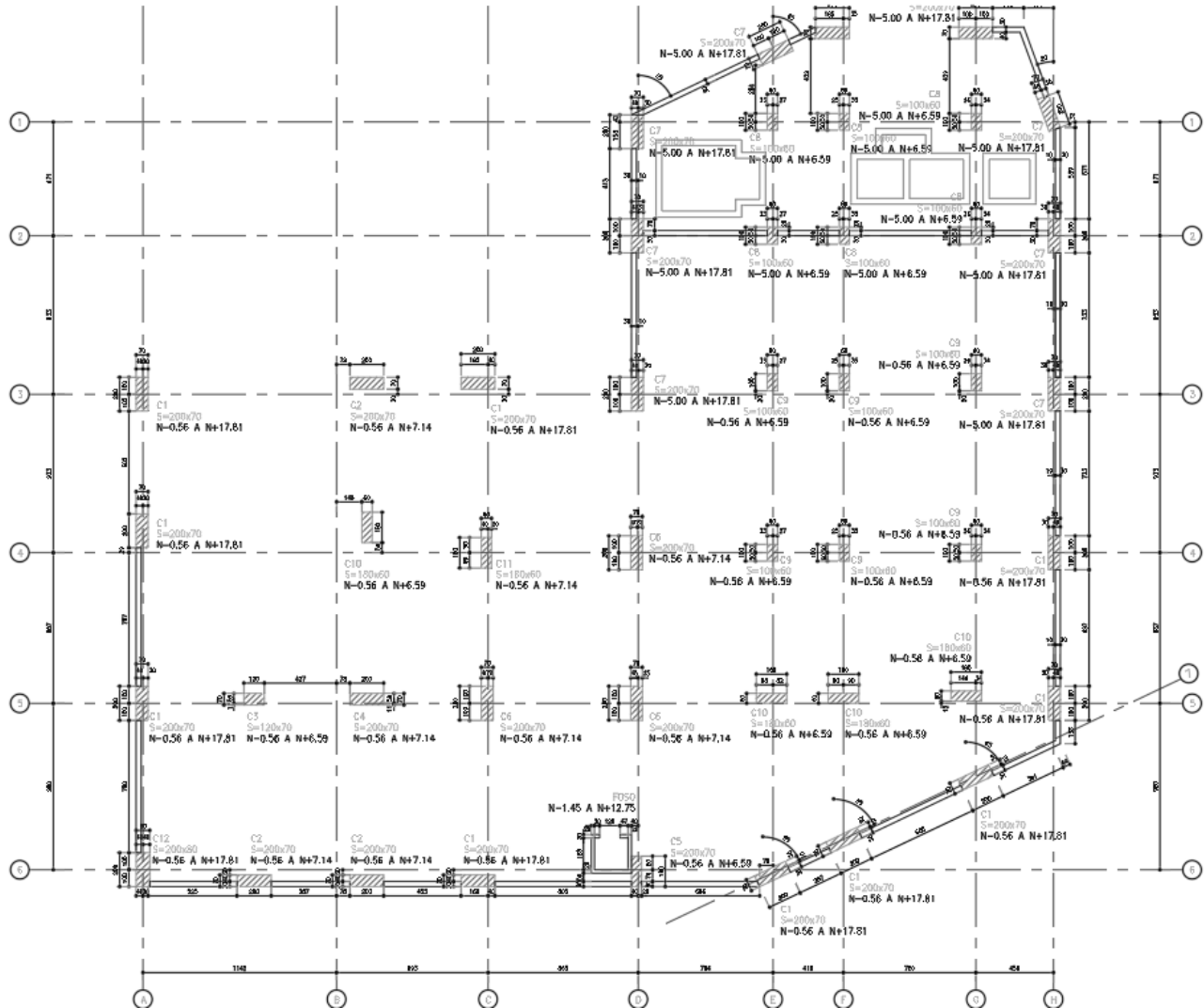
ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXIÓN				ELEMENTOS SOMETIDOS A CORTE CUANDO SE DESPRECIA LA TORSIÓN			
ESTRUCTURA: ALTAMIRA				ESTRUCTURA: ALTAMIRA			
ELEMENTO: TODOS LOS DATOS				ELEMENTO: TODOS LOS DATOS			
SENTIDO: FUERZA EN SENTIDO 22				SENTIDO: FUERZA EN SENTIDO 23			
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)				CORTANTE EN ELEMENTOS NO PRESFORZADOS			
Datos iniciales	b	1000 mm		Condiciones para aplicar el metodo de las secciones	A	2,4 m	
	h	1000 mm			A<2d?	NO	Para carga movi, evaluar posición crítica a corte.
	r cara tracción	75 mm			a<2d?	NO	Cuando P o W causan mas de V/3 en el apoyo.
	r lateral	0 mm			APLICAR?	SI	
	d	925 mm		A CONTINUACIÓN ALGUNOS EJEMPLOS DE LAS VARIABLES "A", "a" y "d"			
	Mu	1069 kN*m					
	φ	0,9					
	F'c	28 MPa					
	Fy	420 MPa					
	ρ	0,003408					
Requerido	As req	3152,423373 mm²					
Dispuesto	No barra	8					
	s	150 mm					
	As	3400 mm²					
	ρ	0,003676					
	φMn	1150,1 kN*m	CUMPLE				
Refuerzo minimo	Mu	1069,00 kN*m		Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO	ZAPATA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	Fcr	3,28 MPa			ACTUA EN DOS DIRECCIONES?	SI	
	Tipo de acero	ASTM A706		TIPO DE UNION		MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
	γ1	1,6		N/A PARA ZAPATA	CONTIENE Nu A TRACCION ?	NO	OK
	γ3	0,67			TMA	3/4	19,1 mm
	Y	500 mm		Factor de resistencia		φ	0,75
	I	83333333333 mm⁴		Cortante ultimo		Vu	495 KN
	Sc	166666666,7 mm³		N/A PARA ZAPATA		Nu	0 KN
	Mcr	586,16 kN*m					Concomitante con Vu
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23					
	0,0033b*d	3052,50					
	Asmin	3052,50 mm²	CUMPLE				
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental (En este caso no aplica)	Ms	920,00 kN*m		Refuerzo a corte colocado	No barra	4	
	Exposición	CLASE 2			No ramas	0	
	γe	0,75		Resistencia al corte del acero	s dispuesto	0 mm	
	dc	75 mm			Av	0,000 mm²	
	h	1000 mm		Separación máxima del refuerzo transversal	Av min	0 mm²	N/A DEL TODO PARA ZAPATAS
	n	7,874			θ	45	
	k	0,21		Resistencia al corte del concreto	Vs	0 kN	
	jd	859,67 mm			dv	925 mm	
	fss	314,757 MPa		Resistencia al corte del concreto	v u	0,714 Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Sd	0,858			Smax	600 mm	
	φMn	1096,32 mm	CUMPLE	Vr=	β	2,00	M SMP
					Vc	812,5 kN	
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm				φVn	609,4 kN
	h	1000 mm					CUMPLE
Refuerzo de piel	fy	420 MPa					
	As	3000 mm²/m	CUMPLE				
Refuerzo de piel	As temp como refuerzo de piel?	NO					
	Separacion del refuerzo de piel	N/A					
Refuerzo de piel	No barra	4	129 mm				

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXIÓN			
ESTRUCTURA:		ALTAMIRA	
ELEMENTO:		TODOS LOS DATOS	
SENTIDO:		FUERZA EN SENTIDO 22	
TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	1000 mm	
	r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	925 mm	
	Mu	325 kN*m	
	φ	0,9	
Requerido	F'c	28 MPa	
	Fy	420 MPa	
	ρ	0,001014	
	As req	937,9174142 mm²	
Dispuesto	No barra	8	
	s	150 mm	
	As	3400 mm²	
	ρ	0,003676	
	φMn	1150,1 kN*m	CUMPLE
Reforzo mínimo	Mu	325,00 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A706	
	y1	1,6	
	y3	0,67	
	y	500 mm	
	I	83333333333 mm⁴	
	Sc	166666666,7 mm³	
	Mcr	586,16 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
0,0033b*d	3052,50		
Asmin	3052,50 mm²	CUMPLE	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental (En este caso no aplica)	Ms	238,00 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	ye	0,75	
	dc	75 mm	
	h	1000 mm	
	n	7,874	
	k	0,21	
	jd	859,67 mm	
	fss	81,426 MPa	
	Sd	1,929	
φMn	2464,83 mm	CUMPLE	
Reforzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	1000 mm	
	fy	420 MPa	
	As	3000 mm²/m	CUMPLE
	As temp como refuerzo de piel?	NO	
	Separación del refuerzo de piel	N/A	
Reforzo de piel	No barra	4	129 mm

ELEMENTOS SOMETIDOS A CORTE CUANDO SE DESPRECIA LA TORSIÓN			
ESTRUCTURA:		ALTAMIRA	
ELEMENTO:		TODOS LOS DATOS	
SENTIDO:		FUERZA EN SENTIDO 23	
CORTANTE EN ELEMENTOS NO PRESFORZADOS			
Condiciones para aplicar el metodo de las secciones	A	2,4 m	
	A<2d?	NO	Para carga movíl, evaluar posición crítica a corte.
	a<2d?	NO	Cuando P o W causan mas de V/3 en el apoyo.
	APLICAR?	SI	
A CONTINUACIÓN ALGUNOS EJEMPLOS DE LAS VARIABLES "A", "a" y "d"			
Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO	ZAPATA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?	SI	
	TIPO DE UNION	MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
N/A PARA ZAPATA	CONTIENE Nu A TRACCION ?	NO	OK
N/A PARA ZAPATA	TMA	3/4	19,1 mm
Factor de resistencia	φ	0,75	
Cortante ultimo	Vu	603 KN	
N/A PARA ZAPATA	Nu	0 KN	Concomitante con Vu
Reforzo a corte colocado	No barra	4	
	No ramas	0	
	s_dispuesto	0 mm	
	Av	0,000 mm²	
Resistencia al corte del acero	Av_min	0 mm²	N/A DEL TODO PARA ZAPATAS
	θ	45	
	Vs	0 kN	
	dv	925 mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,869 Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	600 mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00	M SMP
	Vc	812,5 kN	
V=	φVn	609,4 kN	CUMPLE

15.3 DISEÑO DE COLUMNAS

Las columnas se dividen en 12 grupos de acuerdo a su demanda de acero de refuerzo, el tamaño de la sección transversal o longitud, a continuación, se indica la planta de columnas.



El diseño de las columnas con base en las solicitaciones tomadas del modelo matemático se muestra a continuación:

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.1 Diseño de Columnas tipo 1



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Geometria	
T2(cm)	70
T3(cm)	200
Ixx (cm4)	46666666,67
Iyy (cm4)	5716666,667
Altura Libre Max (m)	10,4
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltez	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

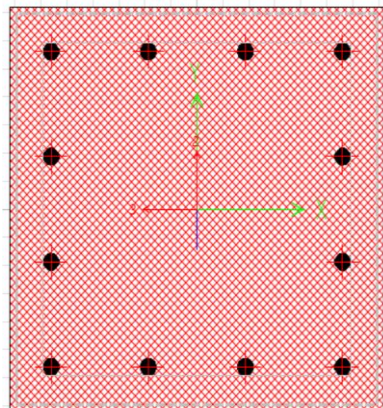
Consideraciones de diseño			
F'c (MPa)	28	Ec (Mpa)	24870,06232
Fy (MPa)	420		
C. de disipación de E.	DMO		
R0	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	1	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	4,5		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm2)
Esquinas	No. 10	4	8,19
En T2 (En ambas caras)	No. 10	8	8,19
En T3 (En ambas caras)	No. 10	30	8,19
TOTAL		42	343,98

Límites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	8,29	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	8,49	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (Ag) (cm2)	14000,00		
Area total del refuerzo As (cm2)	343,98		
Cuantía ρ	0,024570	CUMPLE	C.21.6.3

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm2)
Cerrado	No. 5	2	3,98
Abierto (X)	No. 4	1	1,29
Abierto (Y)	No. 4	5	6,45
As Total (cm2)			11,72 CUMPLE

Límites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7,5	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	15	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	35,00		
Area zona confinada (Ach) (cm2)	12416,00		
Cuántia Volumetrica pvol (DMO)	2,54	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm2)	5,27	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm2)	10,43	CUMPLE	C.21.3.5.7

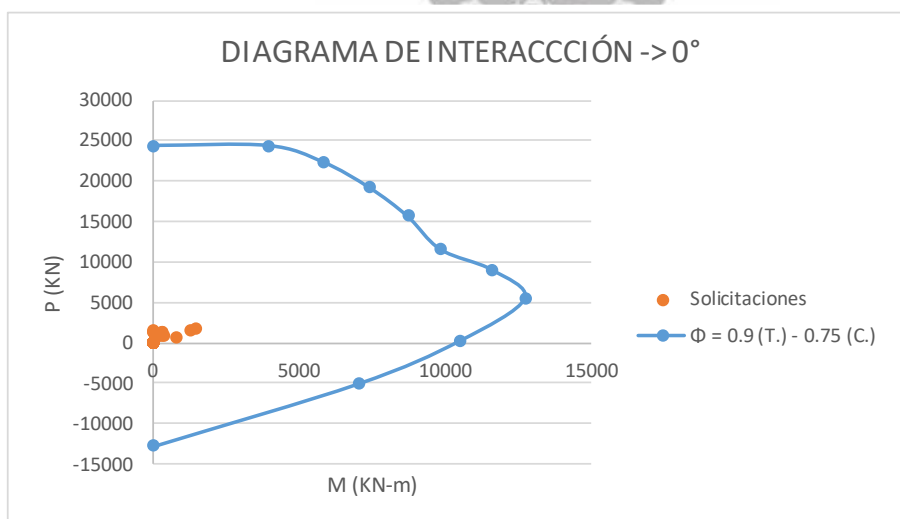
L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,75cm (di)		

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

ANALISIS PARA CORTANTE

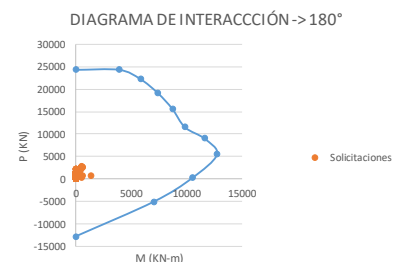
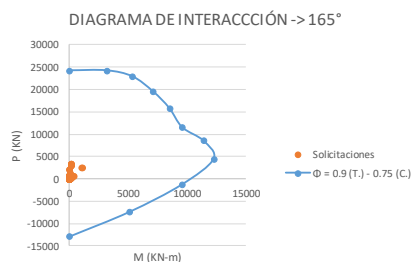
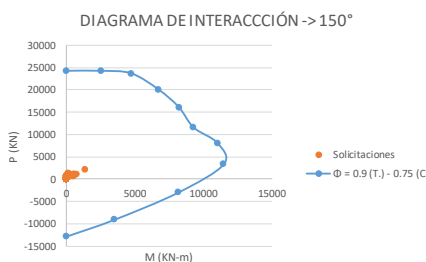
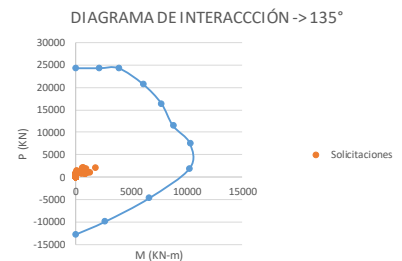
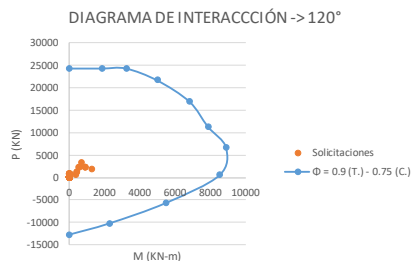
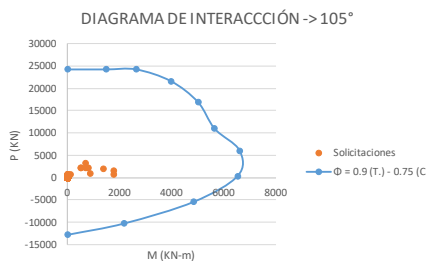
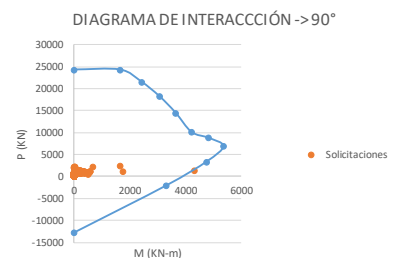
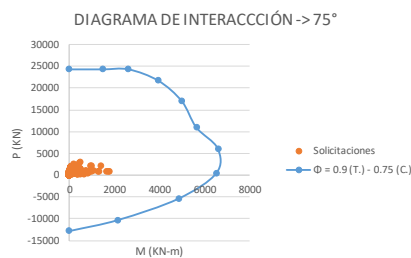
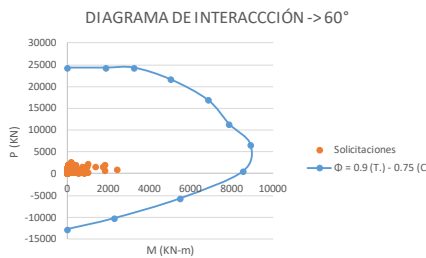
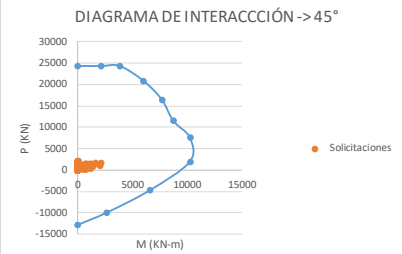
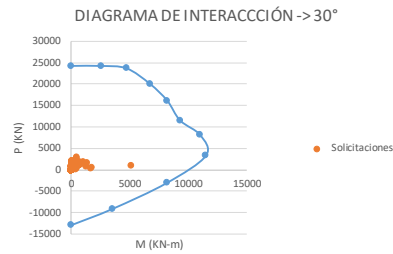
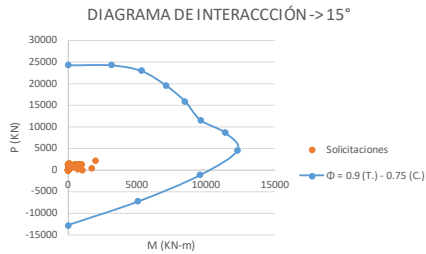
Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	444,8508889	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_o=3$ y un sismo reducido con R=4,5
Ve3 (Max) (KN)	586,7493333	
V2_Modelo(KN)	1196,8746	
V3_Modelo(KN)	611,8894	
Vu2_diseño (KN)	1196,8746	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	611,8894	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	3408,0469	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	2610,503	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	2096,9224	

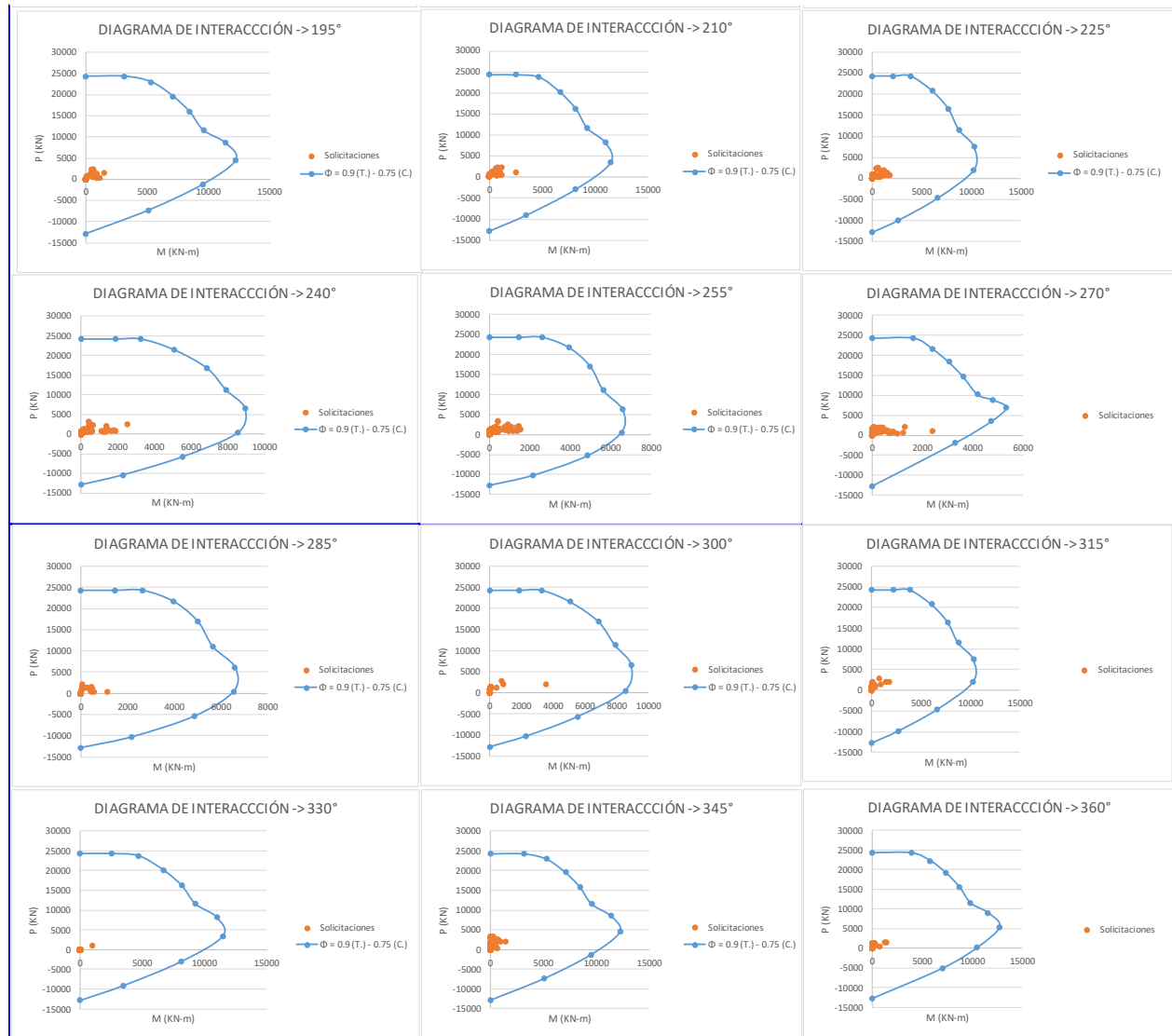
Vc2 (KN)	697,180	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	651,350	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
$\phi Vc2$ (KN)	522,885		
$\phi Vc3$ (KN)	488,512		
$\phi Vs2$ necesario (KN)	673,989		
$\phi Vs3$ necesario (KN)	123,377		
$\phi Vs2$ colocado (KN)	4325,205	CUMPLE	
$\phi Vs3$ colocado (KN)	2865,350	CUMPLE	



ANÁLISIS FLEXO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.2 Diseño de Columnas tipo 2



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Geometria	
T2(cm)	70
T3(cm)	200
Ixx (cm4)	46666666,67
Iyy (cm4)	5716666,667
Altura Libre Max (m)	3,5
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltez	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

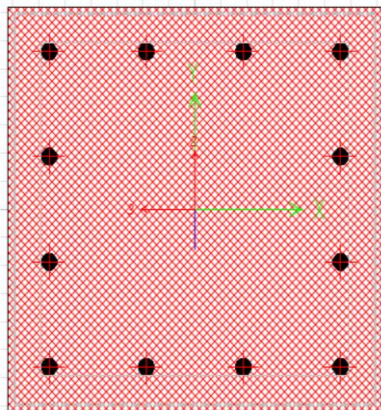
Consideraciones de diseño			
F'c (MPa)	28	Ec (Mpa)	24870,06232
Fy (MPa)	420		
C. de disipación de E.	DMO		
R0	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	0,72	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	3,24		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm2)
Esquinas	No. 10	4	8,19
En T2 (En ambas caras)	No. 10	8	8,19
En T3 (En ambas caras)	No. 10	30	8,19
	TOTAL	42	343,98

Límites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	8,29	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	8,49	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (Ag) (cm2)	14000,00		
Area total del refuerzo As (cm2)	343,98		
Cuantía ρ	0,024570	CUMPLE	C.21.6.3

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos	
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm2)	
Cerrado	No. 5	2	3,98	
Abierto (X)	No. 4	1	1,29	
Abierto (Y)	No. 4	5	6,579	
		As Total (cm2)	11,849	CUMPLE

Límites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7,5	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	15	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	35,00		
Area zona confinada (Ach) (cm2)	12416,00		
Cuántia Volumetrica pvol (DMO)	2,56	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm2)	5,27	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm2)	10,56	CUMPLE	C.21.3.5.7

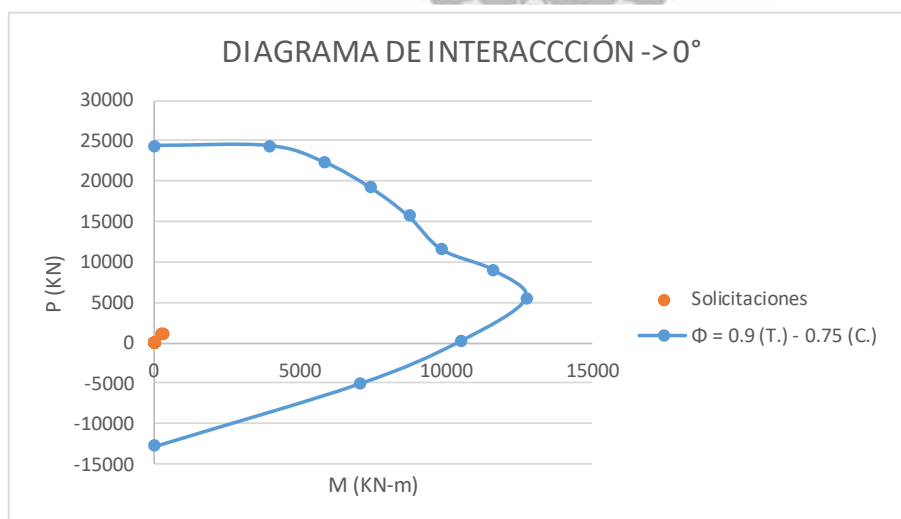
L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,75cm (di)		

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

ANALISIS PARA CORTANTE

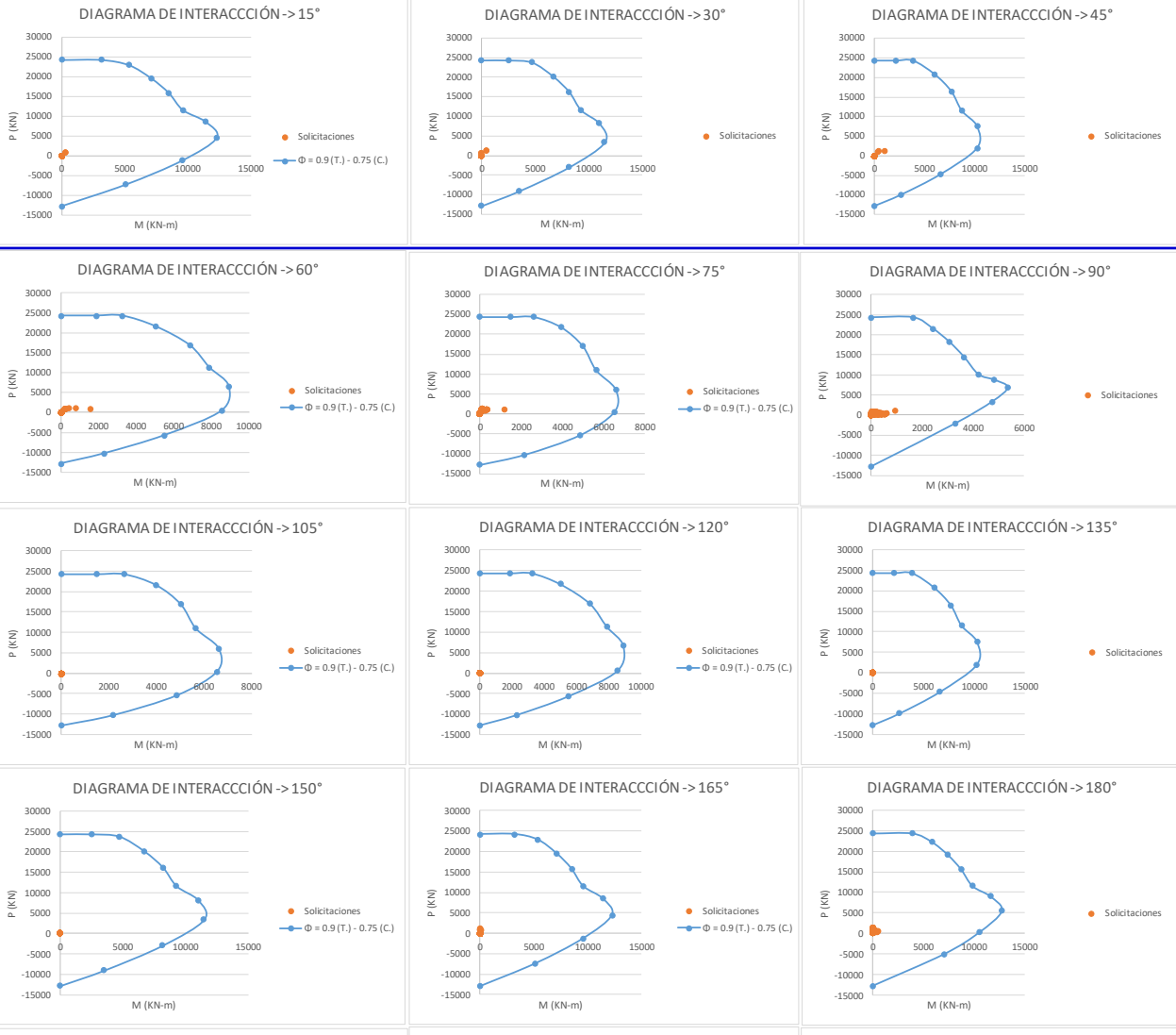
Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	1849,661714	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_o=3$ y un sismo reducido con R=3,24
Ve3 (Max) (KN)	2886,083892	
V2_Modelo(KN)	779,9248	
V3_Modelo(KN)	483,486	
Vu2_diseño (KN)	1849,661714	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	2886,083892	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	1446,9756	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	966,1445	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	515,7627	

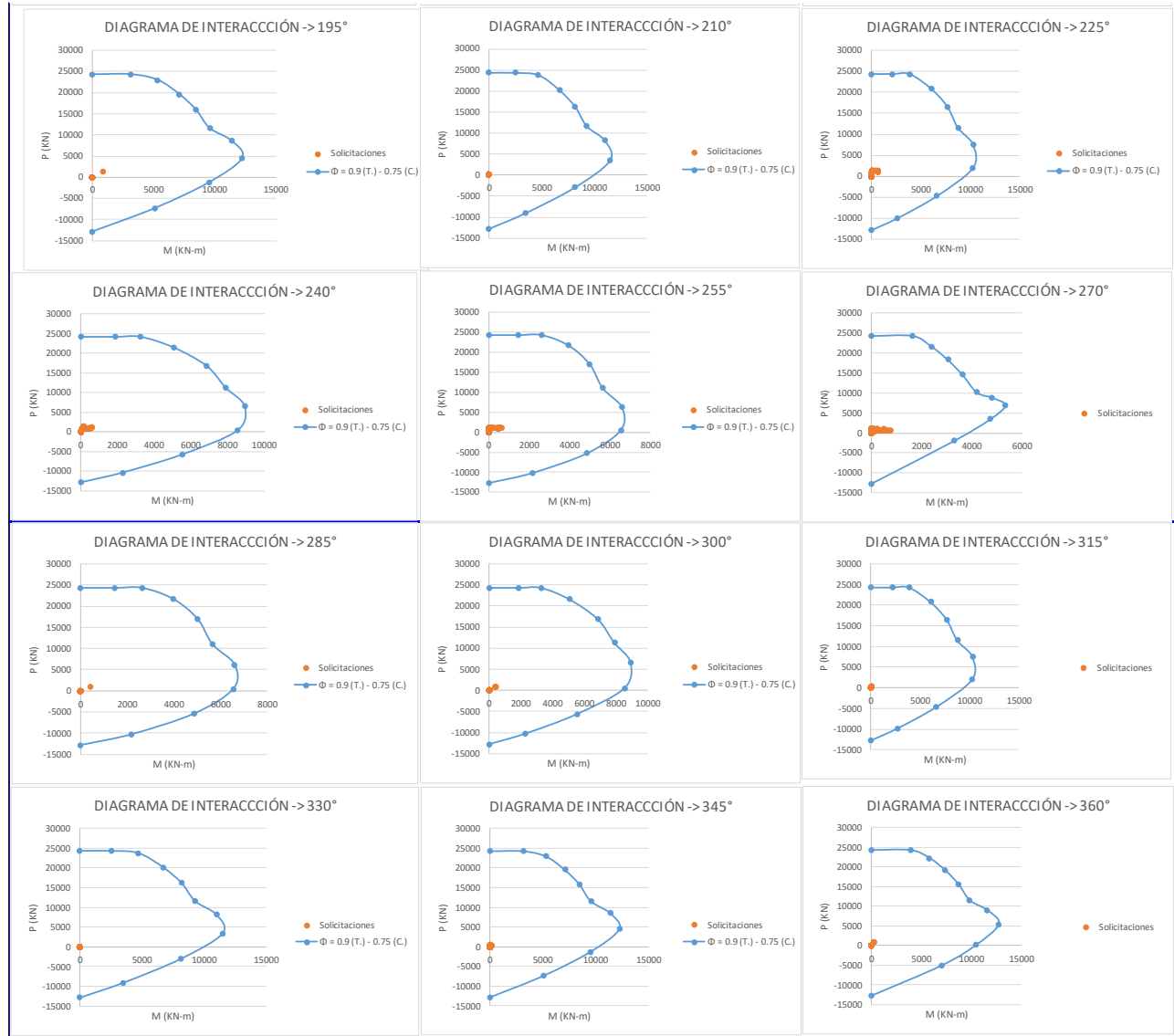
Vc2 (KN)	0,000	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	0,000	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
$\phi Vc2$ (KN)	0,000		
$\phi Vc3$ (KN)	0,000		
$\phi Vs2$ necesario (KN)	1849,662		
$\phi Vs3$ necesario (KN)	2886,084		
$\phi Vs2$ colocado (KN)	4325,205	CUMPLE	
$\phi Vs3$ colocado (KN)	2900,790	CUMPLE	



ANÁLISIS FLEXO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.3 Diseño de Columnas tipo 3



Geometria	
T2(cm)	70
T3(cm)	120
lxx (cm4)	10080000
lyy (cm4)	3430000
Altura Libre Max (m)	3,5
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltéz	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

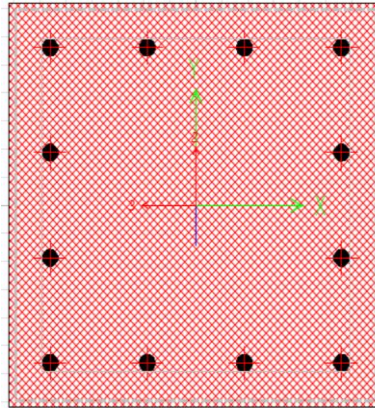
Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

Consideraciones de diseño			
F _c (MPa)	28	E _c (Mpa)	24870,06232
F _y (MPa)	420		
C. de disipación de E	DMO		
R ₀	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	0,72	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	3,24		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm2)
Esquinas	No. 8	4	5,1
En T2 (En ambas caras)	No. 8	6	5,1
En T3 (En ambas caras)	No. 8	14	5,1
	TOTAL	24	122,4

Límites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	12,03	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	11,00	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (A _g) (cm2)	8400,00		
Area total del refuerzo A _s (cm2)	122,4		
Cuantía ρ	0,014571	CUMPLE	C.21.6.3

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos	
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm ²)	
Cerrado	No. 5	2	3,98	
Abierto (X)	No. 4	1	1,29	
Abierto (Y)	No. 4	2	2,58	
		As Total (cm ²)	7,85 CUMPLE	

Limites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7,5	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	15	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	35,00		
Area zona confinada (Ach) (cm ²)	7296,00		
Cuantía Volumetrica pvol (DMO)	1,98	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm ²)	5,27	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm ²)	6,56	CUMPLE	C.21.3.5.7

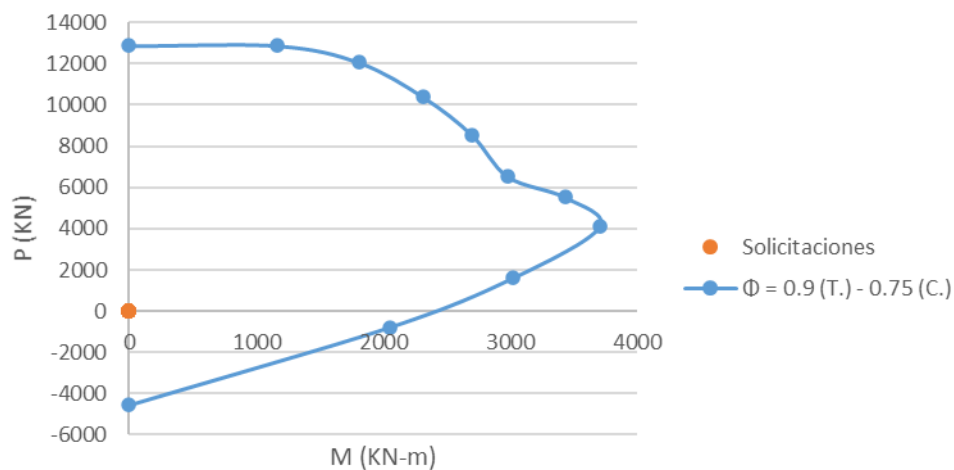
L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	1,20	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	1,20	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,75cm (di)		

ANALISIS PARA CORTANTE

Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	166,3866471	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_0=3$ y un sismo reducido con R=3,24
Ve3 (Max) (KN)	137,0286471	
V2_Modelo(KN)	127,7639	
V3_Modelo(KN)	487,583	
Vu2_diseño (KN)	166,3866471	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	487,583	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	2267,5446	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	1419,0968	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	1359,5518	

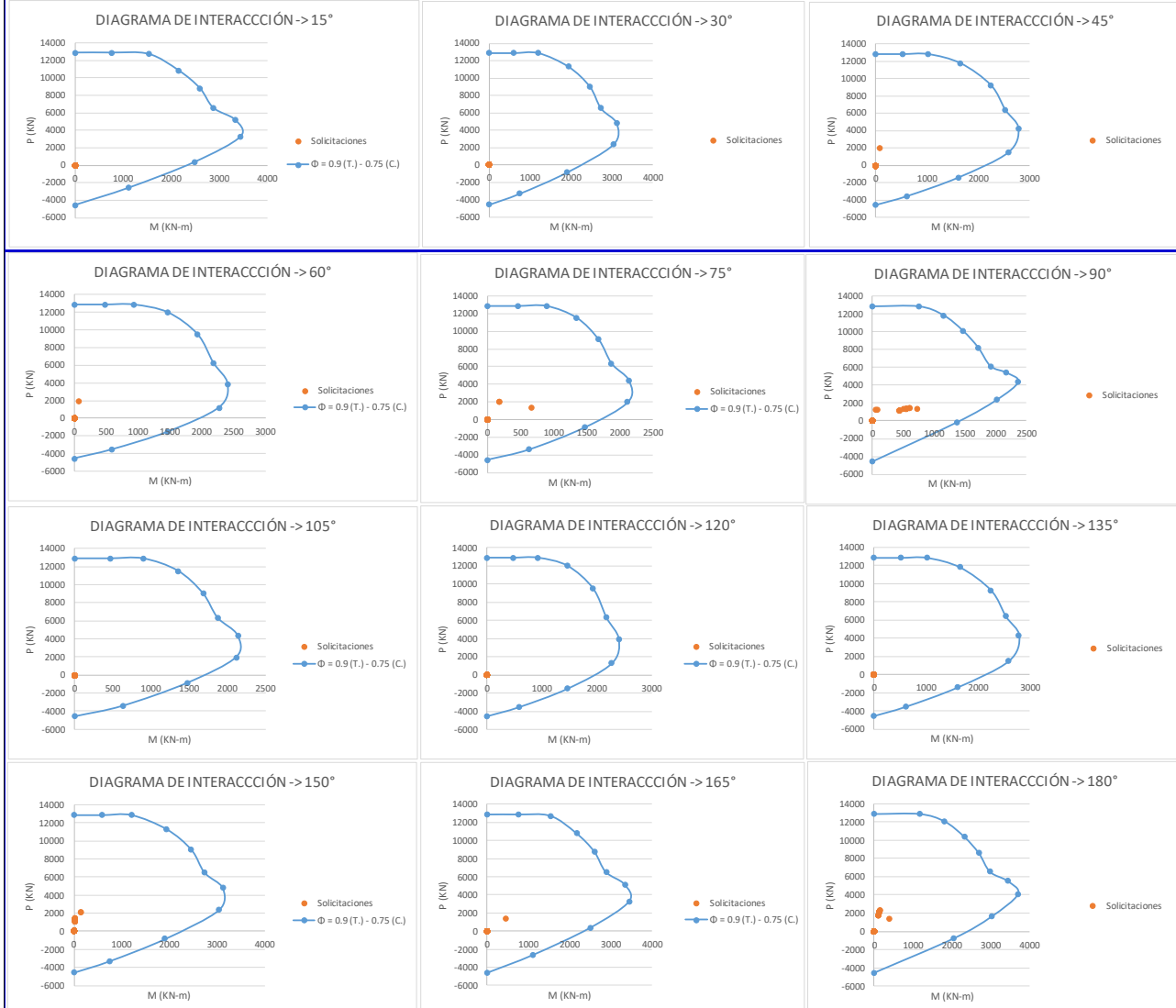
Vc2 (KN)	407,209	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	393,854	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
$\phi Vc2$ (KN)	305,407		
$\phi Vc3$ (KN)	295,390		
$\phi Vs2$ necesario (KN)	-139,020		
$\phi Vs3$ necesario (KN)	192,193		
$\phi Vs2$ colocado (KN)	2554,485	CUMPLE	
$\phi Vs3$ colocado (KN)	1802,176	CUMPLE	

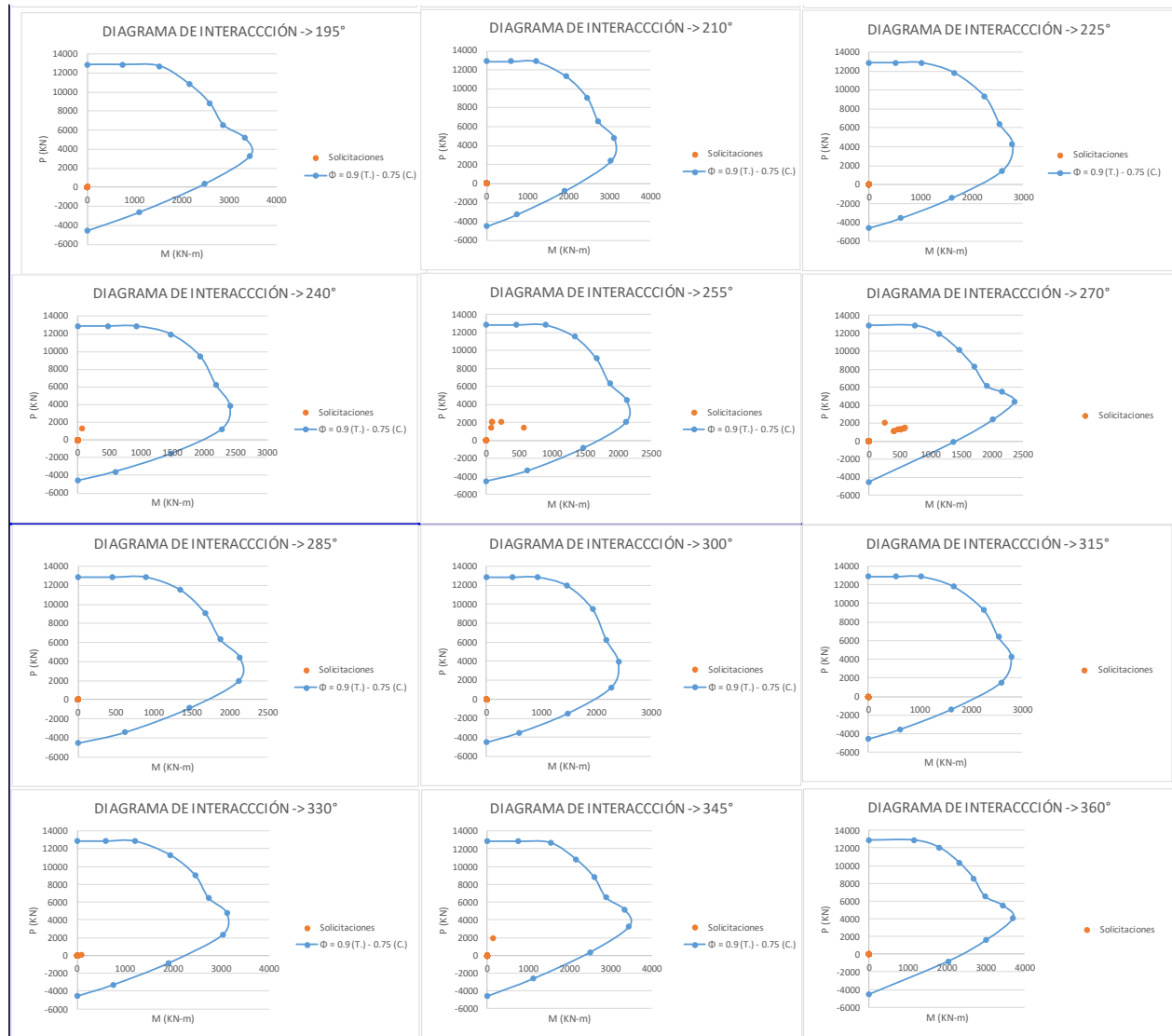
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN $\rightarrow 0^\circ$



ANÁLISIS FLEJO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.4 Diseño de Columnas tipo 4



Geometria	
T2(cm)	70
T3(cm)	200
Ixx (cm4)	46666666,67
Iyy (cm4)	5716666,667
Altura Libre Max (m)	3,5
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltez	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

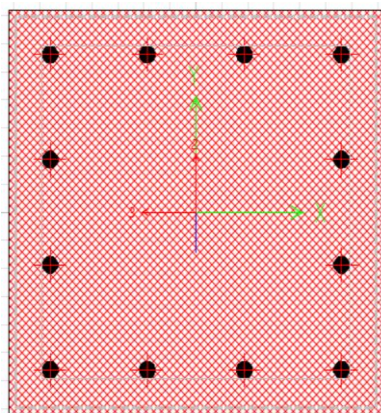
Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

Consideraciones de diseño			
F _c (MPa)	28	E _c (Mpa)	24870,06232
F _y (MPa)	420		
C. de disipación de E.	DMO		
R ₀	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	0,765	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	3,4425		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm ²)
Esquinas	No. 8	4	5,1
En T2 (En ambas caras)	No. 8	8	5,1
En T3 (En ambas caras)	No. 8	30	5,1
	TOTAL	42	214,2

Limites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	9,12	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	9,23	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (A _g) (cm ²)	14000,00		
Area total del refuerzo A _s (cm ²)	214,2		
Cuantía ρ	0,015300	CUMPLE	C.21.6.3

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos	
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm ²)	
Cerrado	No. 5	2	3,98	
Abierto (X)	No. 4	1	1,29	
Abierto (Y)	No. 4	5	6,45	
		As Total (cm ²)	11,72	
			CUMPLE	

Limites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7,5	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	15	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	35,00		
Area zona confinada (Ach) (cm ²)	12416,00		
Cuantía Volumetrica pvol (DMO)	2,54	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm ²)	5,27	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm ²)	10,43	CUMPLE	C.21.3.5.7

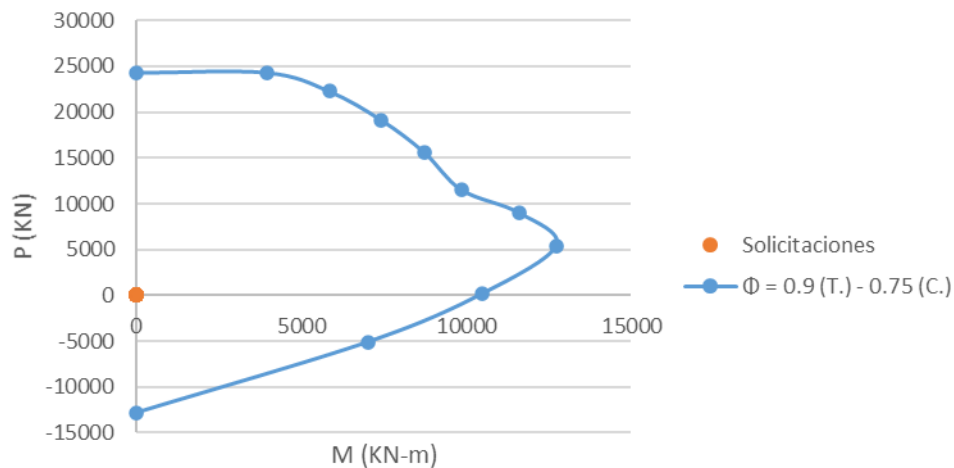
L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,75cm (di)		

ANALISIS PARA CORTANTE

Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	349,3025581	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_o=3$ y un sismo reducido con R=3,4425
Ve3 (Max) (KN)	344,5059412	
V2_Modelo(KN)	197,9416	
V3_Modelo(KN)	414,3496	
Vu2_diseño (KN)	349,3025581	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	414,3496	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	2322,6253	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	2152,0239	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	1331,2783	

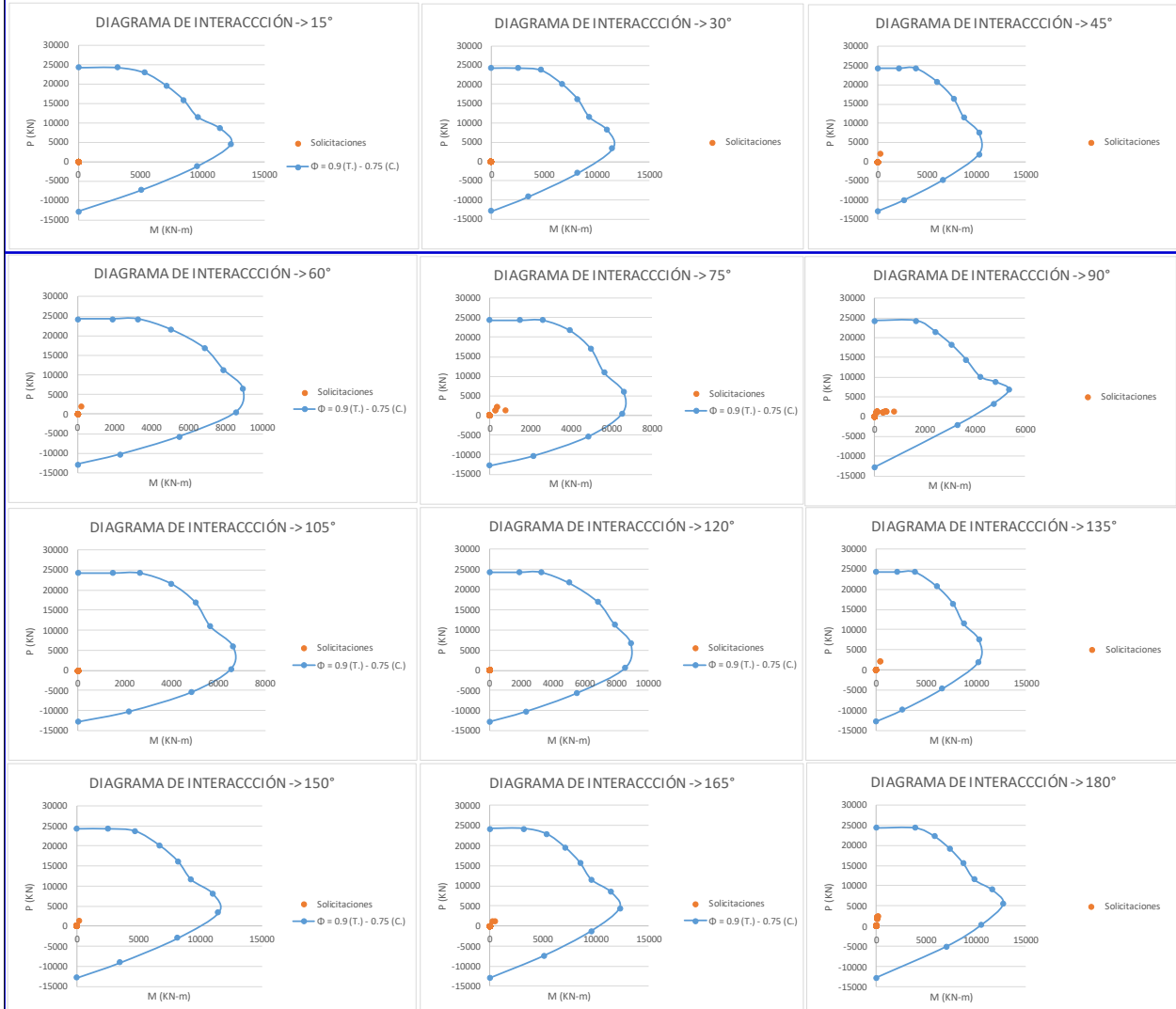
Vc2 (KN)	682,789	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	628,365	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
$\phi Vc2$ (KN)	512,092		
$\phi Vc3$ (KN)	471,274		
$\phi Vs2$ necesario (KN)	-162,789		
$\phi Vs3$ necesario (KN)	-56,924		
$\phi Vs2$ colocado (KN)	4325,205	CUMPLE	
$\phi Vs3$ colocado (KN)	2865,350	CUMPLE	

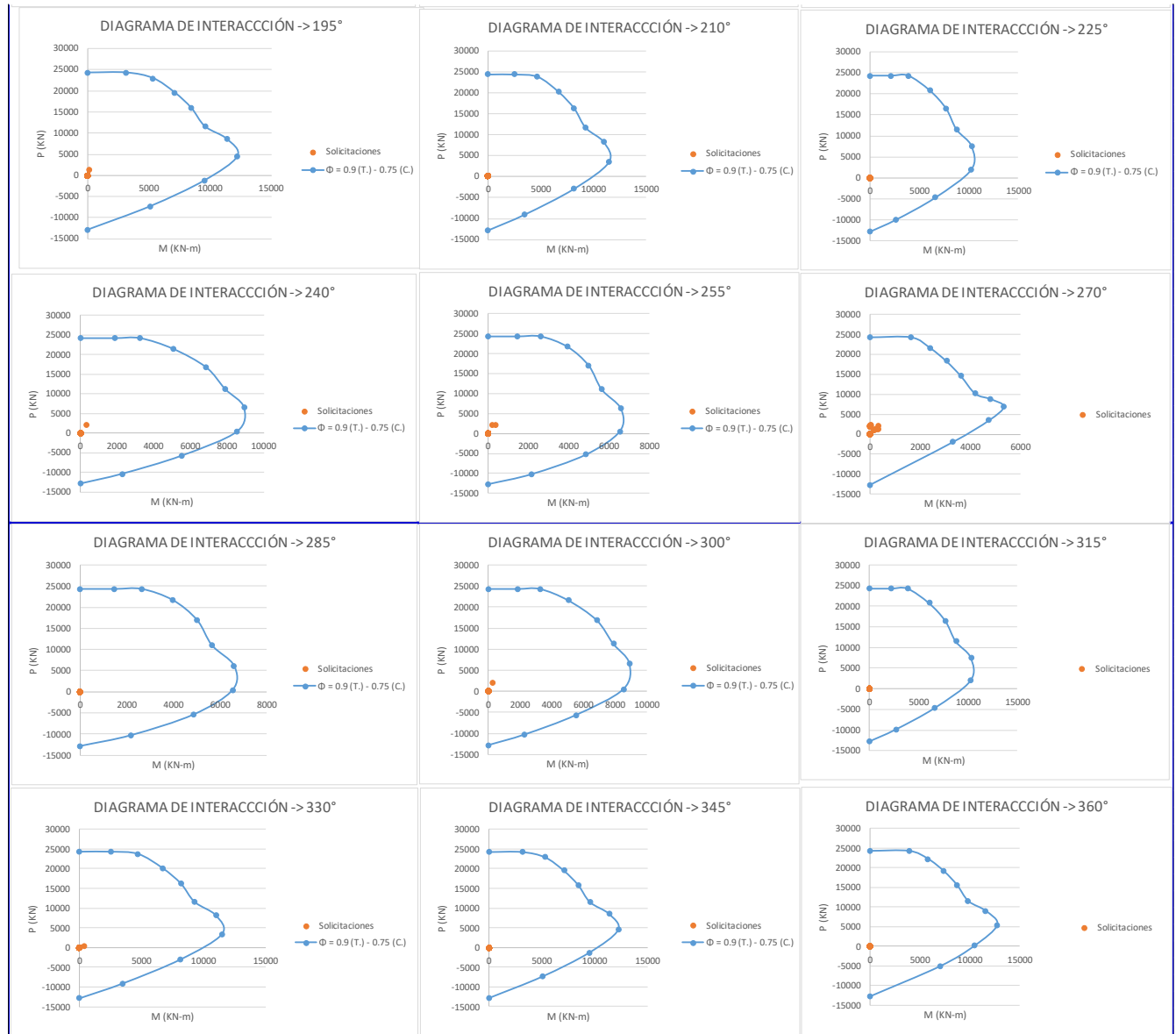
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN $\rightarrow 0^\circ$



ANÁLISIS FLEJO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.5 Diseño de Columnas tipo 5



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Geometria	
T2(cm)	60
T3(cm)	180
lxx (cm4)	29160000
lly (cm4)	3240000
Altura Libre Max (m)	10,4
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltez	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

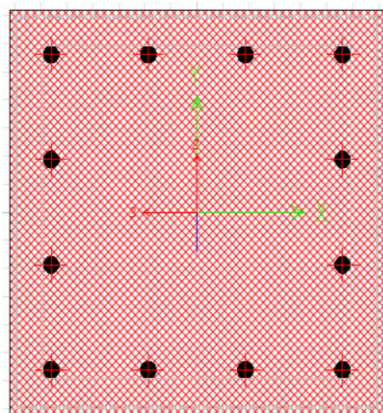
Consideraciones de diseño			
F'c (MPa)	28	Ec (Mpa)	24870,06232
Fy (MPa)	420		
C. de disipación de E.	DMO		
R0	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	0,72	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	3,24		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm2)
Esquinas	No. 8	4	5,1
En T2 (En ambas caras)	No. 8	6	5,1
En T3 (En ambas caras)	No. 8	22	5,1
TOTAL		32	163,2

Límites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	9,53	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	11,48	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (Ag) (cm2)	10800,00		
Area total del refuerzo As (cm2)	163,2		
Cuantía ρ	0,015111	CUMPLE	C.21.6.3

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos	
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm2)	
Cerrado	No. 5	2	3,98	
Abierto (X)	No. 5	1	2,189	
Abierto (Y)	No. 4	5	6,45	
		As Total (cm2)	12,619	CUMPLE

Límites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7,5	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	15	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	30,00		
Area zona confinada (Ach) (cm2)	9396,00		
Cuantía Volumetrica pvol (DMO)	3,05	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm2)	6,17	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm2)	10,43	CUMPLE	C.21.3.5.7

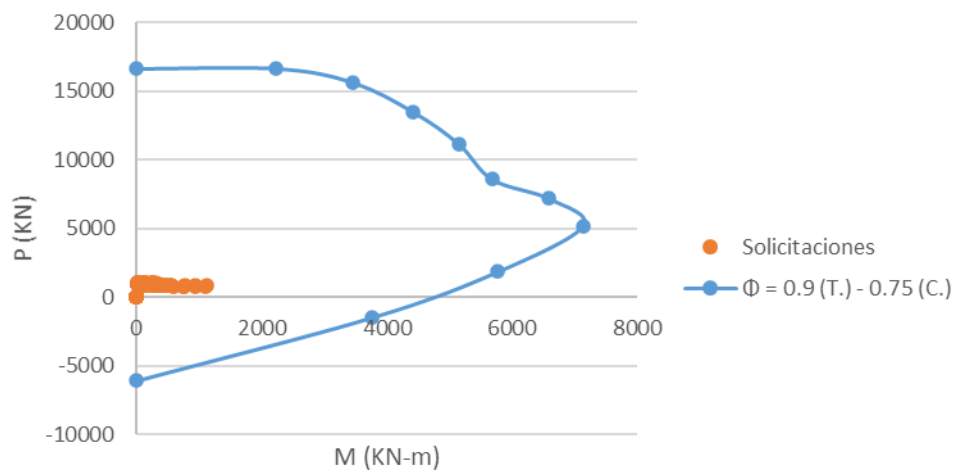
L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	1,80	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	1,80	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,75cm (di)		

ANALISIS PARA CORTANTE

Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	4464,945514	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_0=3$ y un sismo reducido con R=3,24
Ve3 (Max) (KN)	266,0912	
V2_Modelo(KN)	411,4595	
V3_Modelo(KN)	124,2649	
Vu2_diseño (KN)	4464,945514	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	266,0912	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	1130,0917	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	847,8853	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	1011,063	

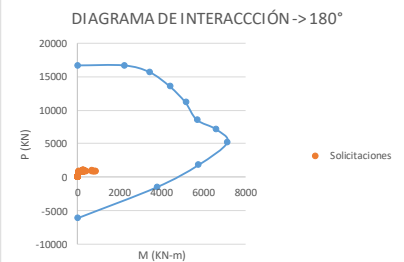
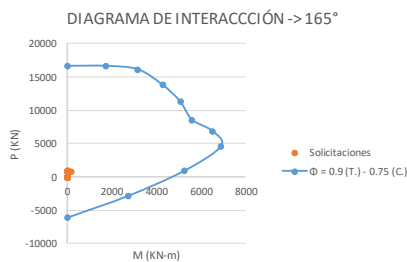
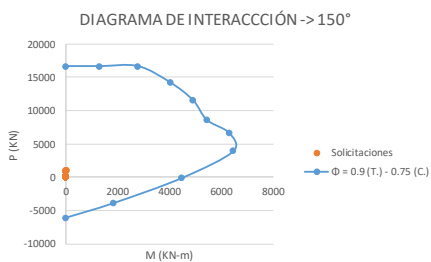
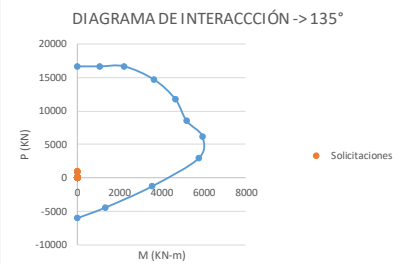
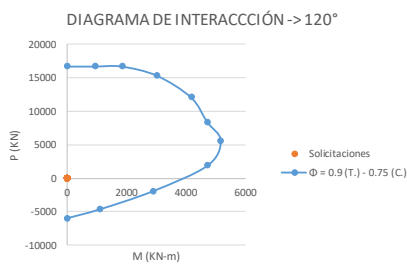
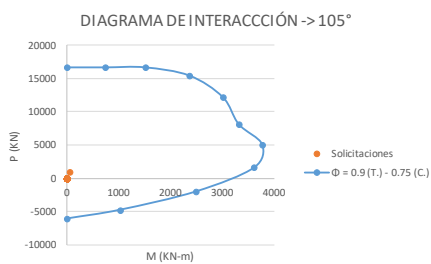
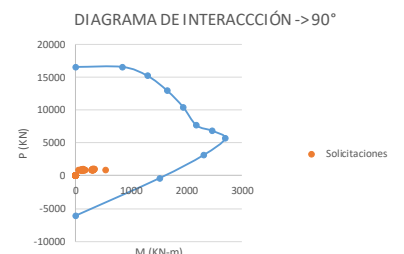
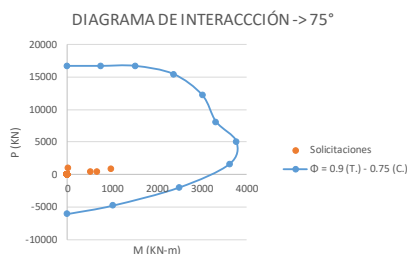
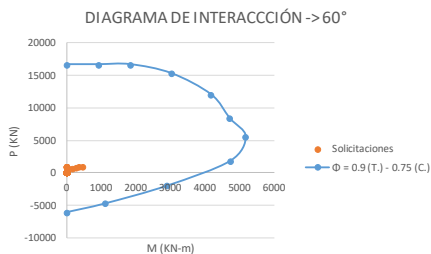
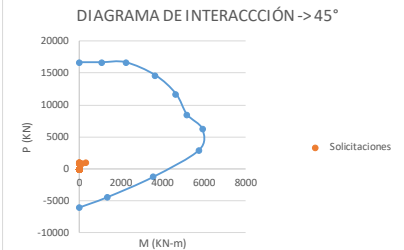
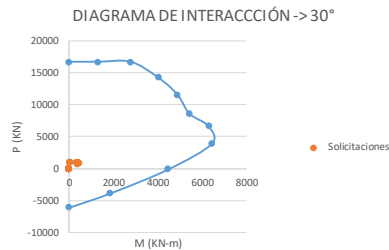
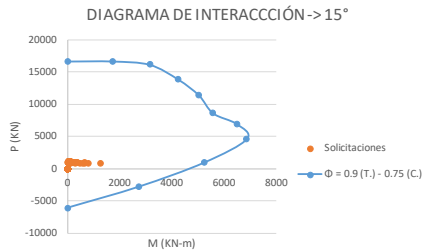
Vc2 (KN)	0,000	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	0,000	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
ϕV_{c2} (KN)	0,000		
ϕV_{c3} (KN)	0,000		
ϕV_{s2} necesario (KN)	4464,946		
ϕV_{s3} necesario (KN)	266,091		
ϕV_{s2} colocado (KN)	4544,838	CUMPLE	
ϕV_{s3} colocado (KN)	2427,290	CUMPLE	

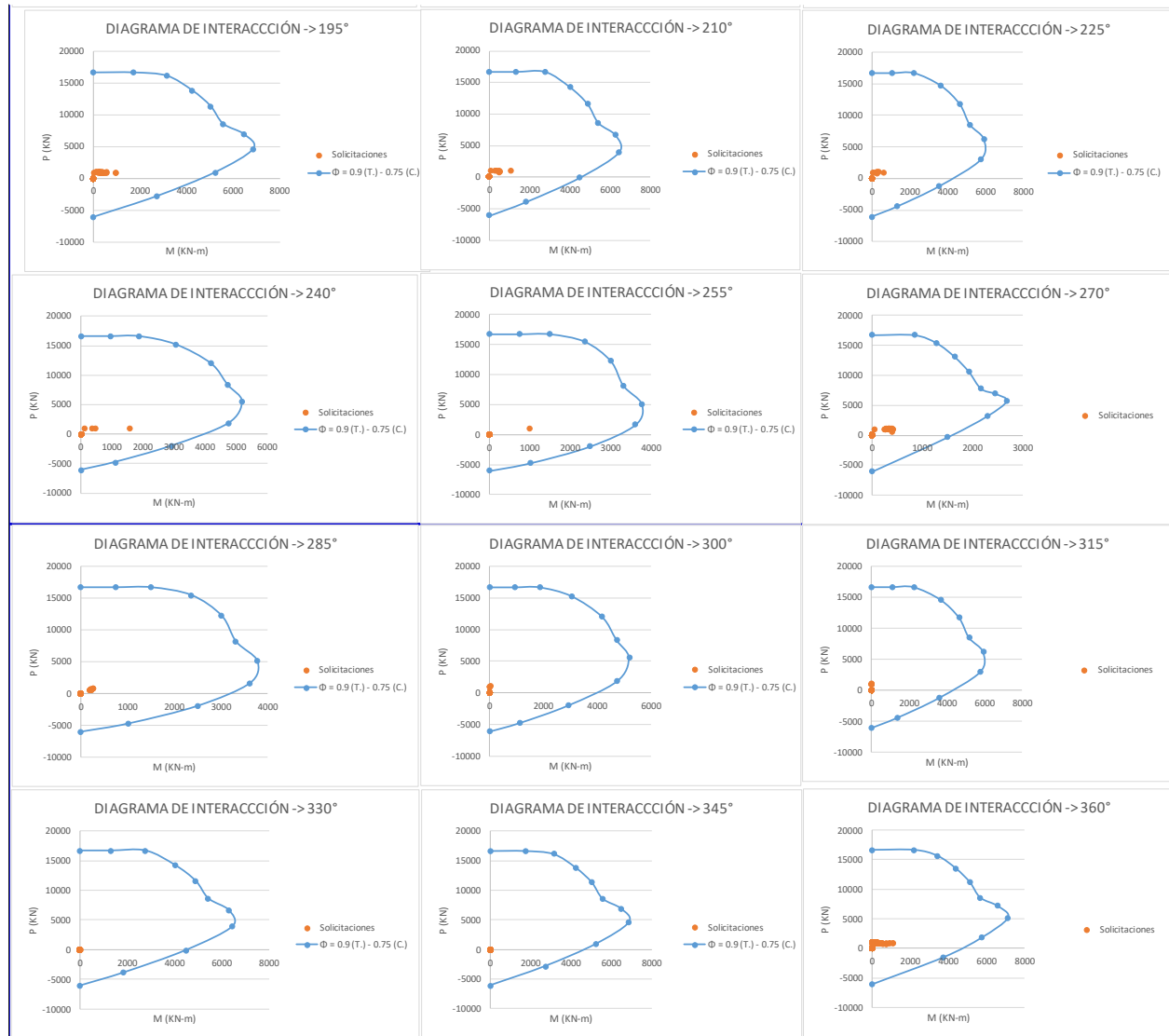
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN $\rightarrow 0^\circ$



ANÁLISIS FLEXO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.6 Diseño de Columnas tipo 6



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Geometria	
T2(cm)	70
T3(cm)	200
Ixx (cm4)	46666666,67
Iyy (cm4)	5716666,667
Altura Libre Max (m)	10,4
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltez	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

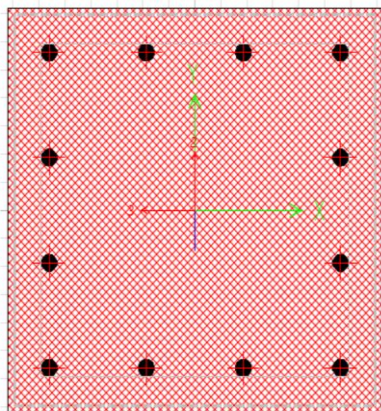
Consideraciones de diseño			
F'c (MPa)	28	Ec (Mpa)	24870,06232
Fy (MPa)	420		
C. de disipación de E.	DMO		
R0	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	0,72	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	3,24		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm2)
Esquinas	No. 8	4	5,1
En T2 (En ambas caras)	No. 8	8	5,1
En T3 (En ambas caras)	No. 8	30	5,1
TOTAL		42	214,2

Límites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	9,12	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	9,23	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (Ag) (cm2)	14000,00		
Area total del refuerzo As (cm2)	214,2		
Cuantía ρ	0,015300	CUMPLE	C.21.6.3

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos	
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm2)	
Cerrado	No. 5	2	3,98	
Abierto (X)	No. 4	1	1,29	
Abierto (Y)	No. 4	5	6,45	
		As Total (cm2)	11,72	CUMPLE

Límites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7,5	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	15	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	35,00		
Area zona confinada (Ach) (cm2)	12416,00		
Cuantía Volumetrica pvol (DMO)	2,54	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm2)	5,27	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm2)	10,43	CUMPLE	C.21.3.5.7

L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,75cm (di)		

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

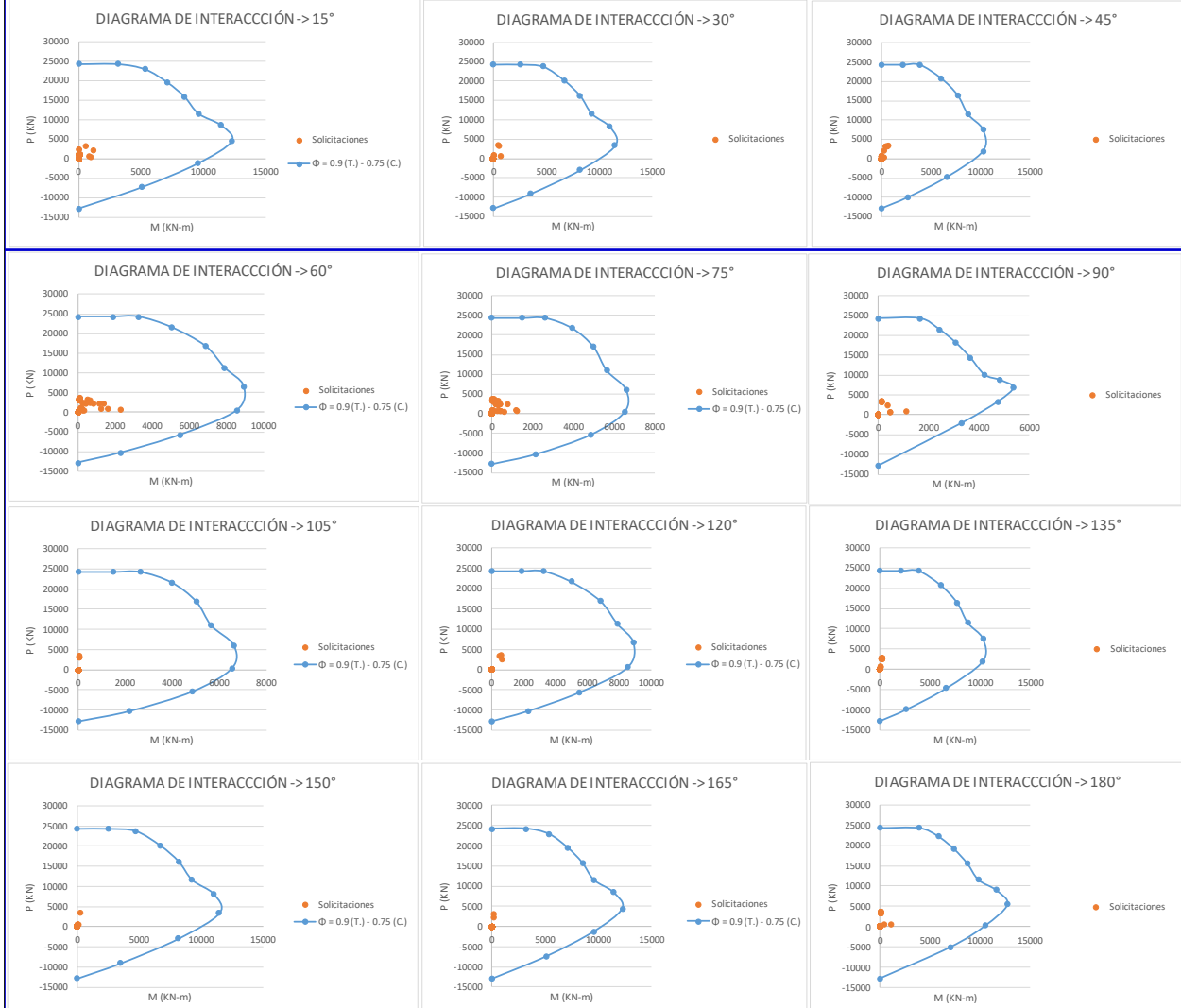
ANALISIS PARA CORTANTE

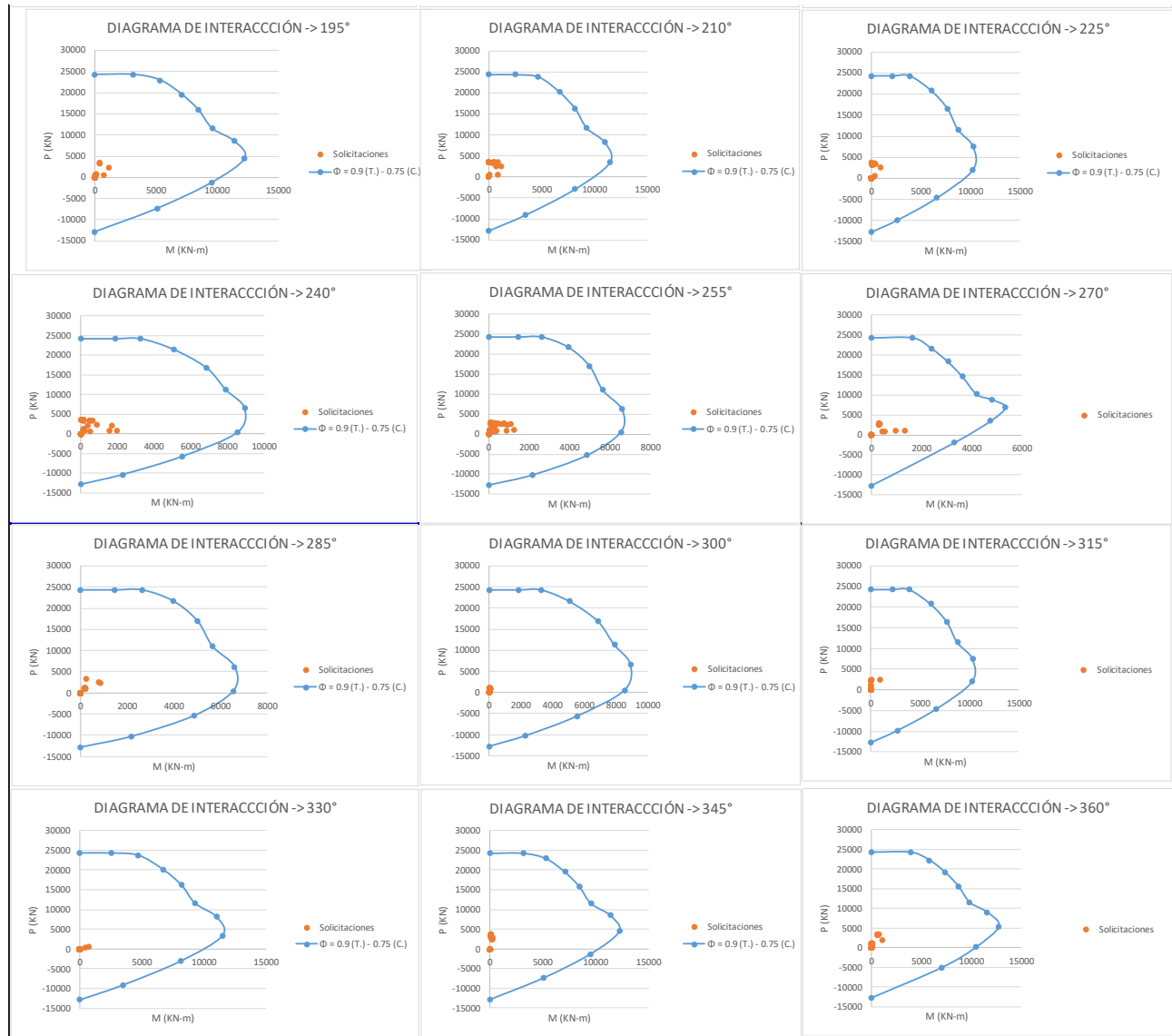
Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	1438,863647	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_o=3$ y un sismo reducido con R=3,24
Ve3 (Max) (KN)	365,3378235	
V2_Modelo(KN)	513,8994	
V3_Modelo(KN)	297,1547	
Vu2_diseño (KN)	1438,863647	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	365,3378235	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	3773,9098	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	2172,2756	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	2509,2247	

Vc2 (KN)	683,424	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	663,727	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
$\phi Vc2$ (KN)	512,568		
$\phi Vc3$ (KN)	497,795		
$\phi Vs2$ necesario (KN)	926,295		
$\phi Vs3$ necesario (KN)	-132,457		
$\phi Vs2$ colocado (KN)	4325,205	CUMPLE	
$\phi Vs3$ colocado (KN)	2865,350	CUMPLE	

ANÁLISIS FLEJO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.7 Diseño de Columnas tipo 7



Geometria	
T2(cm)	70
T3(cm)	200
Ixx (cm4)	46666666,67
Iyy (cm4)	5716666,667
Altura Libre Max (m)	10,3
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltez	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

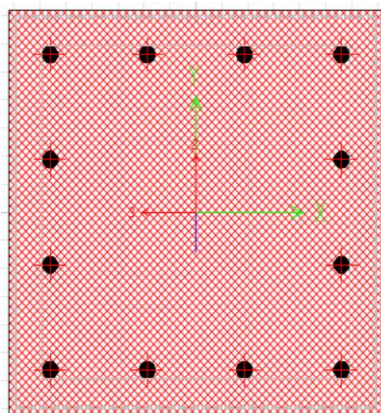
Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

Consideraciones de diseño			
F _c (MPa)	28	E _c (Mpa)	24870,06232
F _y (MPa)	420		
C. de disipación de E.	DMO		
R ₀	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	0,72	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	3,24		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm2)
Esquinas	No. 8	4	5,1
En T2 (En ambas caras)	No. 8	8	5,1
En T3 (En ambas caras)	No. 8	30	5,1
	TOTAL	42	214,2

Límites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	9,12	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	9,23	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (A _g) (cm2)	14000,00		
Area total del refuerzo A _s (cm2)	214,2		
Quantía ρ	0,015300	CUMPLE	C.21.6.3

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos	
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm2)	
Cerrado	No. 5	2	3,98	
Abierto (X)	No. 4	1	1,29	
Abierto (Y)	No. 4	5	6,45	
		As Total (cm2)	11,72	
			CUMPLE	

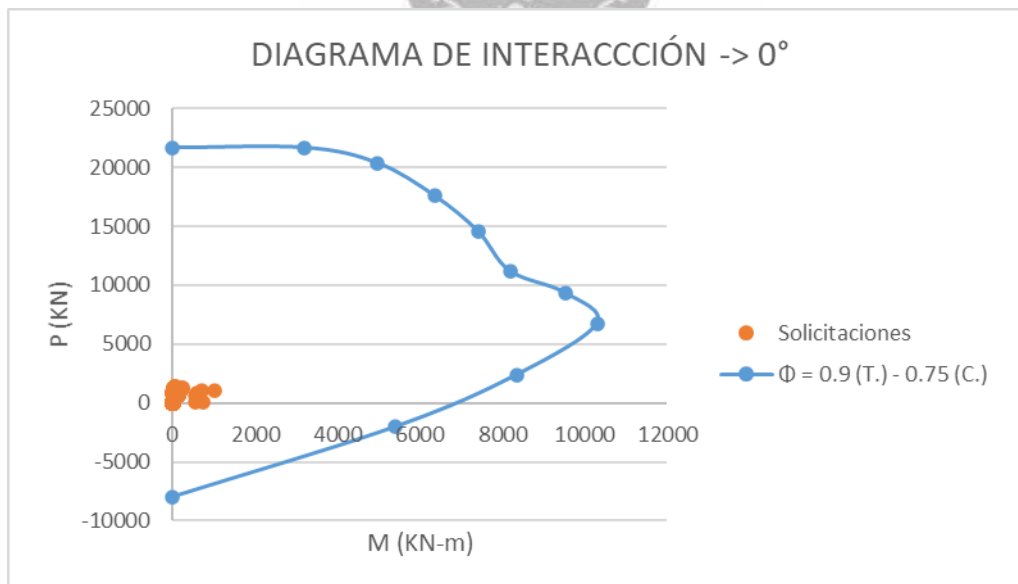
Limites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7,5	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	15	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	35,00		
Area zona confinada (Ach) (cm2)	12416,00		
Cuantía Volumetrica pvol (DMO)	2,54	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm2)	5,27	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm2)	10,43	CUMPLE	C.21.3.5.7

L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,75cm (di)		

ANALISIS PARA CORTANTE

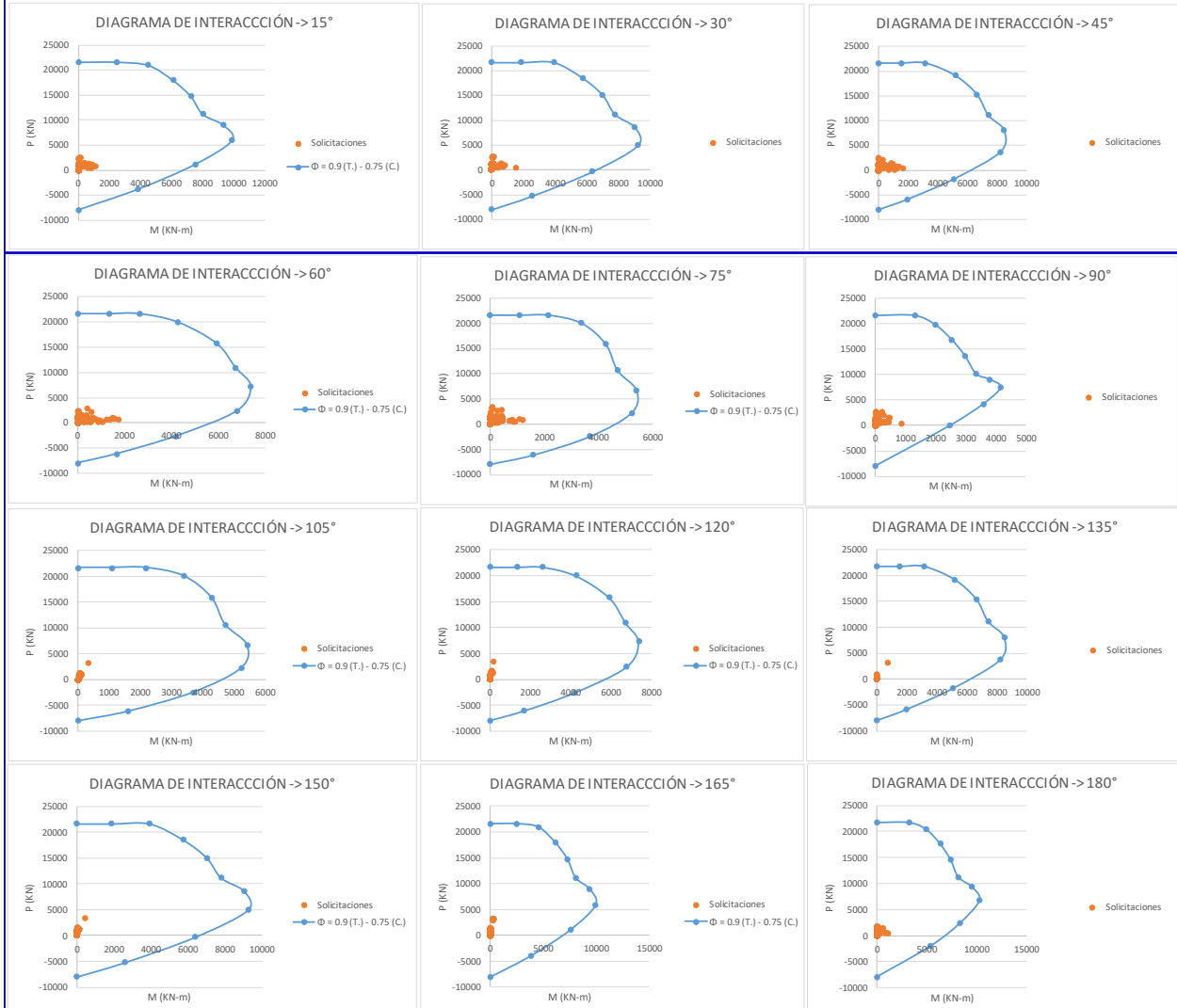
Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	2643,629943	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_0=3$ y un sismo reducido con R=3,24
Ve3 (Max) (KN)	1295,832432	
V2_Modelo(KN)	440,361	
V3_Modelo(KN)	206,3159	
Vu2_diseño (KN)	2643,629943	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	1295,832432	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	3507,5757	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	948,3662	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	736,4327	

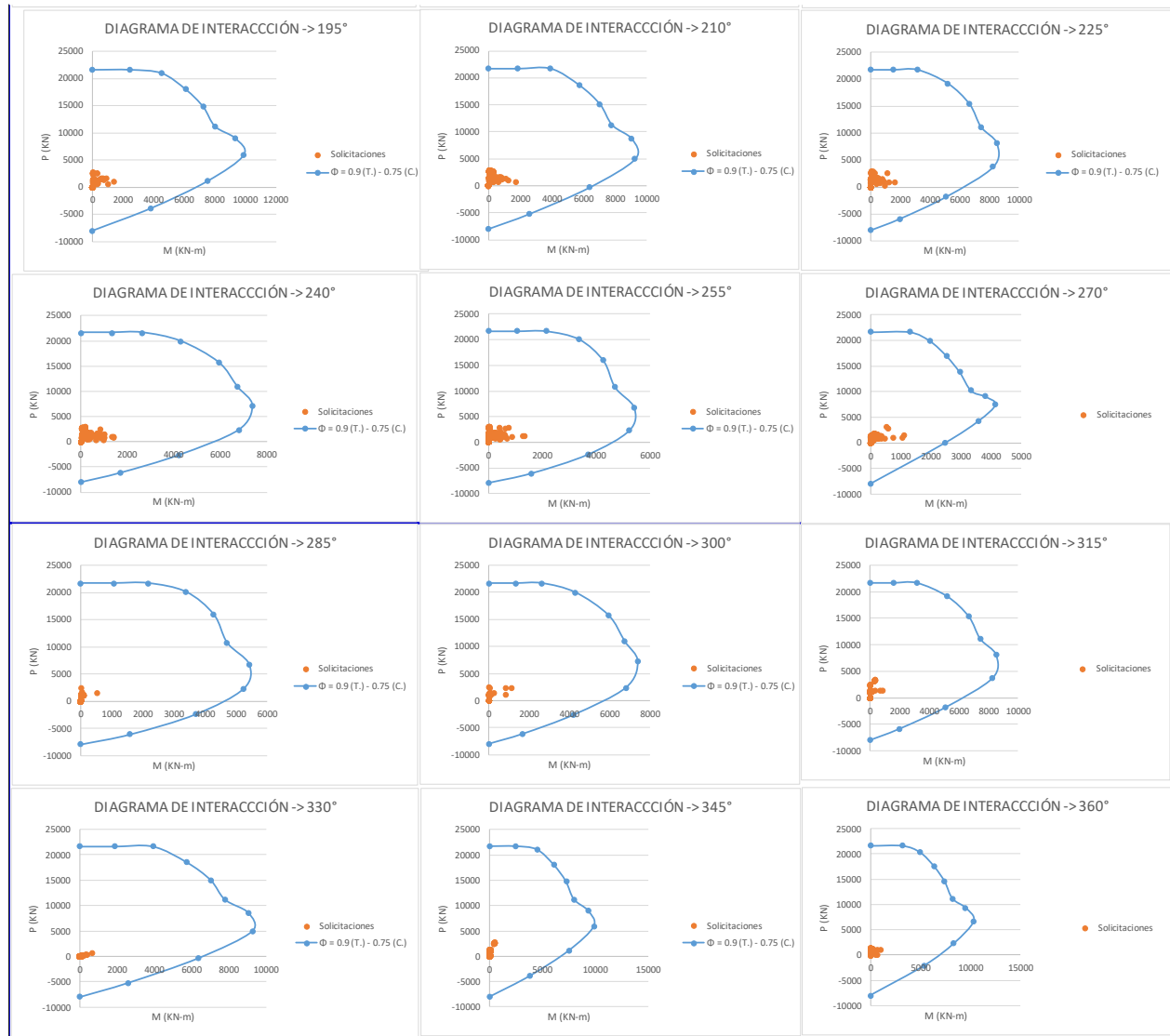
Vc2 (KN)	645,006	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	610,507	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
ϕV_{c2} (KN)	483,755		
ϕV_{c3} (KN)	457,880		
ϕV_{s2} necesario (KN)	2159,875		
ϕV_{s3} necesario (KN)	837,952		
ϕV_{s2} colocado (KN)	4325,205	CUMPLE	
ϕV_{s3} colocado (KN)	2865,350	CUMPLE	



ANÁLISIS FLEXO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.8 Diseño de Columnas tipo 8 y 9



Geometria	
T2(cm)	60
T3(cm)	100
Ixx (cm4)	5000000
Iyy (cm4)	1800000
Altura Libre Max (m)	3,5
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltez	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

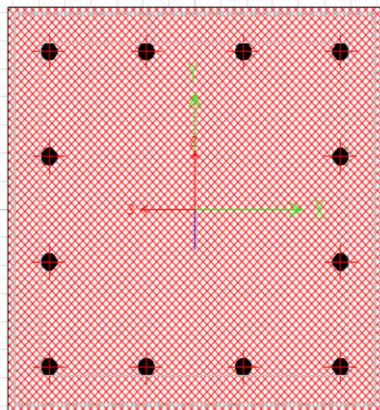
Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

Consideraciones de diseño			
F _c (MPa)	28	E _c (Mpa)	24870,06232
F _y (MPa)	420		
C. de disipación de E.	DMO		
R ₀	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	0,72	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	3,24		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm ²)
Esquinas	No. 10	4	8,19
En T2 (En ambas caras)	No. 8	6	5,1
En T3 (En ambas caras)	No. 8	14	5,1
	TOTAL	24	134,76

Limites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	9,36	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	8,41	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (A _g) (cm ²)	6000,00		
Area total del refuerzo A _s (cm ²)	134,76		
Cuantía ρ	0,022460	CUMPLE	C.21.6.3

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos	
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm2)	
Cerrado	No. 5	2	3,98	
Abierto (X)	No. 4	1	1,29	
Abierto (Y)	No. 4	3	3,87	
		As Total (cm2)	9,14 CUMPLE	

Limites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7,5	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	15	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	30,00		
Area zona confinada (Ach) (cm2)	5076,00		
Cuantía Volumetrica pvol (DMO)	2,69	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm2)	5,27	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm2)	7,85	CUMPLE	C.21.3.5.7

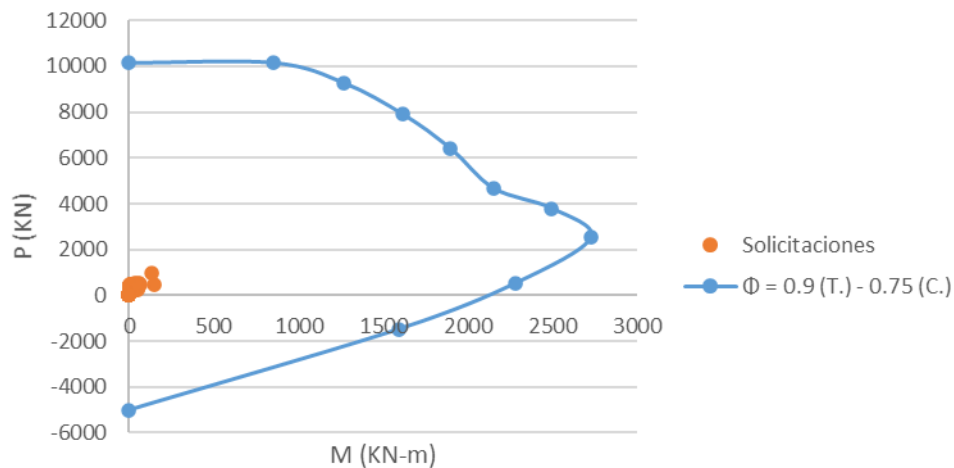
L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	1,00	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	1,00	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,75cm (di)		

ANALISIS PARA CORTANTE

Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	239,6809697	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_0=3$ y un sismo reducido con R=3,24
Ve3 (Max) (KN)	96,65723529	
V2_Modelo(KN)	44,6584	
V3_Modelo(KN)	42,3036	
Vu2_diseño (KN)	239,6809697	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	96,65723529	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	1297,6546	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	465,4205	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	878,9532	

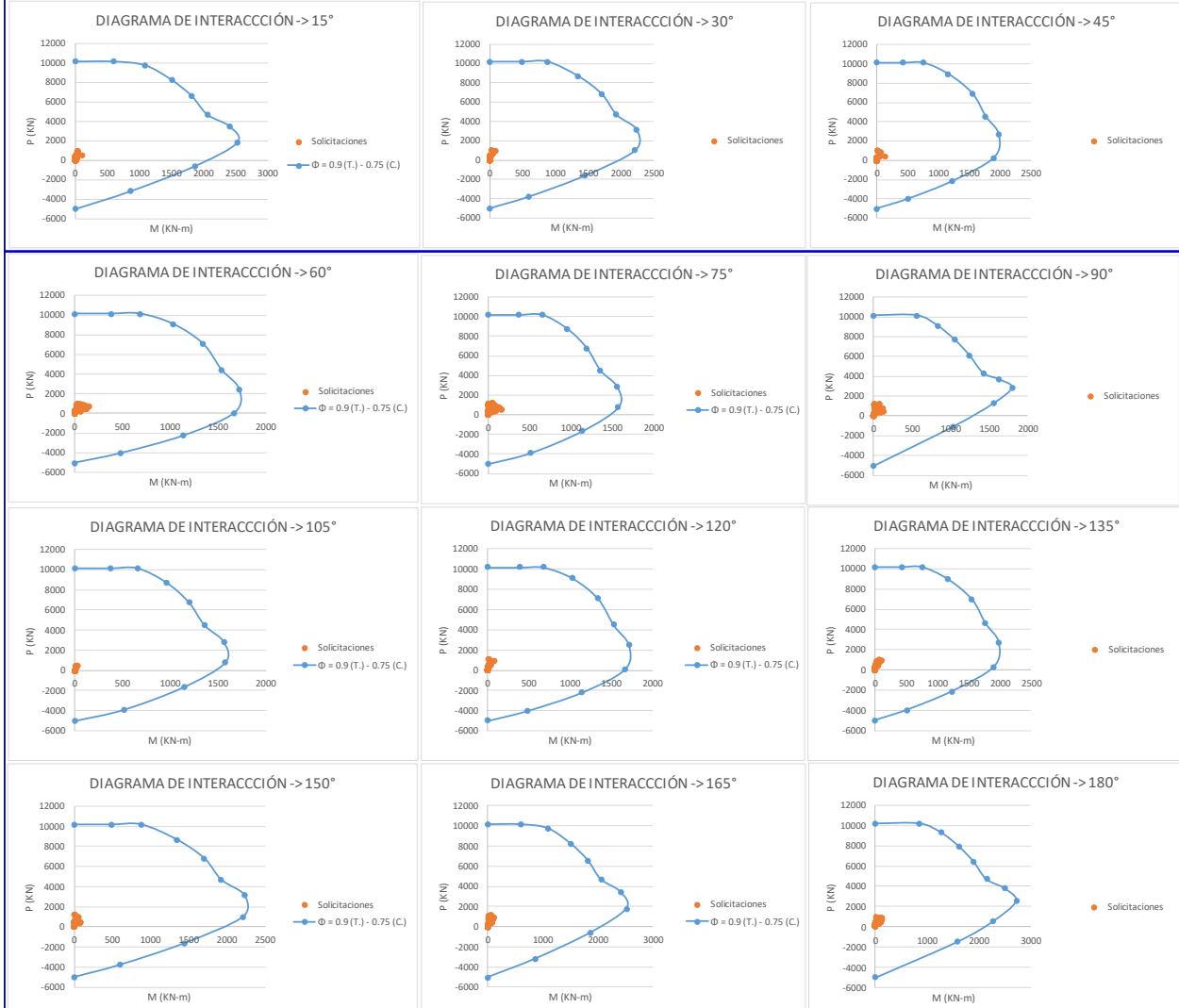
Vc2 (KN)	271,746	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	275,300	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
$\phi Vc2$ (KN)	203,809		
$\phi Vc3$ (KN)	206,475		
$\phi Vs2$ necesario (KN)	35,871		
$\phi Vs3$ necesario (KN)	-109,818		
$\phi Vs2$ colocado (KN)	2111,805	CUMPLE	
$\phi Vs3$ colocado (KN)	1826,868	CUMPLE	

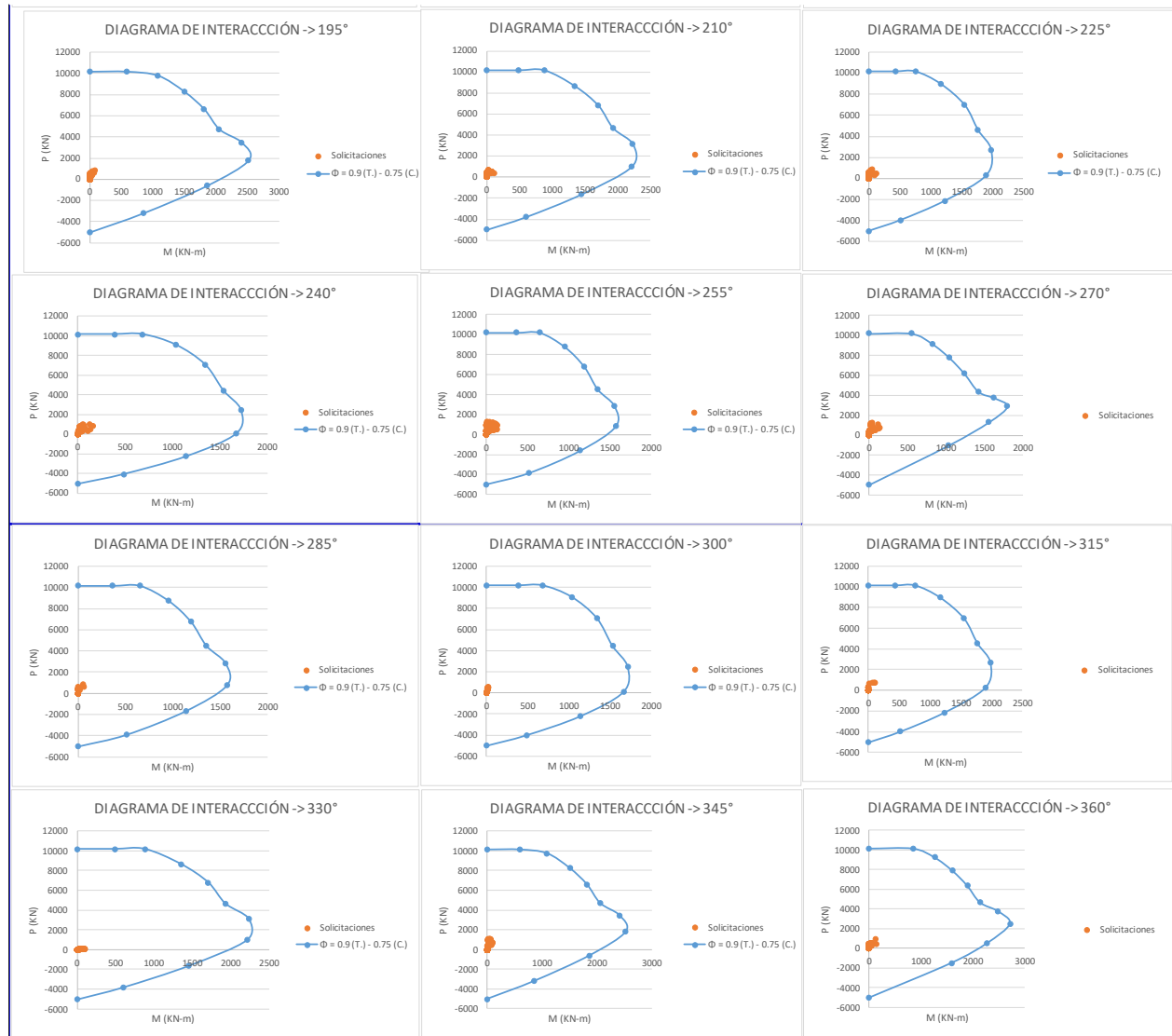
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN $\rightarrow 0^\circ$



ANÁLISIS FLEXO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.9 Diseño de Columnas tipo 10 y 11



Geometria	
T2(cm)	60
T3(cm)	180
Ixx (cm4)	29160000
Iyy (cm4)	3240000
Altura Libre Max (m)	10,3
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltez	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

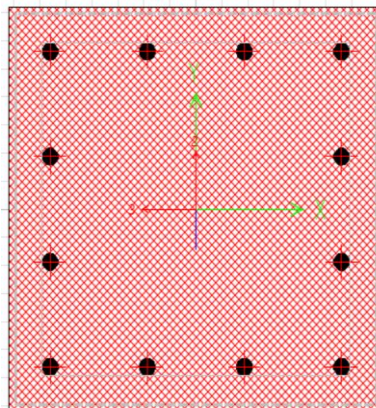
Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

Consideraciones de diseño			
F _c (MPa)	28	E _c (Mpa)	24870,06232
F _y (MPa)	420		
C. de disipación de E.	DMO		
R ₀	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	0,72	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	3,24		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm ²)
Esquinas	No. 10	4	8,19
En T2 (En ambas caras)	No. 10	8	8,19
En T3 (En ambas caras)	No. 10	28	8,19
	TOTAL	40	327,6

Límites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	6,29	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	7,94	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (A _g) (cm ²)	10800,00		
Area total del refuerzo A _s (cm ²)	327,6		
Cuantía ρ	0,030333	CUMPLE	C.21.6.3

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos	
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm2)	
Cerrado	No. 5	2	3,98	
Abierto (X)	No. 4	1	1,29	
Abierto (Y)	No. 4	5	6,45	
		As Total (cm2)	11,72	CUMPLE

Limites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7,5	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	15	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	30,00		
Area zona confinada (Ach) (cm2)	9396,00		
Cuantía Volumetrica pvol (DMO)	2,98	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm2)	5,27	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm2)	10,43	CUMPLE	C.21.3.5.7

L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	1,80	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	1,80	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,75cm (di)		

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

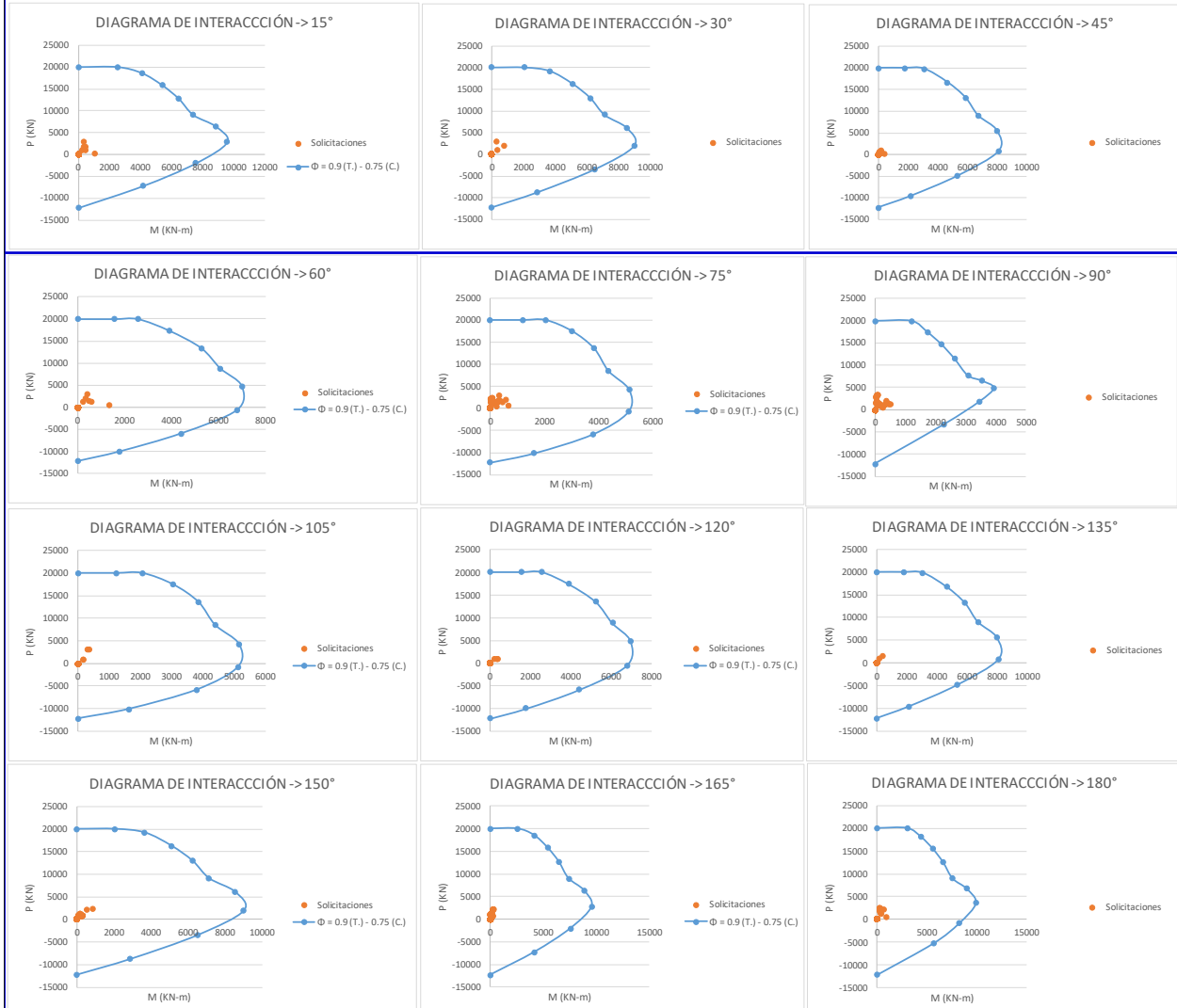
ANALISIS PARA CORTANTE

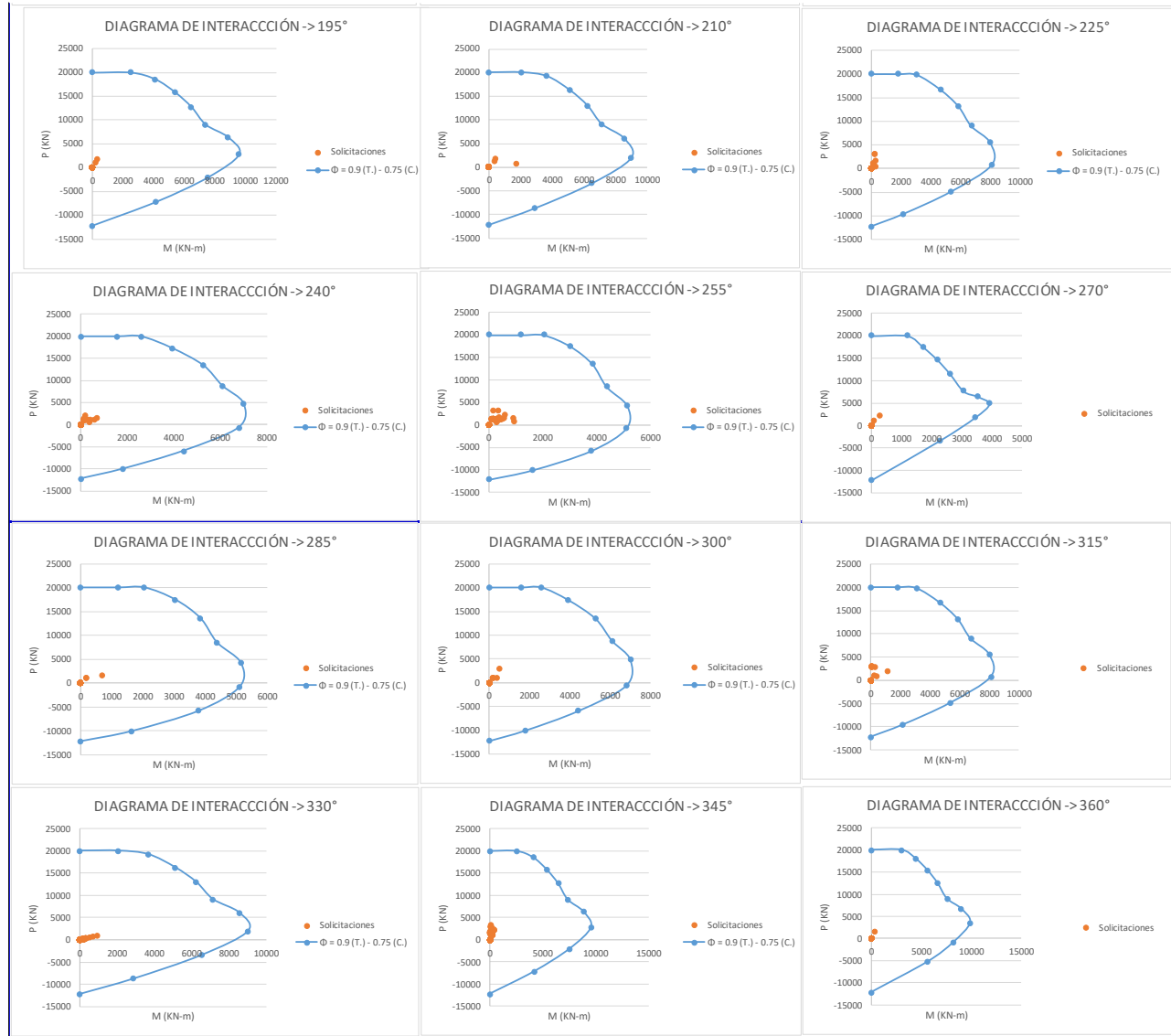
Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	962,4019412	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_0=3$ y un sismo reducido con $R=3,24$
Ve3 (Max) (KN)	228,7590588	
V2_Modelo(KN)	382,377	
V3_Modelo(KN)	329,1761	
Vu2_diseño (KN)	962,4019412	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	329,1761	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	3386,8551	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	2067,6244	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	1475,1834	

Vc2 (KN)	538,106	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	492,367	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
$\phi Vc2$ (KN)	403,579		
$\phi Vc3$ (KN)	369,275		
$\phi Vs2$ necesario (KN)	558,823		
$\phi Vs3$ necesario (KN)	-40,099		
$\phi Vs2$ colocado (KN)	3882,525	CUMPLE	
$\phi Vs3$ colocado (KN)	2427,290	CUMPLE	

ANÁLISIS FLEXO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

15.3.1 Diseño de Columnas tipo 12



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Geometria	
T2(cm)	80
T3(cm)	200
lxx (cm ⁴)	53333333,33
lyy (cm ⁴)	8533333,333
Altura Libre Max (m)	10,3
Recubrimiento (cm)	3

Criterios Aplicables:	
Flexo compresión Biaxial	
Cortante	
Esbeltez	
$\phi \rightarrow P_n$	0,75
$\phi \rightarrow M_n$	0,9
$\phi \rightarrow V_n$	0,75

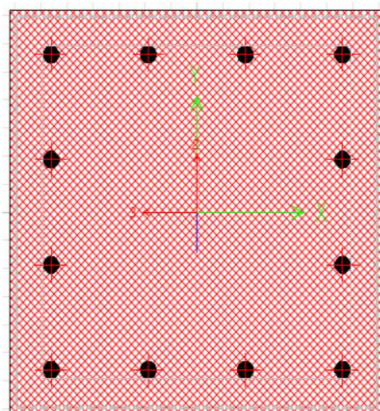
Concordancia con Ejes Globales				
Momento Eje Local	Momento Eje Global	Cortante E.G	Cortante E.L	Dimensión
M3	MX	VX	V2	T2=X
M2	MY	VY	V3	T3=Y

Consideraciones de diseño			
F _c (MPa)	28	E _c (Mpa)	24870,06232
F _y (MPa)	420		
C. de disipación de E.	DMO		
R ₀	5	Tabla A.3.3	
ϕ_a	0,9	Tabla A.3-7	
ϕ_p	0,72	Tabla A.3-6	
ϕ_r	1		
R	3,24		
Ω_0	3	Tabla A.3.3	

Refuerzo Longitudinal			
Localización	Designación	Cantidad	Area (cm ²)
Esquinas	No. 8	4	5,1
En T2 (En ambas caras)	No. 8	8	5,1
En T3 (En ambas caras)	No. 8	24	5,1
TOTAL		36	183,6

Límites del refuerzo Longitudinal			
Separación Libre entre Barras T2 (cm)	11,12	CUMPLE	C.7.6.3
Separación Libre entre Barras T3 (cm)	11,94	CUMPLE	C.7.6.3
Area bruta del elemento (A _g) (cm ²)	16000,00		
Area total del refuerzo A _s (cm ²)	183,6		
Cuantía ρ	0,011475	CUMPLE	C.21.6.3

T3



T2

Refuerzo transversal			Estribos	
Tipo Estribo	Designación	No Ramas	Area (cm2)	
Cerrado	No. 5	2	3,98	
Abierto (X)	No. 5	3	5,97	
Abierto (Y)	No. 4	5	6,45	
As Total (cm2)			16,4	CUMPLE

Límites del refuerzo Transversal			
S. en zona de confinamiento (cm)	7	CUMPLE	C.21.3.5.6
S. en zona no confinada (cm)	14	CUMPLE	C.7.10.5.2 - C.21.3.5.11
(Xi) S maximo entre ramas hx (cm)	40,00		
Area zona confinada (Ach) (cm2)	14356,00		
Cuantía Volumetrica pvol (DMO)	2,83	CUMPLE	C.21.3.5.5
Ash (x) (cm2)	9,95	CUMPLE	C.21.3.5.7
Ash (y) (cm2)	10,43	CUMPLE	C.21.3.5.7

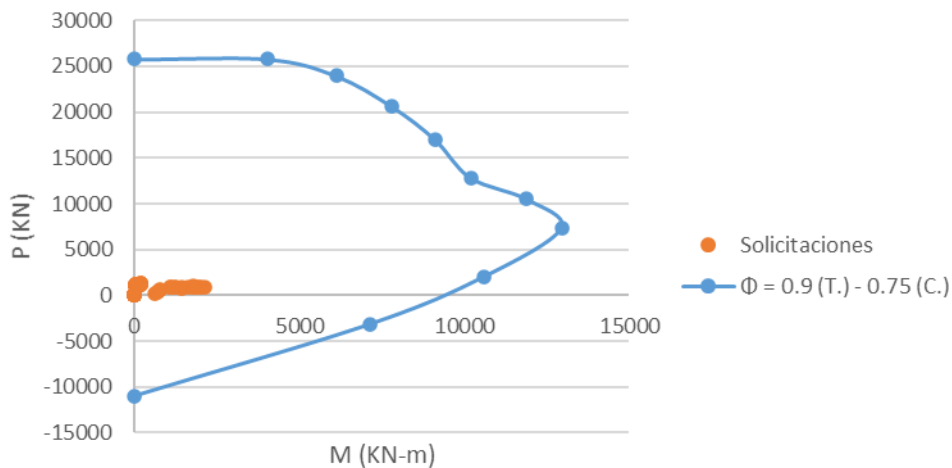
L zona de confinamiento en base de Edificio Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
L zona de confinamiento en otras zonas Lo (m)	2,00	C.21.3.5.6
El refuerzo de la zona de confinamiento empieza despues de la cara superior de la zapata o losa minimo a la mitad del espaciamiento entre estribos = 3,4cm (di)		

ANALISIS PARA CORTANTE

Fuerza de diseño a Cortante		C.21.5.4
Ve2 (Max) (KN)	8904,711784	Con Base en un Mpr con acero de refuerzo de resistencia a la tracción de 1.25fy Amplificado con $\Omega_o=3$ y un sismo reducido con R=3,24
Ve3 (Max) (KN)	620,3780571	
V2_Modelo(KN)	595,0547	
V3_Modelo(KN)	247,0216	
Vu2_diseño (KN)	8904,711784	C.21.6.5.1
Vu3_diseño (KN)	620,3780571	C.21.6.5.1
Pu (Max) (KN)	2070,3426	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	849,1415	
Nu2 (Max) (KN) del V may.	187,7795	

Vc2 (KN)	0,000	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
Vc3 (KN)	0,000	C.11.2.1.2	C.21.6.5.2
$\phi Vc2$ (KN)	0,000		
$\phi Vc3$ (KN)	0,000		
$\phi Vs2$ necesario (KN)	8904,712		
$\phi Vs3$ necesario (KN)	620,378		
$\phi Vs2$ colocado (KN)	9006,820	CUMPLE	
$\phi Vs3$ colocado (KN)	3643,467	CUMPLE	

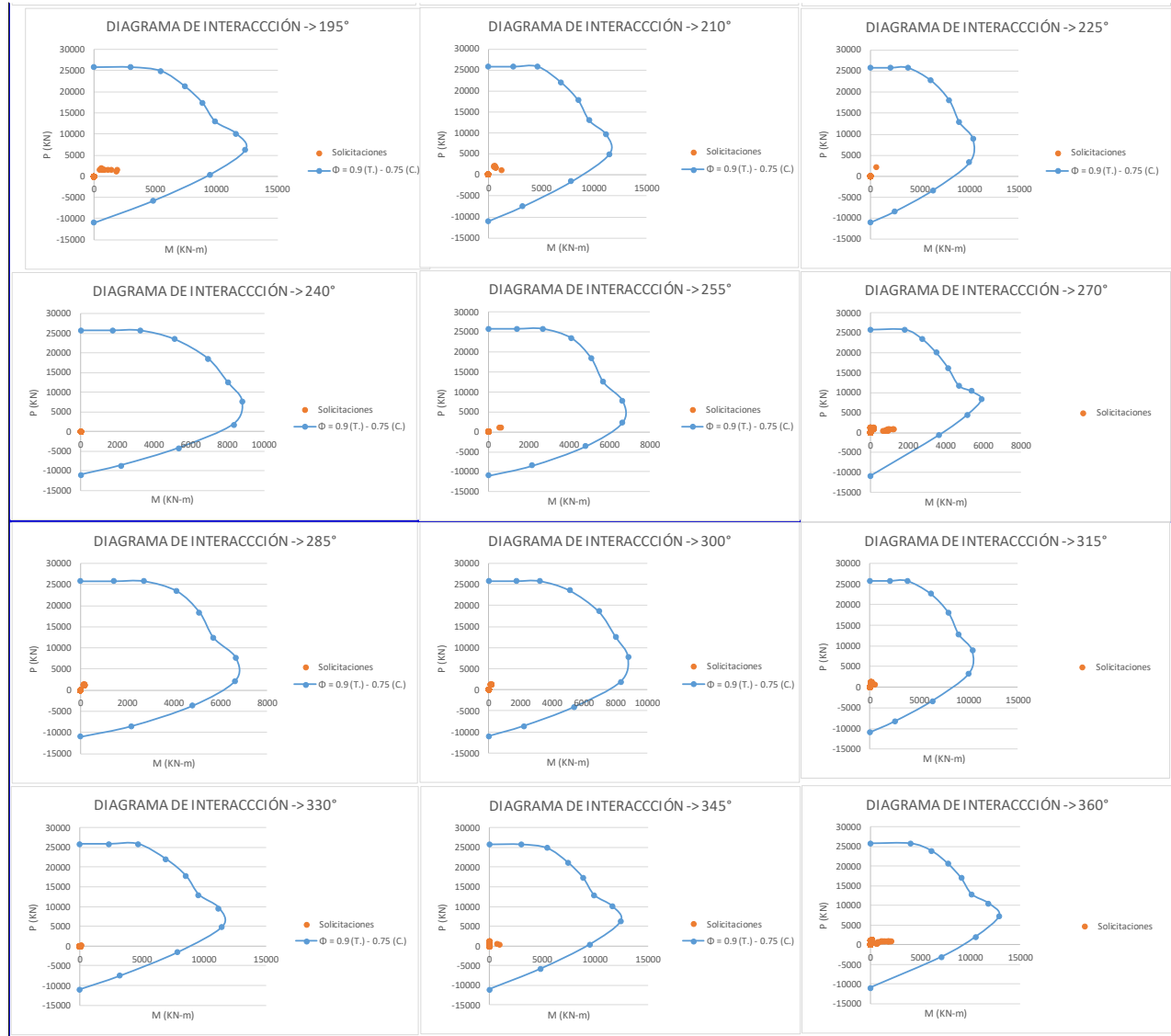
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN $\rightarrow 0^\circ$



ANÁLISIS FLEJO COMPRESIÓN BIAIXIAL

A continuación se presentan los diagramas de interacción con base en el análisis a flexocompresión Biaxial de la columna (análisis realizado cada 15°):





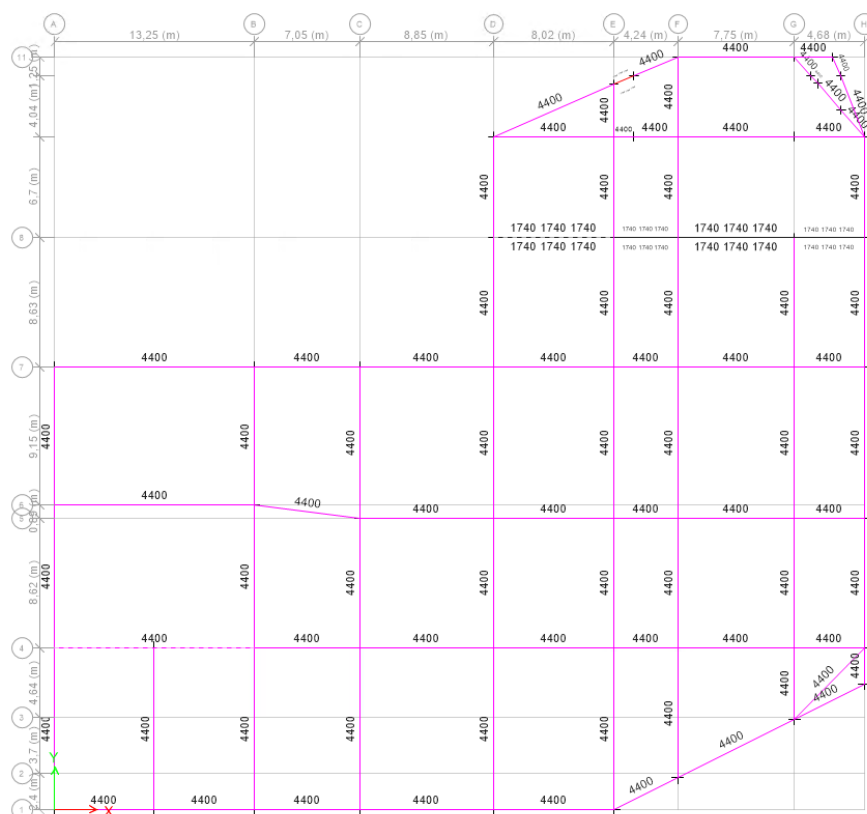
15.4 DISEÑO DE VIGAS Y VIGUETAS

El diseño de las vigas y viguetas se revisa mediante el módulo de diseño de concreto reforzado del ETABS 19.1 este módulo determina con base en la normativa ACI318 el acero de refuerzo requerido y las deformaciones admisibles para los diferentes estados limites (En donde aplique), a continuación, se indican los datos de salida del refuerzo y solicitaciones ultimas (Para el caso de la viga canal) obtenidos del modelo matemático.

15.4.1 Datos de salida

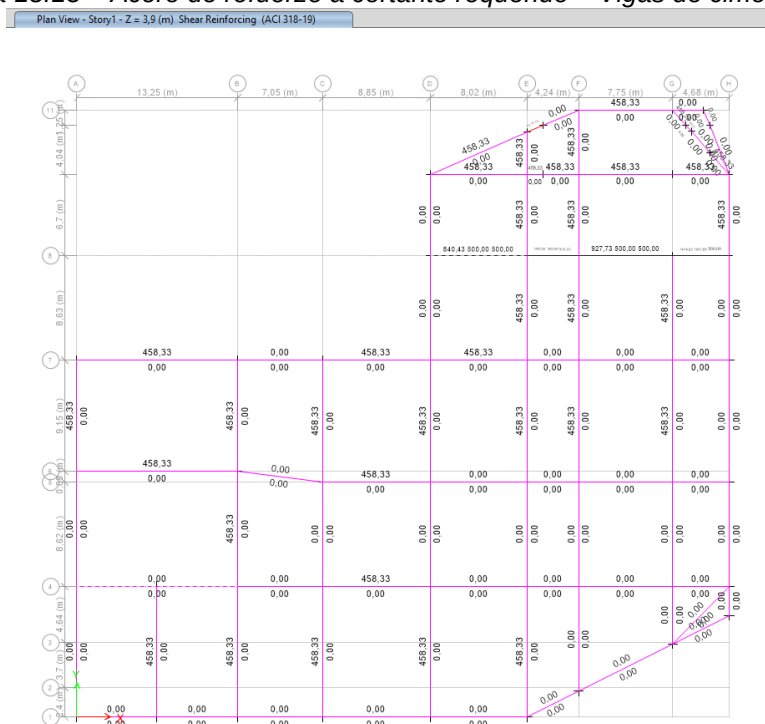
Figura 15.12 – Acero de refuerzo longitudinal requerido – Vigas de cimentación

Plan View - Story1 - Z = 3,9 (m) Longitudinal Reinforcing (ACI 318-19)



Fuente: ETABS.

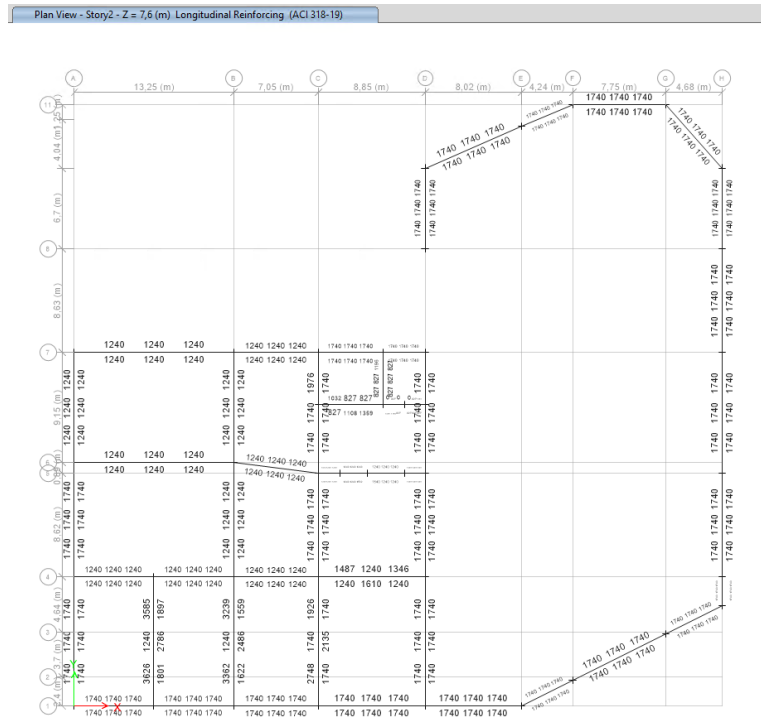
Figura 15.13 – Acero de refuerzo a cortante requerido – Vigas de cimentación



Fuente: ETABS.

Figura 15.14 – Acero de refuerzo longitudinal requerido – nivel de mezanine

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano



Fuente: ETABS.

Figura 15.15 – Acero de refuerzo a cortante requerido – nivel de mezanine

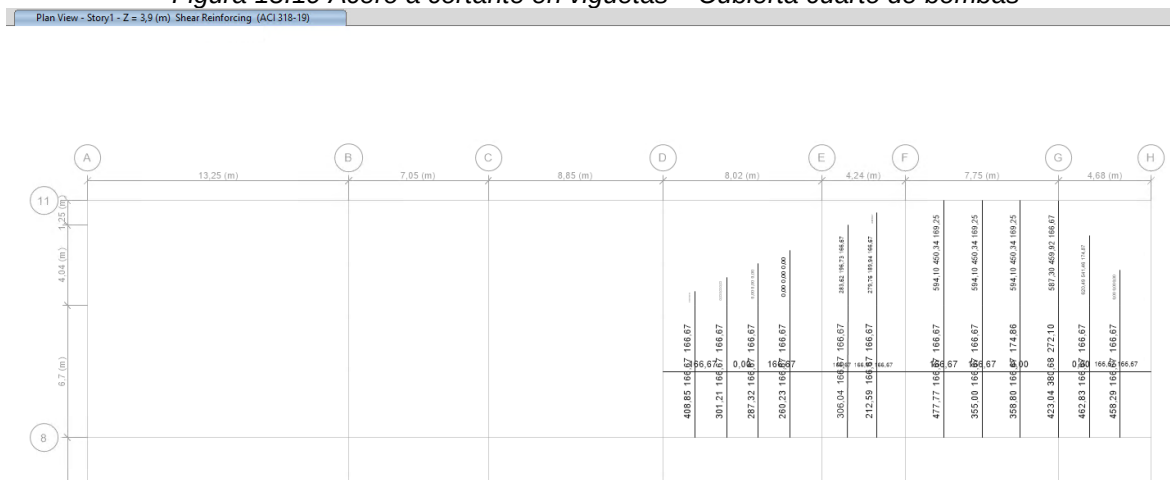
Plan View - Story2 - Z = 7,6 (m) Shear Reinforcing (ACI 318-19)



Fuente: ETABS.

Figura 15.16 – Acero de refuerzo longitudinal requerido – nivel canal de cabinas

Figura 15.19 Acero a cortante en viguetas – Cubierta cuarto de bombas



Fuente: ETABS.

Figura 15.20 Acero longitudinal en viguetas – Nivel de mezanine





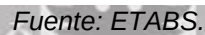
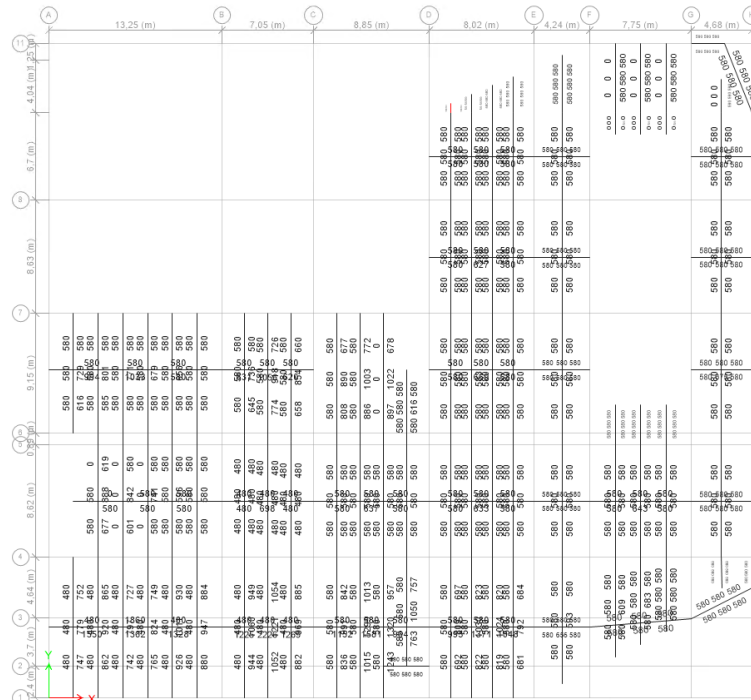


Figura 15.22 – Acero longitudinal en viguetas – nivel canal de cabinas

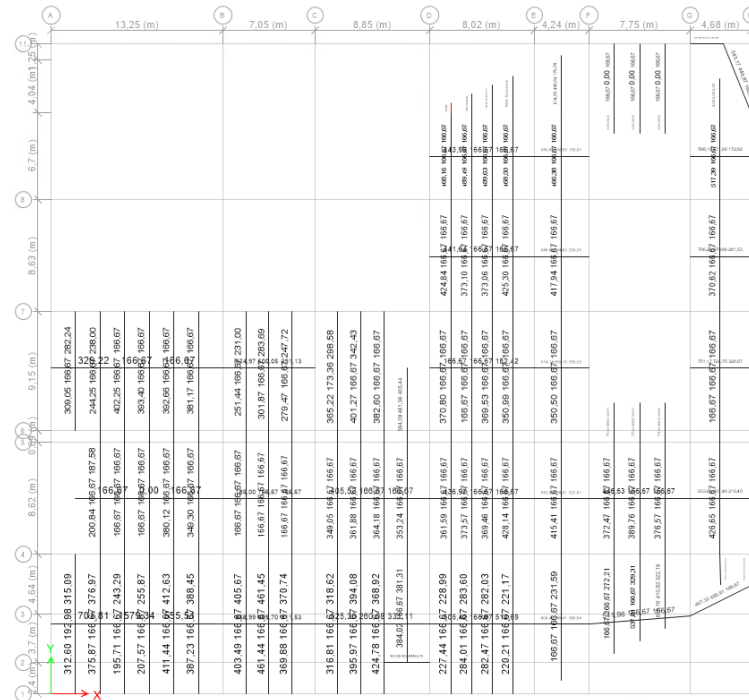
Plan View - Story3 - Z = 11,1 (m) Longitudinal Reinforcing (ACI 318-19)



Fuente: ETABS.

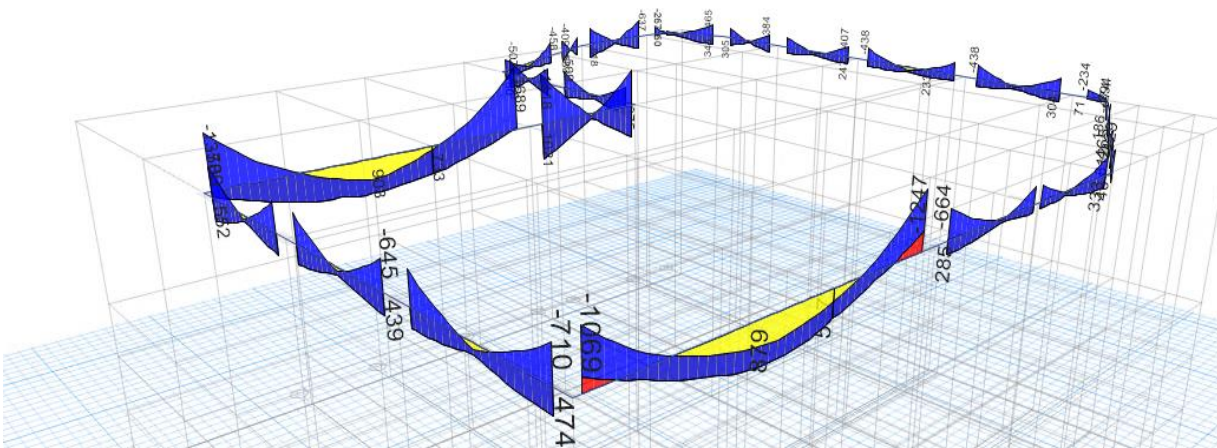
Figura 15.23 – Acero transversal en viguetas – nivel canal de cabinas

Plan View - Story3 - Z = 11,1 (m) Shear Reinforcing (ACI 318-19)



Fuente: ETABS.

Figura 15.24 Momento 33 – Por envoltorio de diseño – Nivel de viga canal



Fuente: ETABS.

15.4.2 Distribución de refuerzo long y transversal y Momentos y cortantes resistentes

A continuación, se muestra el calculo de las barras longitudinales y transversales calculadas, así como la revisión de columna fuerte viga débil, con base en el diseño de las columnas presentado en el capitulo anterior.



Cheques de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE 6-7																											
ALTAMIRA	F _c (Mpa)		28		F _y (Mpa)		420																				
MEZZANINE																											
VIGAS	6A- 6A' SUP - IZQ	6A- 6A' INF-CEN	6A- 6A' SUP-DER	6A- 6B SUP - IZQ	6A- 6B INF-CEN	6A- 6B SUP-DER	6B- 6C SUP-IZQ	6B- 6C INF-CEN	6B- 6C SUP-DER	6C- 6D SUP-IZQ	6C- 6D INF-CEN	6C- 6D SUP-DER	6D- 6-7E SUP-IZQ	6D- 6-7E INF-CEN	6D- 6-7E SUP-DER	6-7E-7F SUP-IZQ	6-7E-7F INF-CEN	6-7E-7F SUP-DER	7F- 7G SUP-IZQ	7F- 7G INF-CEN	7F- 7G SUP-DER	7G- 7H SUP-IZQ	7G- 7H INF-CEN	7G- 7H SUP-DER	7H- 7I SUP-IZQ	7H- 7I INF-CEN	7H- 7I SUP-DER
As req (mm2)	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6
Cant barra 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6
Cant barra 2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As coloc (mm2)	2314,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
b viga (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
h viga (mm)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
d viga (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
a/2 (mm)	34,04	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69
Mn (KN*m)	793,22	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69
φMn (KN*m)	713,90	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22
Au req (mm2/m)	1118	1111	500	1249	1256	500	1162	1162	500	800	500	500	874	500	500	2056	2058	784	862	860	500	1350	1347	500			
Estribo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	100	100
Estribo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3
Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	100	100
Cumple S min?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Vc (KN)	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459
Vs (KN)	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	587	1175	587	1175	587	1175	587	1175	587	1175	587	1175	587	1175	587	1175	587	1175
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	3290	1645	3290	1645	3290	3290	3290	3290	3290	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290
φVn (KN)	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	1225	1225	1225	1225	785	1225	1225	1225	785	1225	1225
φ flexion 0,9 con r=40mm																											
COLUMNAS	6A	6A'	6B	6C	6D	6E	6F	6G	6H	6I	6J	6K	6L	6M	6N	6O	6P	6Q	6R	6S	6T	6U	6V	6W	6X	6Y	6Z
φMn 0° (KN*m)	10100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	5000,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	10100,00														
φMn 90° (KN*m)	4200,00	4500,00	4500,00	4500,00	1500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4200,00														
Mn 0° (KN*m)	11222,2	1222,2	1222,2	1222,2	5555,6	1222,2	1222,2	1222,2	1222,2	1222,2	1222,2	1222,2	11222,2														
Mn 90° (KN*m)	4666,7	5000,0	5000,0	5000,0	1666,7	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	4666,7														
CHEQUEO DE NUDO	6A	6A'	6B	6C	6D	6E	6F	6G	6H	6I	6J	6K	6L	6M	6N	6O	6P	6Q	6R	6S	6T	6U	6V	6W	6X	6Y	6Z
No de col	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2														
No de vigas	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1														
2Mnc/3Mnv	11,77	8,27	8,27	8,27	2,76	8,27	8,27	8,27	8,27	8,27	8,27	8,27	15,43														
CHEQUEO	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK														
REF COL	36H8	42H10	42H10	42H10	32H8	42H10	42H10	42H10	42H10	36H8																	
SECC COL	80X200	70X200	70X200	70X200	60X180	70X200	70X200	70X200	70X200	80X200																	

Cheques de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE 6-7																												
ALTAMIRA	F'c (Mpa)		28		Fy (Mpa)		420																					
CANAL CABINAS																												
VIGAS	6A-6A' SUP-IZQ	6A-6A' INF-CEN	6A-6A' SUP-DER	6A-6B SUP-IZQ	6A-6B INF-CEN	6A-6B SUP-DER	6B-6C SUP-IZQ	6B-6C INF-CEN	6B-6C SUP-DER	6C-6D SUP-IZQ	6C-6D INF-CEN	6C-6D SUP-DER	6D-6E SUP-IZQ	6D-6E INF-CEN	6D-6E SUP-DER	6E-6F SUP-IZQ	6E-6F INF-CEN	6E-6F SUP-DER	6F-6G SUP-IZQ	6F-6G INF-CEN	6F-6G SUP-DER	6G-7H SUP-IZQ	6G-7H INF-CEN	6G-7H SUP-DER	7H-7I SUP-IZQ	7H-7I INF-CEN	7H-7I SUP-DER	
As req (mm2)	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	
Cant barra 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	
Cant barra 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
As coloc (mm2)	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
b viga (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	
h viga (mm)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
d viga (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	
a/2 (mm)	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	
Mn (KN*m)	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	
φMn (KN*m)	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	
Av req (mm2/m)	1118	1111	500	1249	1256	500	1162	1162	500	800	500	500	874	500	500	2056	2058	784	862	860	500	1350	1347	500	500	500	500	
Estrizo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	
Estrizo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	
Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	
Cumple 5 min?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	
Vc (KN)	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	
Vs (KN)	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	
φVn (KN)	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	
φ flexion	0,9 con n=40mm																											
COLUMNAS	6A	6A'	6B	6C	6D	SE	5F	5G	5H																			
φMn 0° (KN*m)	10100,00	1100,00	1100,00	5000,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	10100,00																			
φMn 90° (KN*m)	4200,00	4500,00	4500,00	1500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4200,00																			
Mn 0° (KN*m)	11222,2	1222,2	1222,2	5555,6	1222,2	1222,2	1222,2	1222,2	11222,2																			
Mn 90° (KN*m)	4666,7	5000,0	5000,0	1666,7	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	4666,7																			
CHEQUEO DE NODO	6A	6A'	6B	6C	6D	SE	5F	5G	5H																			
No de col	2	2	2	2	2	2	2	2	2																			
No de vigas	1	2	2	2	2	2	2	2	2																			
ΣMnc/ΣMnv	15,43	8,27	8,27	2,76	8,27	8,27	8,27	8,27	15,43																			
CHEQUEO	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK																			
REF COL	36#8	42#10	42#10	42#10	32#8	42#10	42#10	42#10	36#8																			
SECC COL	80X200	70X200	70X200	70X200	60X180	70X200	70X200	70X200	80X200																			

Cheques de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE 4																							
ALTAMIRA	f'c (Mpa)		28		Fy (Mpa)		420																
CANAL DE CABINAS																							
VIGAS																							
4A-4B SUP-IZQ	4A-4B INF-CEN	4A-4B SUP-DER	4B-4C SUP-IZQ	4B-4C INF-CEN	4B-4C SUP-DER	4C-4D SUP-IZQ	4C-4D INF-CEN	4C-4D SUP-DER	4D-4E SUP-IZQ	4D-4E INF-CEN	4D-4E SUP-DER	4E-4F SUP-IZQ	4E-4F INF-CEN	4E-4F SUP-DER	4F-4G SUP-IZQ	4F-4G INF-CEN	4F-4G SUP-DER	4G-4H SUP-IZQ	4G-4H INF-CEN	4G-4H SUP-DER	4H-4I SUP-IZQ	4H-4I INF-CEN	4H-4I SUP-DER
As req (mm2)	5251	3928	4579	2378	1740	1740	2628	1988	3306	2342	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	
barra 1 coloc	# 10	# 8	# 10	# 10	# 6	# 8	# 8	# 7	# 8	# 8	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	
Cant barra 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
barra 2 coloc	# 8	# 8	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	
Cant barra 2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
As coloc (mm2)	6056,85	4156,5	5036,85	5036,85	1746,6	3136,5	3136,5	2380,05	3704,5	3704,5	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	1746,6	
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
b viga (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	
h viga (mm)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
d viga (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	
a/2 (mm)	89,07	61,13	74,07	74,07	25,69	46,13	46,13	35,00	54,48	54,48	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	25,69	
Mn (KN*m)	1935,71	1377,16	1641,46	1641,46	604,69	1058,97	1058,97	814,69	1237,74	1237,74	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	604,69	
φMn (KN*m)	1742,14	1239,45	1477,31	1477,31	544,22	953,07	953,07	733,22	1113,97	1113,97	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	
Av req (mm2/m)	2905	1240	2028	1206	918	907	1660	753	1642	1713	500	863	1878	1826	604	1279	500	500	1771	1702	500	500	
Estrizo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	
Estrizo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	
Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	
Cumple S min?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	
Vc (KN)	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	
Vs (KN)	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	
φVn (KN)	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	
φ flexion 0,9 con r=40mm																							
COLUMNAS																							
4A	4B	4C	4D	4E	4F	4G	4H																
φMn 0° (KN*m)	4500,00	10000,00	10000,00	10100,00	2200,00	2200,00	2200,00	4500,00															
φMn 90° (KN*m)	1100,00	3100,00	3100,00	3100,00	1300,00	1300,00	1300,00	1100,00															
Mn 0° (KN*m)	5000,0	11111,1	11111,1	11222,2	2444,4	2444,4	2444,4	5000,0															
Mn 90° (KN*m)	1222,2	3444,4	3444,4	5000,0	1444,4	1444,4	1444,4	1222,2															
CHEQUEO DE NODO																							
4A	4B	4C	4D																				
No de col	2	2	2	2,0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
No de vigas	1	2	2	2,0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
ΣMnc/ΣMnv	1,26	2,10	3,25	4,16	2,39	2,39	2,39	4,04															
CHEQUEO	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK															
REF COL	42H10	40H10	40H10	42H8	24H8	24H8	24H8	42H10															
SECC COL	70X200	60X180	60X180	70X200	60X100	60X100	60X100	70X200															

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

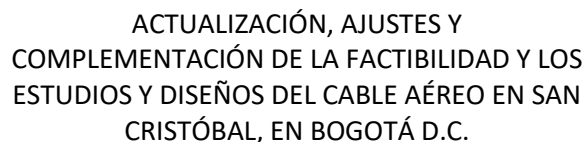
	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

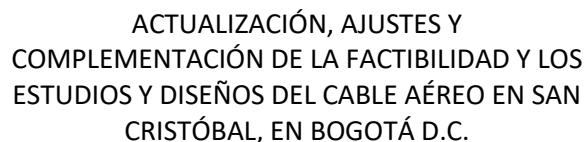


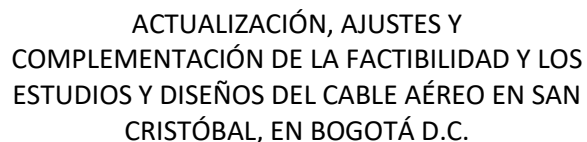
Chequeos de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE A									
PORTAL 20 DE JULIO	f'c (Mpa)	28		Fy (Mpa)	420				
MEZZANINE									
VIGAS	3A -4A SUP - IZQ	3A -4A INF-CEN	3A -4A SUP-DER	4A-5A SUP-IZQ	4A-5A INF-CEN	4A-5A SUP-DER	5A-6A SUP-IZQ	5A-6A INF-CEN	5A-6A SUP-DER
As req (mm2)	1240	1240	1240	1740	1740	1740	1871	1740	1805
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6
Cant barra 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6
Cant barra 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As coloc (mm2)	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
b viga (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600
h viga (mm)	650	650	650	900	900	900	900	900	900
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
d viga (mm)	600	600	600	850	850	850	850	850	850
a/2 (mm)	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60
Mn (KN*m)	419,99	419,99	419,99	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79
φMn (KN*m)	377,99	377,99	377,99	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51
Av req (mm2/m)	759,26	500	802	802	500	530	500	500	759
Estribo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100
Estribo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3
Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100
Cumple S min?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI
Vc (KN)	324	324	324	459	459	459	459	459	459
Vs (KN)	829	415	829	1175	587	1175	1175	587	1175
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290
φVn (KN)	865	554	865	1225	785	1225	1225	785	1225
φ flexion 0,9 con r=40mm									
COLUMNAS	3A	4A	5A	6A					
φMn 0º (KN*m)	1100,00	1100,00	1100,00	4200,00					
φMn 90º (KN*m)	4500,00	4500,00	4500,00	10100,00					
Mn 0º (KN*m)	1222,2	1222,2	1222,2	4666,7					
Mn 90º (KN*m)	5000,0	5000,0	5000,0	11222,2					
233									
CHEQUEO DE NODO	3A	4A	5A	6A					
No de col	2	2	2	2					
No de vigas	1	2	2	1					
ΣMnc/ΣMnv	5,82	2,03	2,03	15,48					
CHEQUEO	OK	OK	OK	OK					
REF COL	42#10	42#10	42#10	36#8					
SECC COL	70X200	70X200	70X200	80X200					



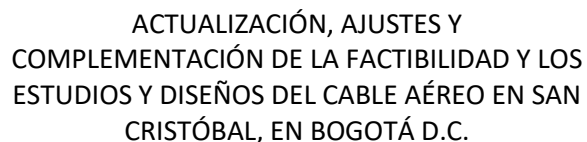
Chequeos de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE A'									
PORTAL 20 DE JULIO		f'c (Mpa)	28	Fy (Mpa)	420				
MEZZANINE									
VIGAS		5A' -6A' SUP - IZQ	5A' -6A' INF-CEN	5A' -6A' SUP-DER					
As req (mm2)	2244	2789	5136						
barra 1 coloc	# 8	# 8	# 10						
Cant barra 1	6	6	6						
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 8						
Cant barra 2	0	0	2						
As coloc (mm2)	3126,3	3126,3	5934						
Satisfactorio?	SI	SI	SI						
b viga (mm)	600	600	600						
h viga (mm)	650	650	650						
r (mm)	50	50	50						
d viga (mm)	600	600	600						
a/2 (mm)	45,98	45,98	87,26						
Mn (KN*m)	727,46	727,46	1277,88						
φMn (KN*m)	654,71	654,71	1150,09						
Av req (mm2/m)	1915	851	2412						
Estribo 1	# 4	# 4	# 4						
Ramas	2	2	2						
S (mm)	100	200	100						
Estribo 2	# 3	# 3	# 3						
Ramas	1	1	1						
S (mm)	100	200	100						
Cumple S min?	SI	N/A	SI						
Vc (KN)	324	324	324						
Vs (KN)	829	415	829						
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290						
φVn (KN)	865	554	865						
φ flexion 0,9 con r=40mm									
COLUMNAS		5A'	6A'						
φMn 0º (KN*m)	2500,00	4500,00							
φMn 90º (KN*m)	1750,00	1100,00							
Mn 0º (KN*m)	2777,8	5000,0							
Mn 90º (KN*m)	1944,4	1222,2							
				235					
CHEQUEO DE NODO		5A'	6A'						
No de col	2	2							
No de vigas	1	1							
ΣMnc/ΣMnv	7,64	7,83							
CHEQUEO	OK	OK							
REF COL	24#8	42#10							
SECC COL	70X120	70X200							

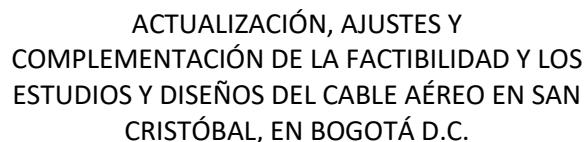
Chequeos de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE A'					
PORTAL 20 DE JULIO	f'c (Mpa)	28	Fy (Mpa)	420	
CANAL CABINAS					
VIGAS	5A' -6A' SUP - IZQ	5A' -6A' INF-CEN	5A' -6A' SUP-DER		
As req (mm2)	2312	5385	5765		
barra 1 coloc	# 8	# 10	# 10		
Cant barra 1	6	6	6		
barra 2 coloc	# 6	# 8	# 8		
Cant barra 2	0	2	2		
As coloc (mm2)	3126,3	6040,47	5934		
Satisfactorio?	SI	SI	SI		
b viga (mm)	600	600	600		
h viga (mm)	750	750	750		
r (mm)	50	50	50		
d viga (mm)	700	700	700		
a/2 (mm)	45,98	88,83	87,26		
Mn (KN*m)	858,76	1550,54	1527,11		
φMn (KN*m)	772,89	1395,48	1374,40		
Av req (mm2/m)	1991	1634	2034		
Estribo 1	# 4	# 4	# 4		
Ramas	2	2	2		
S (mm)	100	200	100		
Estribo 2	# 3	# 3	# 3		
Ramas	1	1	1		
S (mm)	100	200	100		
Cumple S min?	SI	N/A	SI		
Vc (KN)	378	378	378		
Vs (KN)	967	484	967		
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290		
φVn (KN)	1009	646	1009		
	φ flexion	0,9 con r=40mm			
COLUMNAS	5A'	6A'			
φMn 0° (KN*m)	2500,00	4500,00			
φMn 90° (KN*m)	1750,00	1100,00			
Mn 0° (KN*m)	2777,8	5000,0			
Mn 90° (KN*m)	1944,4	1222,2			
			236		
CHEQUEO DE NODO	5A'	6A'			
No de col	2	2			
No de vigas	1	1			
ΣMnc/ΣMnv	6,47	6,55			
CHEQUEO	OK	OK			
REF COL	24#8	42#10			
SECC COL	70X120	70X200			

[illegible]



Chequeos de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE B									
PORTAL 20 DE JULIO	f'c (Mpa)	28	Fy (Mpa)	420					
CANAL DE CABINAS									
VIGAS	3B -4B SUP - IZQ	3B -4B INF-CEN	3B -4B SUP-DER	4B-5B SUP-IZQ	4B-5B INF-CEN	4B-5B SUP-DER	5B-6B SUP-IZQ	5B-6B INF-CEN	5B-6B SUP-DER
As req (mm2)	1740	1740	1740	1740	1740	1745	3487	3904	3273
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 8	# 8	# 8	# 8
Cant barra 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 8	# 6
Cant barra 2	0	0	0	0	0	2	2	2	2
As coloc (mm2)	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	3694,3	3628	4146,3	3628
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
b viga (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600
h viga (mm)	900	900	900	900	900	900	900	900	900
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
d viga (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850
a/2 (mm)	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	54,33	53,35	60,98	53,35
Mn (KN*m)	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	1234,57	1213,90	1374,04	1213,90
φMn (KN*m)	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	1111,11	1092,51	1236,64	1092,51
Av req (mm2/m)	500	500	1228	500	500	1155	1578	950	1578
Estribo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100
Estribo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3
Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100
Cumple S min?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI
Vc (KN)	459	459	459	459	459	459	459	459	459
Vs (KN)	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290
φVn (KN)	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225
φ flexion			0,9 con r=40mm						
COLUMNAS	3B	4B	5B	6B					
φMn 0º (KN*m)	4500,00	3100,00	4500,00	4500,00					
φMn 90º (KN*m)	1100,00	10000,00	1100,00	1100,00					
Mn 0º (KN*m)	5000,0	3444,4	5000,0	5000,0					
Mn 90º (KN*m)	1222,2	11111,1	1222,2	1222,2					
CHEQUEO DE NODO	3B	4B	5B	6B					
No de col	2	2	2	2					
No de vigas	1	2	2	1					
ΣMnc/ΣMnv	16,59	5,71	4,05	8,24					
CHEQUEO	OK	OK	OK	OK					
REF COL	42#10	42#10	42#8	42#10					
SECC COL	70X200	60x180	70X200	70X200					

[illegible]

[illegible]

Cheques de Columna fuerte-Viga débil cuando la resistencia nominal de la columna es simétrica - EJE D															
PORTAL 20 DE JULIO	f'c (Mpa)	28			Fy (Mpa)	420									
MEZZANINE															
VIGAS	1D-2D SUP - IZQ	1D-2D INF-CEN	1D-2D SUP-DER	2D-3D SUP-IZQ	2D-3D INF-CEN	2D-3D SUP-DER	3D-4D SUP-IZQ	3D-4D INF-CEN	3D-4D SUP-DER	4D-5D SUP-IZQ	4D-5D INF-CEN	4D-5D SUP-DER	5D-6D SUP-IZQ	5D-6D INF-CEN	5D-6D SUP-DER
As req (mm ²)	1740	1740	1740				1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6				# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6
Cant barra 1	6	6	6				6	6	6	6	6	6	6	6	6
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6				# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6
Cant barra 2	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0
As coloc (mm ²)	1740,92	1740,92	1740,92				1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92
Satisfactorio?	SI	SI	SI				SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
b viga (mm)	600	600	600				600	600	600	600	600	600	600	600	600
h viga (mm)	900	900	900				900	900	900	900	900	900	900	900	900
r (mm)	50	50	50				50	50	50	50	50	50	50	50	50
d viga (mm)	850	850	850				850	850	850	850	850	850	850	850	850
a/2 (mm)	25,60	25,60	25,60				25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60
Mn (KN*m)	602,79	602,79	602,79				602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79
φMn (KN*m)	542,51	542,51	542,51				542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51
Av req (mm ² /m)	500	1257	1351				411	260	1359	530	500	1662	551	500	1161
Estribo 1	# 4	# 4	# 4				# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4
Ramas	2	2	2				2	2	2	2	2	2	2	2	2
S (mm)	100	200	100				100	200	100	100	200	100	100	200	100
Estribo 2	# 3	# 3	# 3				# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3
Ramas	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1
S (mm)	100	200	100				100	200	100	100	200	100	100	200	100
Cumple S min?	SI	N/A	SI				SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI
Vc (KN)	459	459	459				459	459	459	459	459	459	459	459	459
Vs (KN)	1175	587	1175				1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175
Av coloc (mm ² /m)	3290	1645	3290				3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290
φVn (KN)	1225	785	1225				1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225
φ flexion	0,9 con r=40mm														
COLUMNAS	1D	2D	3D	4D	5D	6D									
φMn 0° (KN*m)	3100,00	3100,00	3100,00	4500,00	4500,00	1500,00									
φMn 90° (KN*m)	7000,00	7000,00	7000,00	10100,00	10100,00	5000,00									
Mn 0° (KN*m)	3444,4	3444,4	3444,4	5000,0	5000,0	1666,7									
Mn 90° (KN*m)	7777,8	7777,8	7777,8	11222,2	11222,2	5555,6									
CHEQUEO DE NODO	1D	2D	3D	4D	5D	6D									
No de col	2	2	2	2	2	2									
No de vigas	1	1	1	1	2	2									
ΣMnc/ΣMnv	11,43	11,43	11,43	8,29	8,29	5,53									
CHEQUEO	OK	OK	OK	OK	OK	OK									
REF COL	42#8	42#8	42#8	42#8	42#8	32#8									
SECC COL	70X200	70X200	70X200	70X200	70X200	60X180									

Cheques de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simétrica - EJE D															
PORTAL 20 DE JULIO	f'c (Mpa)	28		Fy (Mpa)	420										
CANAL DE CABINAS															
VIGAS	1D-2D SUP - IZQ	1D-2D INF-CEN	1D-2D SUP-DER	2D-3D SUP-IZQ	2D-3D INF-CEN	2D-3D SUP-DER	3D-4D SUP-IZQ	3D-4D INF-CEN	3D-4D SUP-DER	4D-5D SUP-IZQ	4D-5D INF-CEN	4D-5D SUP-DER	5D-6D SUP-IZQ	5D-6D INF-CEN	5D-6D SUP-DER
As req (mm2)	1740	1740	1740	1740	1740	1740	2121	2723	2022	1740	1740	1740	1936	2217	2027
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 7	# 7	# 8	# 7	# 7	# 6	# 6	# 7	# 7
Cant barra 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6
Cant barra 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As coloc (mm2)	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	2372,31	2322	3060	2322	2322	1740,92	1740,92	2322	2322	2322
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
b viga (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
h viga (mm)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
d viga (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
a/2 (mm)	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	34,89	34,15	45,00	34,15	34,15	25,60	25,60	34,15	34,15	34,15
Mn (KN*m)	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	812,15	795,65	1034,59	795,65	795,65	602,79	602,79	795,65	795,65	795,65
φMn (KN*m)	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	730,94	716,09	931,13	716,09	716,09	542,51	542,51	716,09	716,09	716,09
Av req (mm2/m)	500	1347	1470	500	500	1364	1080	876	967	500	500	1507	795	500	941
Estribo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100
Estribo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3
Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100
Cumple S min?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI
Vc (KN)	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459
Vs (KN)	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290
φVn (KN)	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225
φ flexion	0,9 con r=40mm														
COLUMNAS	1D	2D	3D	4D	5D	6D									
φMn 0º (KN*m)	3100,00	3100,00	3100,00	4500,00	4500,00	1500,00									
φMn 90º (KN*m)	7000,00	7000,00	7000,00	10100,00	10100,00	5000,00									
Mn 0º (KN*m)	3444,4	3444,4	3444,4	5000,0	5000,0	1666,7									
Mn 90º (KN*m)	7777,8	7777,8	7777,8	11222,2	11222,2	5555,6									
CHEQUEO DE NODO	1D	2D	3D	4D	5D	6D									
No de col	2	2	2	2	2	2									
No de vigas	1	2	2	2	2	1									
ΣMnc/ΣMnv	11,43	5,71	4,24	6,28	6,28	4,19									
CHEQUEO	OK	OK	OK	OK	OK	OK									
REF COL	42#8	42#8	42#8	42#8	42#8	32#8									
SECC COL	70X200	70X200	70X200	70X200	70X200	60X180									

Cheques de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE E																							
PORTAL 20 DE JULIO		f'c (Mpa)		28		Fy (Mpa)		420															
CANAL DE CABINAS																							
VIGAS		0E-1E SUP - IZQ	0E-1E INF-CEN	0E-1E SUP - IZQ	1E-2E INF-CEN	1E-2E ISUP-DER	1E-2E IUP-IZQ	2E-3E INF-CEN	2E-3E SUP-DER	2E-3E SUP-IZQ	3E-4E INF-CEN	3E-4E SUP-DER	3E-4E SUP-IZQ	4E-5E INF-CEN	4E-5E SUP-DER	4E-5E SUP-IZQ	5E-6E INF-CEN	5E-6E SUP-DER	5E-6E SUP-DER				
As req (mm2)	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1752	1740				
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6				
Cant barra 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6				
Cant barra 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
As coloc (mm2)	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1760,8	1740,92				
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI				
b viga (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600				
h viga (mm)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900				
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
d viga (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850				
a/2 (mm)	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,89	25,60				
Mn (KN*m)	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	609,46	602,79				
φMn (KN*m)	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	548,51	542,51				
Av req (mm2/m)	2385	2270	2385	500	500	1312	500	500	1446	500	500	1129	500	500	1411	500	500	500	500				
Estribo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4				
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
S (mm)	100	100	100	100	200	100	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100				
Estribo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3				
Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
S (mm)	100	100	100	100	200	100	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100				
Cumple S min?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI				
Vc (KN)	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459				
Vs (KN)	1175	1175	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	587	1175	587	1175	1175	587	1175				
Av coloc (mm2/m)	3290	3290	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	1645	3290	1645	3290	3290	1645	3290				
φVn (KN)	1225	1225	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	785	1225	785	1225	1225	785	1225				
φ flexion 0,9 con r=40mm																							
COLUMNAS		0E	1E	2E	3E	4E	5E	6E															
φMn 0° (KN*m)	7000,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	7000,00															
φMn 90° (KN*m)	3100,00	2200,00	2200,00	2200,00	2200,00	2200,00	2200,00	3100,00															
Mn 0° (KN*m)	7777,8	1444,4	1444,4	1444,4	1444,4	1444,4	1444,4	7777,8															
Mn 90° (KN*m)	3444,4	2444,4	2444,4	2444,4	2444,4	2444,4	2444,4	3444,4															
CHEQUEO DE NODO		0E	1E	2E	3E	4E	5E	6E															
No de col	2	2	2	2	2	2	2	2															
No de vigas	1	2	2	2	2	2	2	2															
ΣMnc/ΣMnv	25,81	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	25,81															
CHEQUEO	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK															
REF COL	42#10	4#10+20#8	4#10+20#8	4#10+20#8	4#10+20#8	4#10+20#8	40#10	42#10															
SECC COL	70X200	60X100	60X100	60X100	60X100	60X100	60X180	70X200															

Chequeos de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE F																							
PORTAL 20 DE JULIO		f'c (Mpa)		28		Fy (Mpa)		420															
CANAL DE CABINAS																							
VIGAS		0F-1F SUP - IZQ	0F-1F INF-CEN	0F-1F SUP - IZQ	1F-2F INF-CEN	1F-2F ISUP-DER	1F-2F IUP-IZQ	2F-3F INF-CEN	2F-3F SUP-DER	2F-3F SUP-IZQ	3F-4F INF-CEN	3F-4F SUP-DER	3F-4F SUP-IZQ	4F-5F INF-CEN	4F-5F SUP-DER	4F-5F SUP-IZQ	5F-6F INF-CEN	5F-6F SUP-DER	5F-6F SUP-DER				
As req (mm2)	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740				
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6				
Cant barra 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6				
Cant barra 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
As coloc (mm2)	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92				
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI				
b viga (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600				
h viga (mm)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900				
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
d viga (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850				
a/2 (mm)	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60				
Mn (KN*m)	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79				
φMn (KN*m)	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51				
Av req (mm2/m)	500	1350	1531	500	500	1277	500	500	1185	500	500	1238	500	500	1411	500	500	1296	500				
Estribo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4				
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100				
Estribo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3				
Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100				
Cumple S min?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI				
Vc (KN)	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459				
Vs (KN)	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175				
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290				
φVn (KN)	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225				
φ flexion		0,9 con r=40mm																					
COLUMNAS		0F	1F	2F	3F	4F	5F	6F															
φMn 0º (KN*m)	7000,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	7000,00															
φMn 90º (KN*m)	3100,00	2200,00	2200,00	2200,00	2200,00	2200,00	2200,00	3100,00															
Mn 0º (KN*m)	7777,8	1444,4	1444,4	1444,4	1444,4	1444,4	1444,4	7777,8															
Mn 90º (KN*m)	3444,4	2444,4	2444,4	2444,4	2444,4	2444,4	2444,4	3444,4															
CHEQUEO DE NODO		0F	1F	2F	3F	4F	5F	6F															
No de col	2	2	2	2	2	2	2	2															
No de vigas	1	2	2	2	2	2	2	2															
ΣMnc/ΣMnv	25,81	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	25,81															
CHEQUEO	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK															
REF COL	42#10	4#10+20#8	4#10+20#8	4#10+20#8	4#10+20#8	4#10+20#8	40#10	42#10															
SECC COL	70X200	60X100	60X100	60X100	60X100	60X100	60X180	70X200															

Cheques de Columna fuerte-Viga debil cuando la resistencia nominal de la columna es simetrica - EJE G																			
PORTAL 20 DE JULIO		f'c (Mpa)		28		Fy (Mpa)		420											
CANAL DE CABINAS																			
VIGAS		OG-1G SUP - IZQ	OG-1G INF-CEN	OG-1G SUP - IZQ	1G-2G INF-CEN	1G-2G ISUP-DER	1G-2G IUP-IZQ	2G-3G INF-CEN	2G-3G SUP-DER	2G-3G SUP-IZQ	3G-4G INF-CEN	3G-4G SUP-DER	3G-4G SUP-IZQ	4G-5G INF-CEN	4G-5G SUP-DER	4G-5G SUP-IZQ	5G-6G INF-CEN	5G-6G SUP-DER	5G-6G SUP-DER
As req (mm2)	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6
Cant barra 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6	# 6
Cant barra 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As coloc (mm2)	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92	1740,92
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
b viga (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
h viga (mm)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
d viga (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
a/2 (mm)	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60
Mn (KN*m)	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79	602,79
φMn (KN*m)	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51	542,51
Av req (mm2/m)	500	1346	1530	500	500	1338	500	500	1294	500	500	500	500	500	500	1202	500	1187	1670
Estribo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4	# 4
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100
Estribo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3
Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S (mm)	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100
Cumple S min?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	N/A	SI
Vc (KN)	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459
Vs (KN)	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175	587	1175	1175
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290	1645	3290	3290
φVn (KN)	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225	785	1225	1225
φ flexion		0,9 con r=40mm																	
COLUMNAS		OG	1G	2G	3G	4G	5G	6G											
φMn 0º (KN*m)		7000,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	7000,00											
φMn 90º (KN*m)		3100,00	2200,00	2200,00	2200,00	2200,00	2200,00	3100,00											
Mn 0º (KN*m)		7777,8	1444,4	1444,4	1444,4	1444,4	1444,4	7777,8											
Mn 90º (KN*m)		3444,4	2444,4	2444,4	2444,4	2444,4	2444,4	3444,4											
CHEQUEO DE NODO		OG	1G	2G	3G	4G	5G	6G											
No de col		2	2	2	2	2	2	2											
No de vigas		1	2	2	2	2	2	2											
ΣMnc/ΣMnv		25,81	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	25,81											
CHEQUEO		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK											
REF COL		42#10	4#10+20#8	4#10+20#8	4#10+20#8	4#10+20#8	4#10+20#8	42#10											
SECC COL		70X200	60X100	60X100	60X100	60X100	60X180	70X200											

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

PORTAL 20 DE JULIO	f'c (Mpa)	28		Fy (Mpa)	420
NIVEL DE CUBIERTA					
VIGAS	PERIMETRAL INFERIOR	PERIMETRAL SUPERIOR	CENTRAL INFERIOR	CENTRAL SUPERIOR	
As req (mm2)	1740	1740	1400	2520	
barra 1 coloc	# 6	# 6	# 6	# 8	
Cant barra 1	6	6	6	3	
barra 2 coloc	# 6	# 6	# 6	# 7	
Cant barra 2	0	0	0	3	
As coloc (mm2)	1740,92	1740,92	1704	2691	
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	
b viga (mm)	600	600	500	500	
h viga (mm)	900	900	900	900	
r (mm)	50	50	50	50	
d viga (mm)	850	850	850	850	
a/2 (mm)	25,60	25,60	30,07	47,49	
Mn (KN*m)	602,79	602,79	586,81	907,01	
φMn (KN*m)	542,51	542,51	528,13	816,31	
Av req (mm2/m)	500	1336	1470	500	
Estribo 1	# 4	# 4	# 4	# 4	
Ramas	2	2	2	2	
S (mm)	100	200	100	100	
Estribo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	
Ramas	1	1	1	1	
S (mm)	100	200	100	100	
Cumple S min?	SI	N/A	SI	SI	
Vc (KN)	459	459	382	382	
Vs (KN)	1175	587	1175	1175	
Av coloc (mm2/m)	3290	1645	3290	3290	
φVn (KN)	1225	785	1168	1168	

DISEÑO DE VIGUETAS

ALTAMIRA	f'c (Mpa)		28		Fy (Mpa)		420													
	CIMENTACIÓN				MEZZANINE 1															
VIGAS	VIGUETA SUP E INF		RIOSTRA SUP E INF		VIGU INF		VIGU SUP		VIGU SUP		VIGU SUP E INF		VIGU SUP		VIGU INF		VIGU SUP		RIOSTRA SUP E INF	
					AMARILLO VERTICAL				AMARILLO HORIZONTAL				VERDE							
					EJE 5				EJE 6				EJE A							
As req (mm2)	513		513		544		413		413		480		694		626		413		413	
barra 1 coloc	# 6		# 6		# 6		# 6		# 6		# 6		# 7		# 6		# 6		# 6	
Cant barra 1	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2	
barra 2 coloc	# 6		# 6		# 6		# 6		# 6		# 6		# 6		# 5		# 6		# 6	
Cant barra 2	0		0		0		0		0		0		0		1		0		0	
As coloc (mm2)	568		568		568		568		568		568		774		767		568		568	
Satisfactorio?	SI		SI		SI		SI		SI		SI		SI		SI		SI		SI	
b viga (mm)	200		200		200		200		200		200		200		200		200		200	
h viga (mm)	800		800		650		650		650		650		650		650		650		650	
r (mm)	50		50		50		50		50		50		50		50		50		50	
d viga (mm)	750		750		600		600		600		600		600		600		600		600	
a/2 (mm)	25,06		25,06		25,06		25,06		25,06		25,06		34,15		33,84		25,06		25,06	
Mn (KN*m)	172,94		172,94		137,16		137,16		137,16		137,16		183,95		182,38		137,16		137,16	
φMn (KN*m)	155,65		155,65		123,44		123,44		123,44		123,44		165,55		164,15		123,44		123,44	
Av req (mm2/m)	990		0		440		0		0		440		0		440		0		440	
Estribo 1	# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3	
Ramas	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2	
S (mm)	100		100		100		100		100		100		100		100		100		100	
Estribo 2	# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3		# 3	
Ramas	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
S (mm)	100		100		100		100		100		100		100		100		100		100	
Cumple S min?	SI		NA		SI		NA		NA		SI		NA		SI		N/A		SI	
Vc (KN)	135		135		108		108		108		108		108		108		108		108	
Vs (KN)	447		447		358		358		358		358		358		358		358		358	
Av coloc (mm2/m)	1420		1420		1420		1420		1420		1420		1420		1420		1420		1420	
φVn (KN)	437		437		349		349		349		349		349		349		349		349	

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

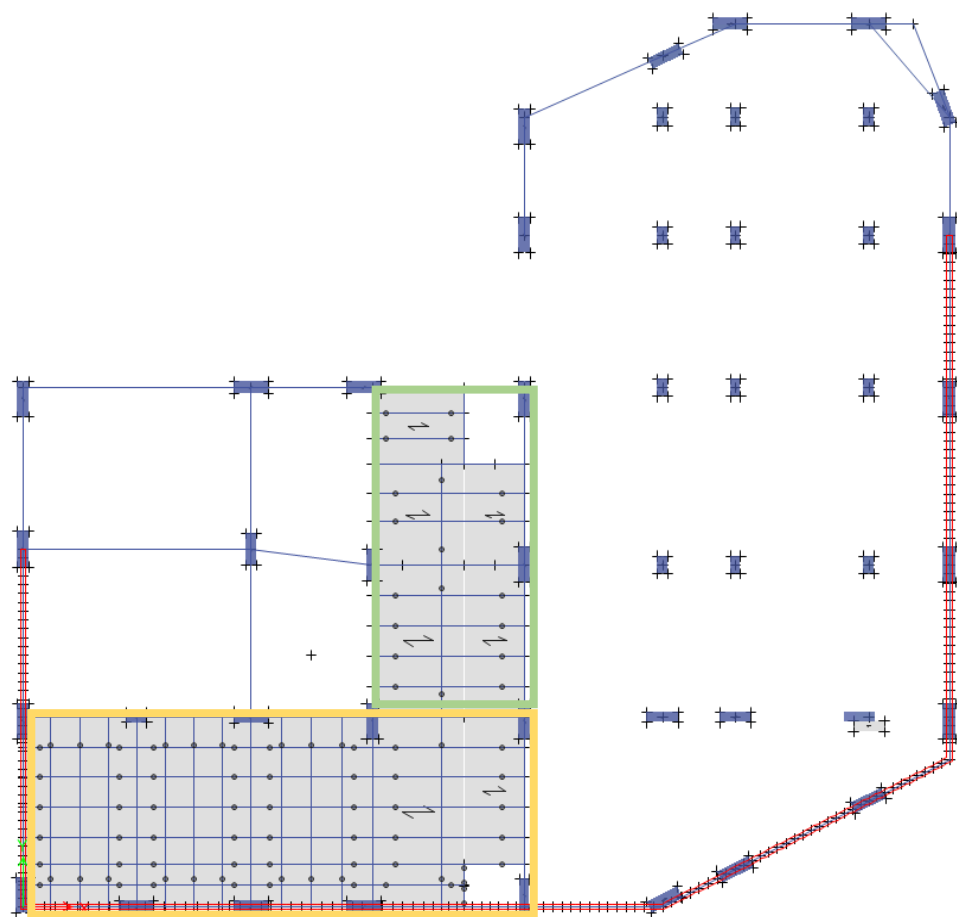
Figura 15.26 – Planta de mezzanine – Diseño de viguetas



MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

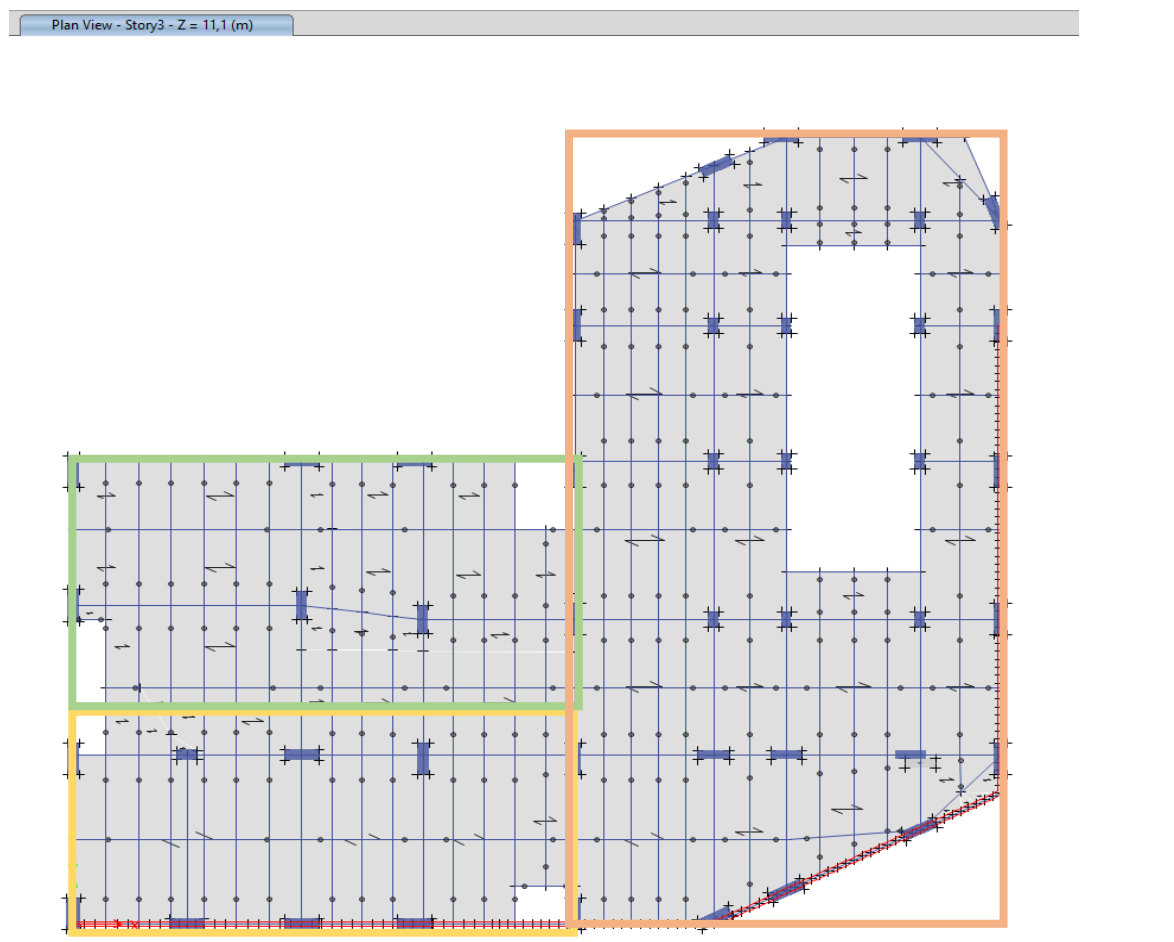
Plan View - Story2 - Z = 7,6 (m)



Fuente: ETABS

ALTAMIRA	f'c (Mpa)		28		Fy (Mpa)		420		NIVEL DE CANAL DE CABINAS															
VIGAS	VIGU 200X750 INF		VIGU 200X750 SUP		VIGU 200X900 INF		VIGU 200X900 SUP		VIGU 200X750 INF		VIGU 200X750 SUP		VIGU 200X900 INF		VIGU 200X900 SUP		VIGU 200X900 SUP		VIGU 200X900 INF Y SUP		RIOSTRA SUP E INF			
	ZONA AMARILLA								ZONA VERDE								ZONA NARANJA							
	ZONAS EJE 5 Y 6				ZONAS EJE 5 Y 6				ZONAS EJE 4				ZONAS EJE 3				ZONAS EJE 4				ZONAS EJE 3			
As req (mm2)	820	1240	820	1240	820	1240	580	890	580	890	580	890	580	890	580	890	580	890	580	890	580	413		
barra 1 coloc	# 7	# 8	# 8	# 8	# 8	# 8	# 6	# 7	# 7	# 6	# 7	# 6	# 7	# 7	# 6	# 7	# 7	# 6	# 7	# 7	# 6	6		
Cant barra 1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2		
barra 2 coloc	# 8	# 6	# 7	# 6	# 7	# 6	# 7	# 8	# 6	# 7	# 8	# 6	# 7	# 8	# 6	# 7	# 8	# 6	# 7	# 8	# 6	6		
Cant barra 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0		
As coloc (mm2)	897	1304	897	1304	897	1304	671	897	671	671	671	671	671	897	774	774	774	774	774	774	568	568		
Satisfactorio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
b viga (mm)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
h viga (mm)	750	750	900	900	900	900	750	750	750	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	650	650		
r (mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		
d viga (mm)	700	700	850	850	850	850	700	700	700	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	600	600		
a/2 (mm)	39,57	57,53	39,57	57,53	39,57	57,53	29,60	39,57	29,60	29,60	39,57	29,60	39,57	29,60	39,57	34,15	34,15	34,15	34,15	34,15	25,06	25,06		
Mn (KN*m)	248,81	351,87	305,32	434,02	305,32	434,02	188,93	248,81	188,93	231,20	305,32	265,22	265,22	265,22	265,22	265,22	265,22	265,22	265,22	265,22	137,16	137,16		
φMn (KN*m)	223,93	316,68	274,79	390,62	274,79	390,62	170,04	223,93	170,04	208,08	274,79	238,70	238,70	238,70	238,70	238,70	238,70	238,70	238,70	238,70	123,44	123,44		
Av req (mm2/m)	600	0	0	0	0	0	470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	480	440	440		
Estribo 1	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3		
Ramas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
S (mm)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Estribo 2	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3	# 3		
Ramas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S (mm)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Cumple S min?	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI		
Vc (KN)	126	126	153	153	153	153	126	126	126	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	108	108		
Vs (KN)	417	417	507	507	507	507	417	417	417	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	358	358		
Av coloc (mm2/m)	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420		
φVn (KN)	408	408	495	495	495	495	408	408	408	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	349	349		

Figura 15.27 – Planta de canal de cabinas – Diseño de viguetas



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Fuente: ETABS



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

15.5 DISEÑO DE LOSAS

A continuación, se muestra la aplicación de carga para el análisis simplificado y las solicitaciones ultimas seguido del diseño a flexo cortante.

15.5.1 Diseño de losa de mezanine

Figura 15.28 – Aplicación de cargas muertas al modelo matemático - Mezanine

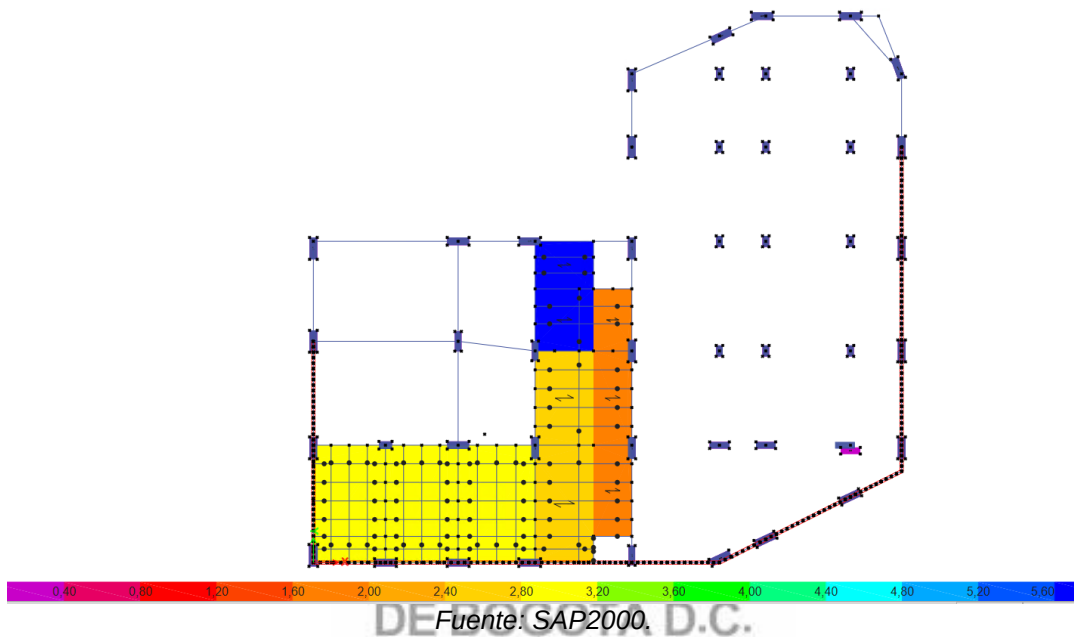


Figura 15.29 – Aplicación de cargas vivas al modelo matemático - Mezanine

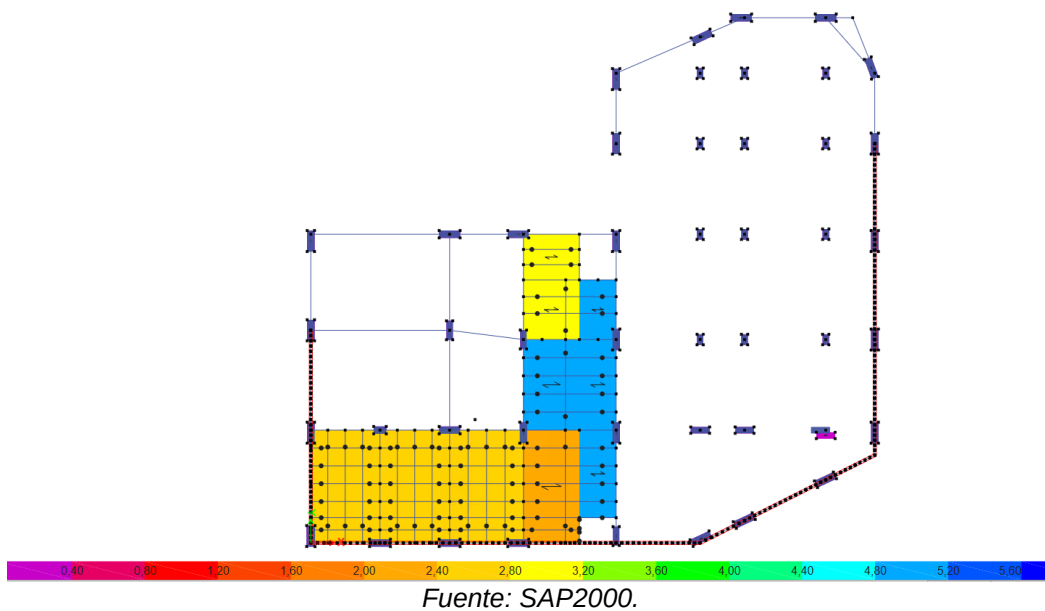
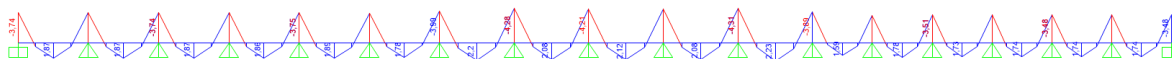


Figura 15.30 – Diagramas de momento ultimo – Mezanine losa unidireccional



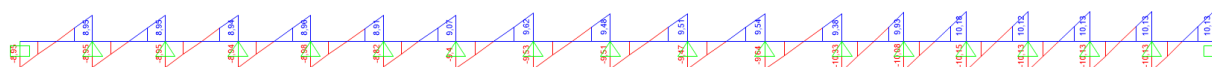
Fuente: ETABS.

Figura 15.31 – Diagramas de momento en servicio – Mezanine losa unidireccional



Fuente: SAP2000.

Figura 15.32 – Diagrama de cortante ultimo – Mezanine losa unidireccional



Fuente: SAP2000.

Diseño a Flexión -Refuerzo inferior - Zona unidireccional

Materiales:

$f'_c = 28$ Mpa
 $f_y = 420$ MPa

Geometría:

$b = 1,00$ m
 $d = 0,08$ m

Momento:

$M_u = 2,30$ kN*m/m

Cuantía requerida:

$\Phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0009589$

Cuantía mínima:

$\rho_{mínima} = 0,0009000$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0009589$

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 0,767$ cm²/m

Área de refuerzo colocada:

Principal

Barra No. = M1.31
Amallao = 1,31 cm² Ok!

Diseño a Flexión -Refuerzo superior - Zona unidireccional

Materiales:

$$f'_c = 28 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 420 \text{ MPa}$$

Geometría:

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$d = 0,08 \text{ m}$$

Momento:

$$M_u = 4,3 \text{ kN*m/m}$$

Cuantía requerida:

$$\Phi = 0,9$$

$$\rho_{requerida} = 0,0018063$$

Cuantía mínima:

$$\rho_{mínima} = 0,0009000$$

Cuantía utilizada:

$$\rho = 0,0018063$$

Área de refuerzo requerida:

$$A_s = 1,45 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Área de refuerzo colocada:

Principal

$$\text{Barra No.} = M1.88$$

$$\text{Amallao} = 1,88 \text{ cm}^2 \quad \text{Ok!}$$



Revision por cortante.

Materiales:

$f'_c =$ **28** MPa
 $f_y =$ **420** MPa

Geometría:

$b =$ **1,00** m
 $d =$ **0,08** m

Cortante último.

$V_u =$ **13,00** kN

$$\phi V_c = \phi 0.17 \sqrt{f'_c} b d$$

$\phi V_c =$ 63,50 kN

$$\phi V_c > V_u$$

$$\phi V_s = V_u - \phi V_c$$

$\phi V_s =$ -50,50 kN

NO REQUIERE REFUERZO A CORTANTE

Figura 15.33 – Diagramas de momento ultimo – Mezanine losa bidireccional



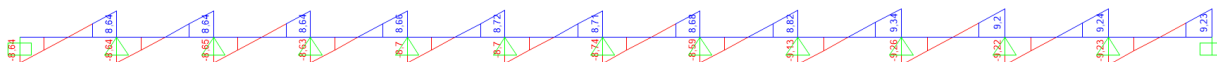
Fuente: ETABS.

Figura 15.34 – Diagramas de momento en servicio – Mezanine losa bidireccional



Fuente: SAP2000.

Figura 15.35 – Diagrama de cortante ultimo – Mezanine losa bidireccional



Fuente: SAP2000.

Diseño a Flexión -Refuerzo inferior - Zona bidireccional

Materiales:

$$f'_c = 28 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 420 \text{ MPa}$$

Geometría:

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$d = 0,08 \text{ m}$$

Momento:

$$M_u = 1,50 \text{ kN*m/m}$$

Cuantía requerida:

$$\phi = 0,9$$

$$\rho_{requerida} = 0,0006235$$

Cuantía mínima:

$$\rho_{mínima} = 0,0009000$$

Cuantía utilizada:

$$\rho = 0,0009000$$

Área de refuerzo requerida:

$$A_s = 0,720 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Área de refuerzo colocada:

Principal

$$\text{Barra No.} = \text{M1.06}$$

$$\text{Amallao} = 1,06 \text{ cm}^2 \quad \text{Ok!}$$



Diseño a Flexión -Refuerzo superior - Zona bidireccional

Materiales:

$f'_c = 28$ Mpa
 $f_y = 420$ MPa

Geometría:

$b = 1,00$ m
 $d = 0,08$ m

Momento:

$M_u = 3$ kN*m/m

Cuantía requerida:

$\Phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0012540$

Cuantía mínima:

$\rho_{mínima} = 0,0009000$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0012540$

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 1,00$ cm²/m

Área de refuerzo colocada:

Principal

Barra No. = M1.31
Amallao = 1,31 cm² Ok!



Revision por cortante.

Materiales:

$$f'_c = 28 \text{ MPa}$$

$$f_y = 420 \text{ MPa}$$

Geometría:

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$d = 0,08 \text{ m}$$

Cortante último.

$$V_u = 8,64 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = \phi 0.17 \sqrt{f'_c} b d$$

$$\phi V_c = 63,50 \text{ kN}$$

$$\phi V_c > V_u$$

$$\phi V_s = V_u - \phi V_c$$

$$\phi V_s = -54,86 \text{ kN}$$

NO REQUIERE REFUERZO A CORTANTE

15.5.2 Diseño de losa nivel de plataforma de abordaje

Figura 15.36 – Aplicación de cargas muertas al modelo matemático – Plataforma de abordaje

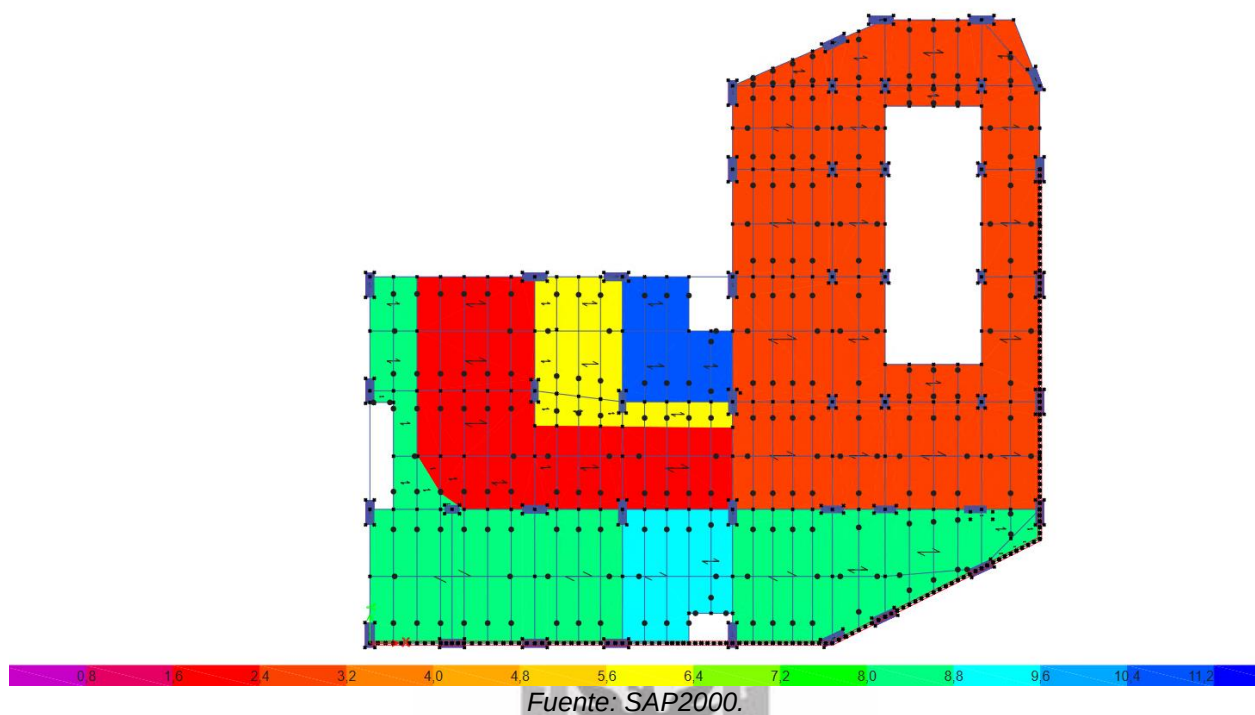
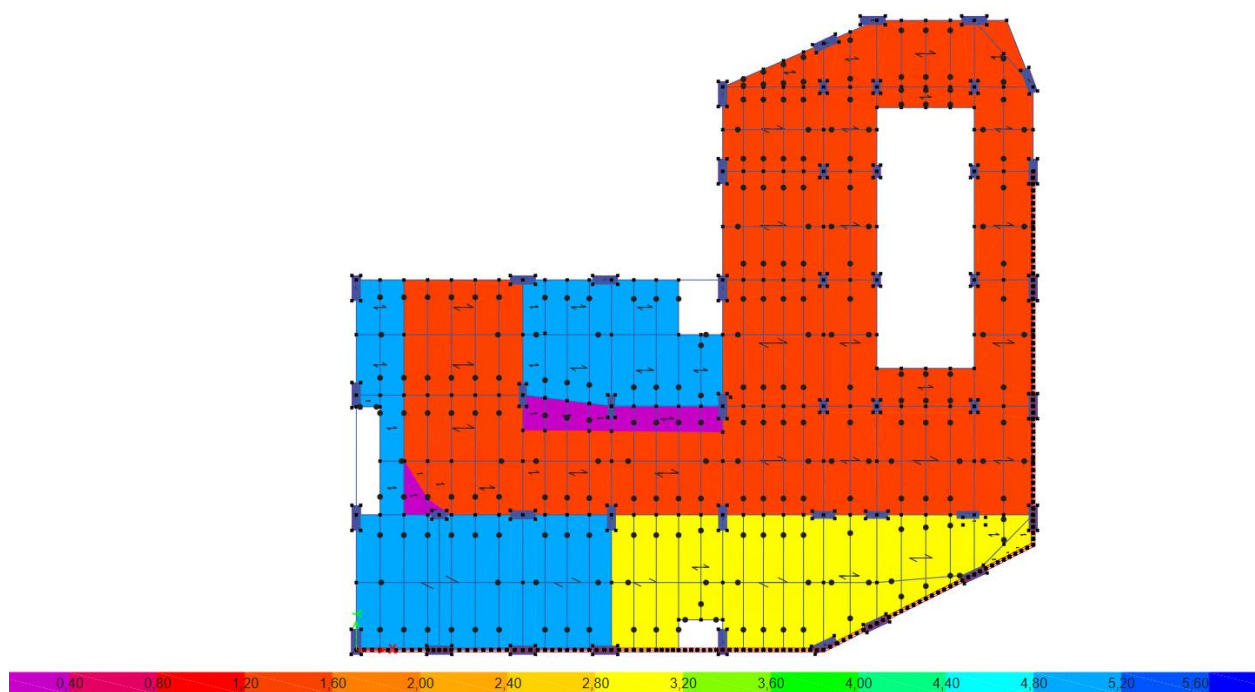
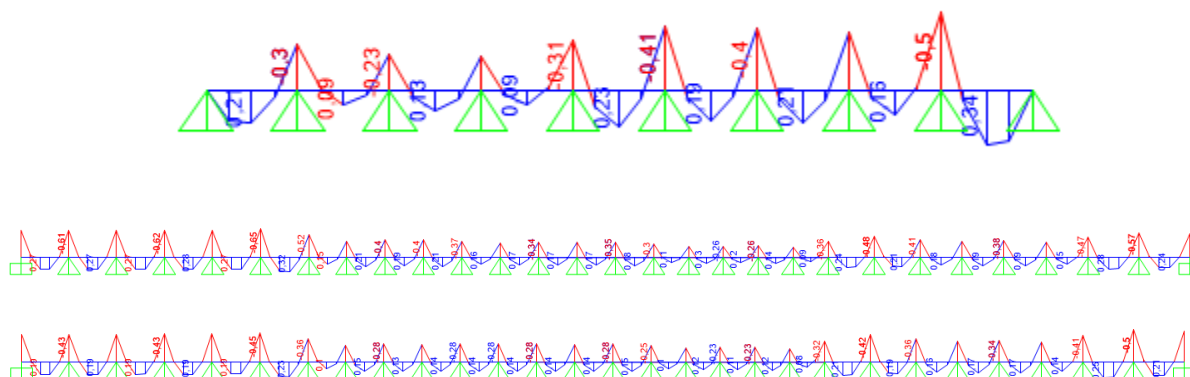


Figura 15.37 – Aplicación de cargas vivas al modelo matemático – Plataforma de abordaje



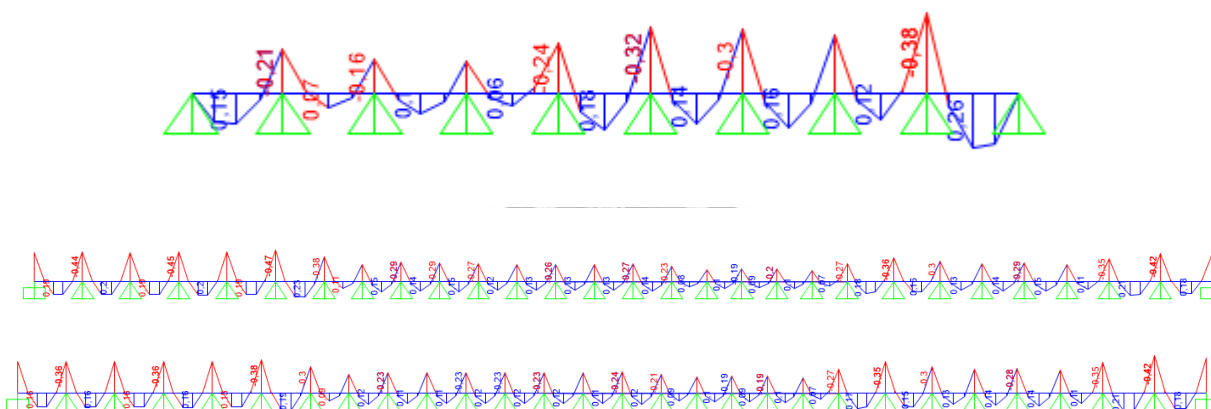
Fuente: SAP2000.

Figura 15.38 Diagramas de momento ultimo – Plataforma de abordaje placa superior



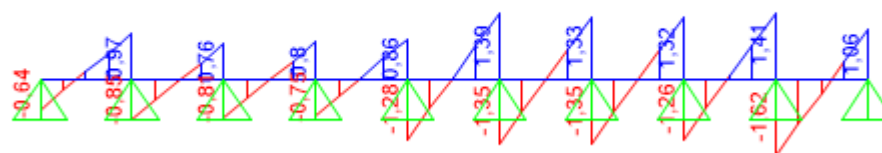
Fuente: SAP2000

Figura 15.39 Diagramas de momento en servicio – Plataforma de abordaje placa superior

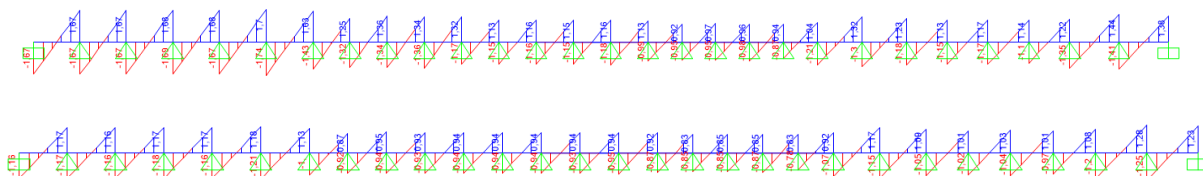


Instituto de Desarrollo Urbano Fuente: SAP2000

Figura 15.40 Diagrama de cortante ultimo – Plataforma de abordaje placa superior



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---



Fuente: SAP2000

A continuación, el cálculo del refuerzo principal

PLACA INFERIOR

Diseño a Flexión -Refuerzo inferior

Materiales:

$f'_c = 28$ Mpa
 $f_y = 420$ MPa

Geometría:

$b = 1,00$ m
 $d = 0,08$ m

Momento:

$M_u = 2,2$ kN*m/m

Momento:

$M_u = 4,3$ kN*m/m <--- En bordes

Cuantía requerida:

$\phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0009168$

Cuantía requerida:

$\phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0018063$

Cuantía mínima:

$\rho_{mínima} = 0,0009000$

Cuantía mínima:

$\rho_{mínima} = 0,0009000$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0009168$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0018063$

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 0,733$ cm²/m

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 1,445$ cm²/m

Área de refuerzo colocada:

Principal

Barra No. = M0.84
Amallao = 0,84 cm² Ok!

Área de refuerzo colocada:

Principal

Barra No. = M0.84
Amallao = 0,84 cm²
barra adicional= B
AreBarra = 0,33 cm²
cantidad= 3
AtotalAdicional= 0,99 cm²
AtotalRefuerzo = 1,83 cm² Ok!

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

PLACA INFERIOR

Diseño a Flexión -Refuerzo superior

Materiales:

$$f'_c = 28 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 420 \text{ MPa}$$

Geometría:

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$d = 0,08 \text{ m}$$

Momento:

$$M_u = 4,3 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

Cuantía requerida:

$$\phi = 0,9$$

$$\rho_{requerida} = 0,0018063$$

Cuantía mínima:

$$\rho_{mínima} = 0,0009000$$

Cuantía utilizada:

$$\rho = 0,0018063$$

Área de refuerzo requerida:

$$A_s = 1,45 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Área de refuerzo colocada:

Principal

$$\text{Barra No.} = \text{M1.59}$$

$$\text{Amallao} = 1,58 \text{ cm}^2 \quad \text{Ok!}$$



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

PLACA SUPERIOR

Diseño a Flexión -Refuerzo inferior

Materiales:

$f'c = 28$ Mpa
 $f_y = 420$ MPa

Geometría:

$b = 1,00$ m
 $d = 0,08$ m

Momento:

$M_u = 3,2$ kN*m/m

Momento:

$M_u = 5,7$ kN*m/m <-- En bordes

Cuantía requerida:

$\Phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0013054$

Cuantía requerida:

$\Phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0023471$

Cuantía mínima:

$\rho_{minima} = 0,0009000$

Cuantía mínima:

$\rho_{minima} = 0,0009000$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0013054$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0023471$

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 1,057$ cm²/m

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 1,901$ cm²/m

Área de refuerzo colocada:

Principal

Barra No. = M1.06
Amallao = 1,06 cm²

Ok!

Principal

Barra No. = M1.06
Amallao = 1,06 cm²
Barra adicion: B
AreBarra = 0,33 cm²
Cantidad= 3
AtotalAdicion: 0,99 cm²
AtotalRefuerzi 2,05 cm²

Ok!

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

PLACA SUPERIOR

Diseño a Flexión -Refuerzo superior

Materiales:

$$f'_c = 28 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 420 \text{ MPa}$$

Geometría:

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$d = 0,08 \text{ m}$$

Momento:

$$M_u = 6,2 \text{ kN*m/m}$$

Cuantía requerida:

$$\Phi = 0,9$$

$$\rho_{requerida} = 0,0024944$$

Cuantía mínima:

$$\rho_{mínima} = 0,0009000$$

Cuantía utilizada:

$$\rho = 0,0024944$$

Área de refuerzo requerida:

$$A_s = 2,05 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Área de refuerzo colocada:

Principal

$$\text{Barra No.} = \text{M2.21 } 15 \times 15$$

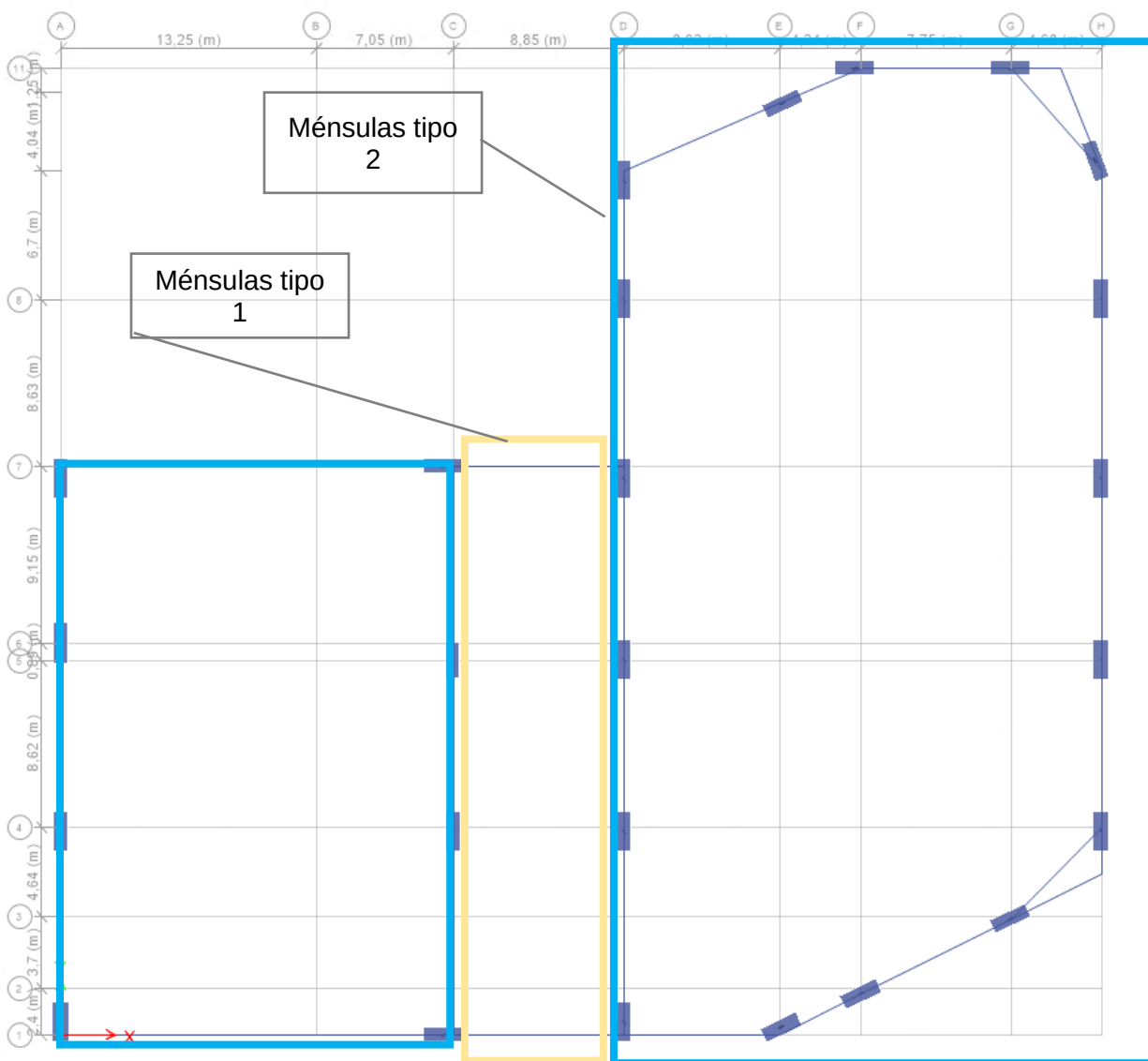
$$\text{Amallao} = 2,21 \text{ cm}^2 \quad \text{Ok!}$$



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

15.6 DISEÑO DE MÉNSULAS

Se realizaron dos tipos de ménsulas, a continuación, se muestra una planta de la cubierta donde se indican los tipos de ménsulas:

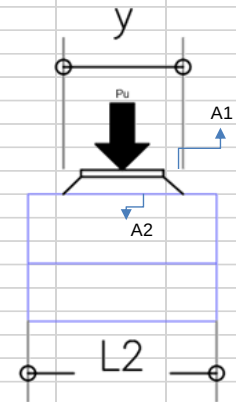
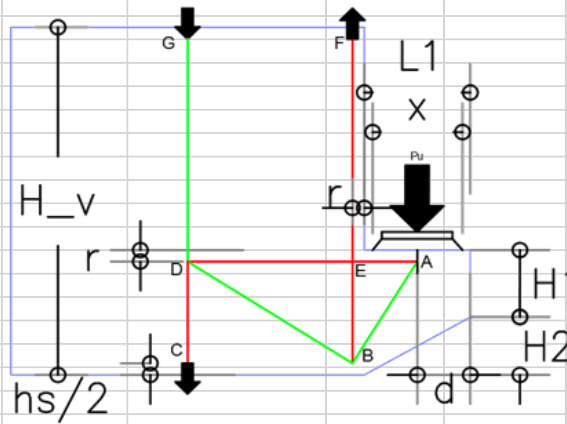


DISEÑO DE MÉNSULA POR EL METODO PUNTAL TENSOR - MENSULA TIPO 1

DATOS DE ENTRADA PARA MPT 1

GEOMETRIA

L1 =	0,6 m
L2 =	0,9 m
H1 =	0,6 m
H2 =	0,3 m
d =	0,25 m
x =	0,45 m
y =	0,75 m
r =	0,05 m
hs =	0,05 m
hs/2 =	0,025 m
H_v =	2,9 m
L_DE =	0,6 m
L_AE =	0,4 m
L_AB =	0,917 m
L_BE =	0,825 m
L_BD =	1,020 m
L_CD =	0,825 m
L_DG =	2,000 m
L_EF =	2,000 m
θ_BE-BA =	25,9 °
θ_BE-BD =	36,0 °
A1 =	0,2025 m ²
A2 =	0,3375 m ²
m	1,3



SOLICITACIONES

Pu =	132 kN
R_F =	220 kN
R_G =	25,70 kN
R_C =	62,30 kN
F_AB =	146,70 kN
F_AE =	64,00 kN
F_BD =	108,81 kN
F_DE =	64,00 kN
F_BE =	220 kN
F_EF =	220 kN
F_DG =	25,70 kN
F_CD =	62,30 kN

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Φ tracción =	0,9
Φ compresión =	0,7
Fy =	420 MPa
Fc =	28 MPa
Fcu max puntal =	23,8 MPa
Fcu max nodo (-) =	23,8 MPa
Fcu max nodo (+) u =	21 MPa
Fcu max nodo (+) m =	18,2 MPa

4,06 Ksi

Unidireccional
Multidireccional

Nota: Se diseña para que todas las deformaciones unitarias del concreto en la dirección del tensor sean menores que $F_y/E_s = 0.0021$

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

CHEQUEO DE TENSORES		5.6.3.4.1.	CCP14							
Segmento	F (KN)	Ast (mm2)	No barra (1/8")	Barras req	db (mm)	Barras coloc	s (mm)	fs (MPa)	ϵ_s	
AE	64,00	169,31	No. 5	1	15,9	6	150	59,6	0,0003	OK
DE	64,00	169,31	No. 5	1	15,9	6	160	59,6	0,0003	OK
CD	62,30	164,82	No. 5	1	15,9	6	160	58,0	0,0003	OK
BE (ref col)	220	582,01	No. 10	1	32,3	10	89	29,8	0,0001	OK
EF (ref col)	220	582,01	No. 10	1	32,3	10	89	29,8	0,0001	OK

NOTA1: El refuerzo dispuesto en BE y EF corresponde a las barras que entran de las columnas mas los flejes de la viga cabezal, si los flejes de dicha viga no entran deberá tenerse en cuenta la reducción de refuerzo

CHEQUEO DE PUNTALES		5.6.3.3.1.	CCP14							
Segmento	F (KN)	Lb o La (mm)	ha o hs (mm)	b (mm)	α_s (Grados)	Acs (mm2)	ϵ_1	F _{cu} (MPa)	ΦP_n (KN)	
AB	146,70	450	100	750	64,1	336407,8	0,0008	23,80	5604,6	OK
BA	146,70	100,0	50	900	25,9	79756,3	0,0093	11,77	656,9	OK
BD	108,81	193,8	50	900	36,0	167527,5	0,0042	18,47	2165,7	OK
DB	108,81	190,8	100	900	54,0	191811,6	0,0015	23,80	3195,6	OK
DG	25,70	190,8	0	900	90	171720	0,002	23,80	2860,9	OK

CHEQUEO DE NODOS		5.8.2.5.3a AASHTO LRFD 2017								
Nodo	Tipo	Cara	Req anclaje?	Pu (KN)	m	v	f _{cu} (MPa)	Acs (mm2)	ΦP_n (KN)	
A	CCT	A	NO	146,70	1,3	0,647	23,4	336407,8	5507,1	OK
		B	NO	132	1,3	0,7	25,3	337500	5977,9	OK
		C	SI	64,00	1,3	0,7	25,3	75000	1328,4	OK
B	CCT	A -DER	NO	146,70	1	0,647	18,1	79756,3	1011,3	OK
		A - IZQ	NO	108,81	1	0,647	18,1	167527,5	2124,3	OK
		C	SI	220	1	0,7	19,6	264420	3627,8	OK
D	CCT	A	NO	108,81	1	0,647	18,1	191811,6	2432,2	OK
		B	NO	25,70	1	0,7	19,6	171720	2356,0	OK
		C	SI	64,00	1	0,7	19,6	90000	1234,8	OK



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

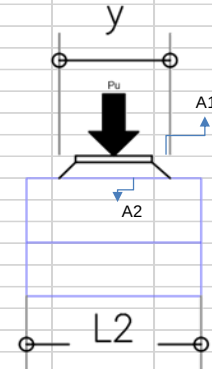
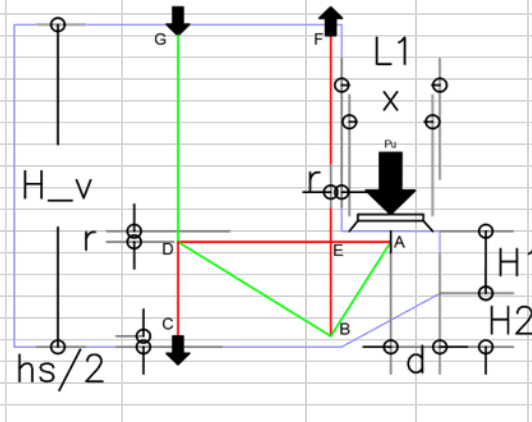


DISEÑO DE MÉNSULA POR EL METODO PUNTAL TENSOR - MENSULA TIPO 2

DATOS DE ENTRADA PARA MPT 1

GEOMETRIA

L1 =	0,65 m
L2 =	1,3 m
H1 =	0,6 m
H2 =	0,28 m
d =	0,325 m
x =	0,59 m
y =	0,9 m
r =	0,05 m
hs =	0,05 m
hs/2 =	0,025 m
H_v =	1,91 m
L_DE =	0,6 m
L_AE =	0,375 m
L_AB =	0,888 m
L_BE =	0,805 m
L_BD =	1,004 m
L_CD =	0,805 m
L_DG =	1,030 m
L_EF =	1,030 m
θ_BE-BA =	25,0 °
θ_BE-BD =	36,7 °
A1 =	0,4842 m2
A2 =	0,5310 m2
m	1,0



SOLICITACIONES

Pu =	600 kN
R_F =	975 kN
R_G =	164,51 kN
R_C =	210,49 kN
F_AB =	661,91 kN
F_AE =	279,50 kN
F_BD =	467,70 kN
F_DE =	279,50 kN
F_BE =	975 kN
F_EF =	975 kN
F_DG =	164,51 kN
F_CD =	210,49 kN

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Φ tracción =	0,9
Φ compresión =	0,7
Fy =	420 MPa
F'c =	28 MPa
Fcu max puntal =	23,8 MPa
Fcu max nodo (-) =	23,8 MPa
Fcu max nodo (+) u =	21 MPa
Fcu max nodo (+) m =	18,2 MPa

4,06 Ksi

Unidireccional
Multidireccional

Nota: Se diseña para que todas las deformaciones unitarias del concreto en la dirección del tensor sean menores que $F_y/E_s = 0.0021$

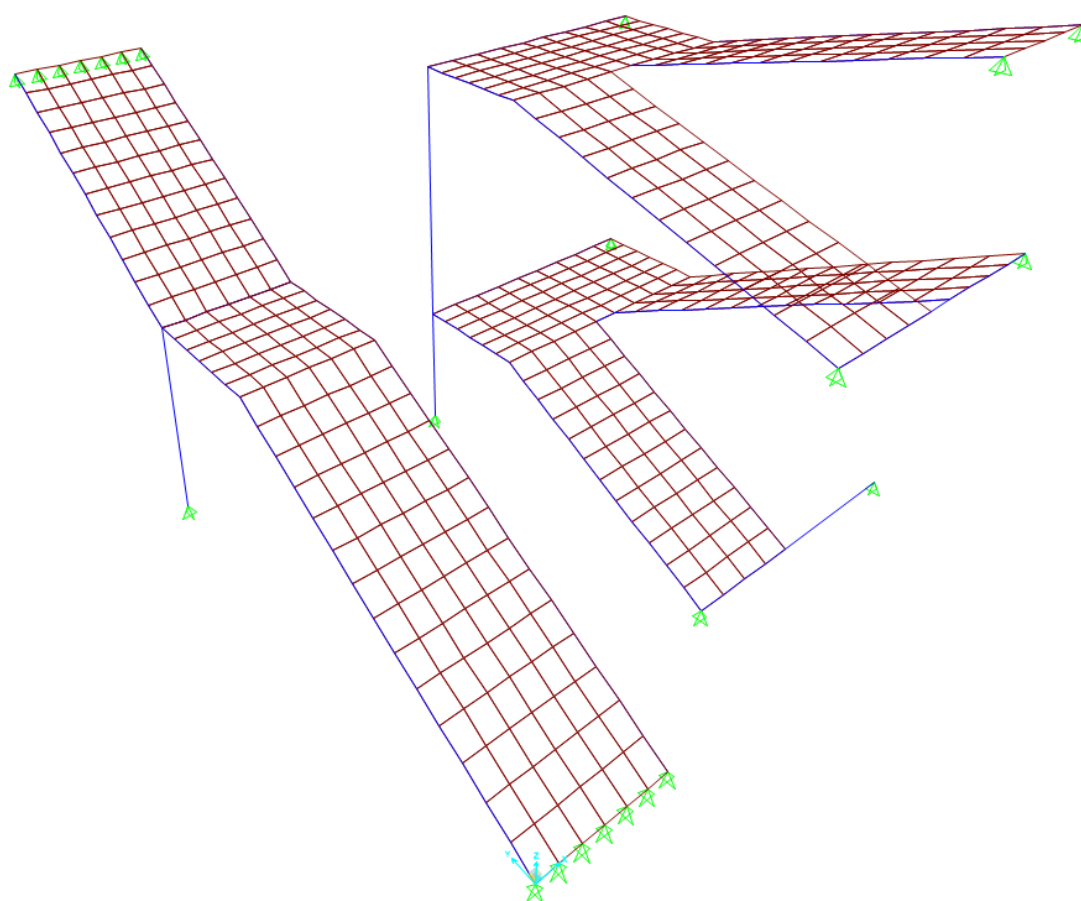
CHEQUEO DE TENSORES		5.6.3.4.1.	CCP14							
Segmento	F (KN)	Ast (mm2)	No barra (1/8")	Barras req	db (mm)	Barras coloc	s (mm)	fs (MPa)	ϵ_s	
AE	279,50	739,43	No. 6	3	19,1	7	150	156,2	0,0008	OK
DE	279,50	739,43	No. 6	3	19,1	7	200	156,2	0,0008	OK
CD	210,49	556,85	No. 6	2	19,1	7	200	117,6	0,0006	OK
BE (ref col)	975	2579,37	No. 10	4	32,3	10	133	132,3	0,0007	OK
EF (ref col)	975	2579,37	No. 10	4	32,3	10	133	132,3	0,0007	OK
NOTA1: El refuerzo dispuesto en BE y EF corresponde a las barras que entran de las columnas mas los flejes de la viga cabezal, si los flejes de dicha viga no entran deberá tenerse en cuenta la reducción de refuerzo										
CHEQUEO DE PUNTALES		5.6.3.3.1.	CCP14							
Segmento	F (KN)	Lb o La (mm)	ha o hs (mm)	b (mm)	α_s (Grados)	Acs (mm2)	ϵ_1	F _{cw} (MPa)	ΦP_n (KN)	
AB	661,91	590	100	900	65,0	519340,1	0,0014	23,80	8652,2	OK
BA	661,91	108,0	50	1300	25,0	118226,8	0,0129	9,34	773,1	OK
BD	467,70	193,8	50	1300	36,7	240847,2	0,0055	16,21	2733,7	OK
DB	467,70	229,2	100	1300	53,3	316590,0	0,0023	23,42	5190,7	OK
DG	164,51	229,2	0	1300	90	297960	0,002	23,80	4964,0	OK
CHEQUEO DE NODOS		5.8.2.5.3a AASHTO LRFD 2017								
Nodo	Tipo	Cara	Req anclaje?	Pu (KN)	m	v	f _{cu} (MPa)	Acs (mm2)	ΦP_n (KN)	
A	CCT	A	NO	661,91	1,0	0,647	19,0	519340,1	6896,3	OK
		B	NO	600	1,0	0,7	20,5	531000	7629,3	OK
		C	SI	279,50	1,0	0,7	20,5	90000	1293,1	OK
B	CCT	A - DER	NO	661,91	1	0,647	18,1	118226,8	1499,2	OK
		A - IZQ	NO	467,70	1	0,647	18,1	240847,2	3054,0	OK
		C	SI	975	1	0,7	19,6	392386,429	5383,5	OK
D	CCT	A	NO	467,70	1	0,647	18,1	316590,0	4014,5	OK
		B	NO	164,51	1	0,7	19,6	297960	4088,0	OK
		C	SI	279,50	1	0,7	19,6	130000	1783,6	OK





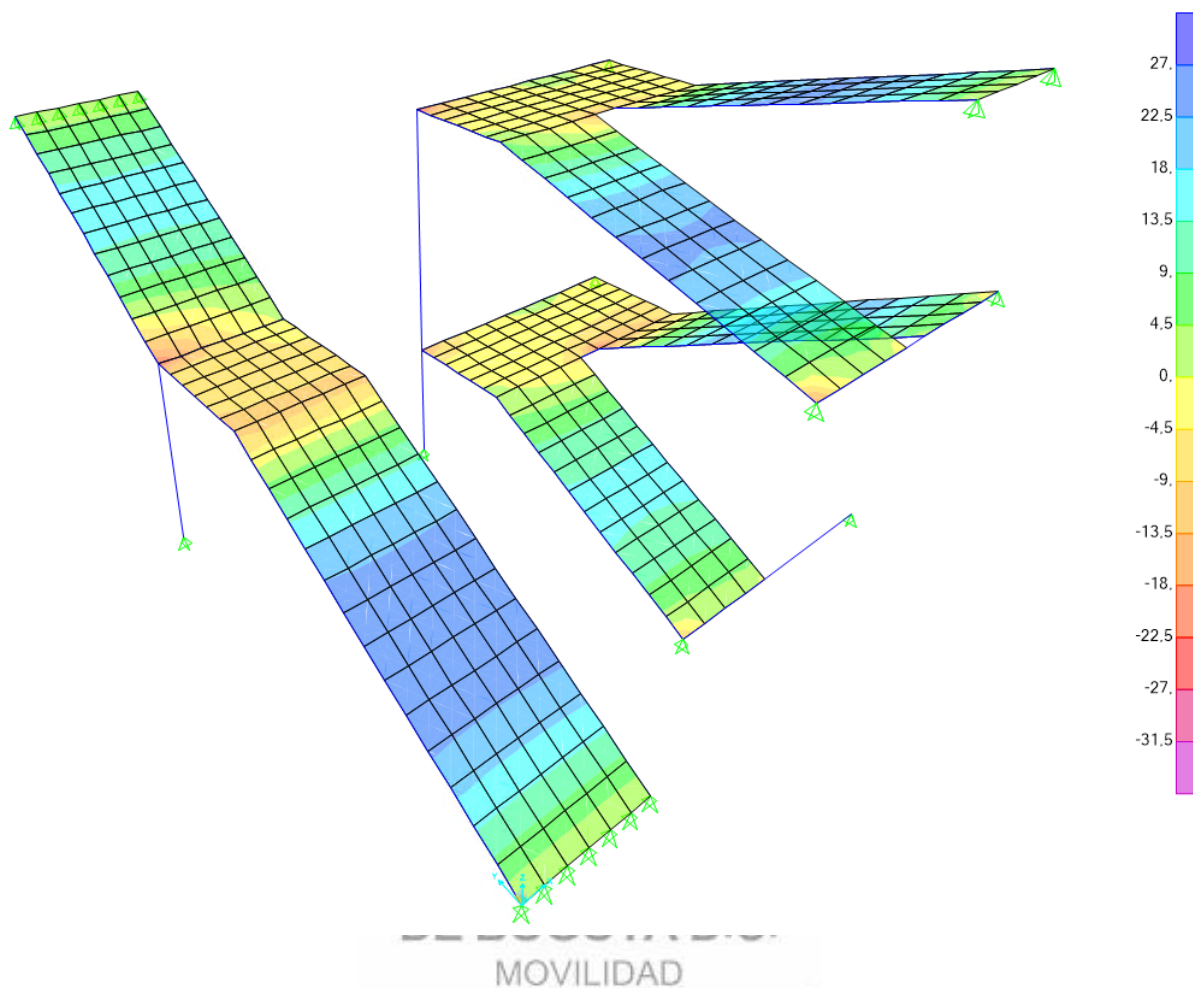
15.7 DISEÑO DE ESCALERAS

Figura 15.41 Modelo 3D de escaleras



Fuente: SAP2000

Figura 15.42 Momento en escaleras por solicitud de resistencia



MOVILIDAD
Fuente: SAP2000
Instituto de Desarrollo Urbano

ESCALERA CORTA
Diseño a Flexión

Materiales:

$f'c = 28$ Mpa
 $f_y = 420$ MPa

Geometría:

$b = 1,00$ m
 $d = 0,15$ m

Momento:

$M_u = 15,00$ kN*m/m <- Centro inferior

Momento:

$M_u = 8$ kN*m/m <- En apoyos superior

Cuantía requerida:

$\Phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0017921$

Cuantía requerida:

$\Phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0009486$

Cuantía mínima:

$\rho_{minima} = 0,0018000$

Cuantía mínima:

$\rho_{minima} = 0,0018000$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0018000$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0018000$

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 2,70$ cm²/m

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 2,70$ cm²/m

Área de refuerzo colocada:

Barra No. = 5
Separación = 0,15 m
Amallao = 13,33 cm² Ok!

Área de refuerzo colocada:

Barra No. = 4
Separación = 0,15 m
AreMalla = 8,60 cm² Ok!

ESCALERA LARGA
Diseño a Flexión

Materiales:

$f'c = 28$ Mpa
 $f_y = 420$ MPa

Geometría:

$b = 1,00$ m
 $d = 0,15$ m

Momento:

$M_u = 25,00$ kN*m/m <- Centro inferior

Momento:

$M_u = 20$ kN*m/m <- En apoyos superior

Cuantía requerida:

$\Phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0030202$

Cuantía requerida:

$\Phi = 0,9$
 $\rho_{requerida} = 0,0024026$

Cuantía mínima:

$\rho_{minima} = 0,0018000$

Cuantía mínima:

$\rho_{minima} = 0,0018000$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0030202$

Cuantía utilizada:

$\rho = 0,0024026$

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 4,53$ cm²/m

Área de refuerzo requerida:

$A_s = 3,60$ cm²/m

Área de refuerzo colocada:

Barra No. = 5
Separación = 0,15 m
Amallao = 13,33 cm² Ok!

Área de refuerzo colocada:

Barra No. = 4
Separación = 0,15 m
AreMalla = 8,60 cm² Ok!

Diseño de viga de escalera corta

Figura 15.43 Momento en viga de escalera corta por solicitud de resistencia



Fuente: SAP2000

Figura 15.44 Cortante en viga de escalera corta por solicitud de resistencia



Fuente: SAP2000

Viga V40x30

Materiales:

$f'_c =$ 28,0 MPa
 $f_y =$ 420 MPa

Geometría:

$b =$ 0,30 m
 $d =$ 0,35 m

Momento Crítico:

$h =$ 0,40 m
 $I =$ 0,002 m⁴
 $f_r =$ 3280,732 kN*m²
 $y =$ 0,2 m
 $M_{cr} =$ 26,25 kN*m

Momento Último:

$M =$ SUP 36,00 INF 5,00 kN*m

Cuantía:

$\Phi =$ 0,9
 $\rho_{requerida} =$ SUP 0,0027 INF 0,0004
 $\rho_{minima} =$ 0,003300

Área de refuerzo requerido:

$A_s =$ SUP 2,79 INF 0,90 cm²

Área de refuerzo existente:

Barra No. = SUP 4 INF 4
Cantidad = SUP 4 INF 3
 $A_s =$ SUP 5,16 INF 3,87
 $A_{total} =$ SUP 5,16 INF 3,87 cm²
Cumple Cumple



Revision por cortante

Materiales:

$f'_c =$ 28,0 MPa
 $f_y =$ 420 MPa

Geometría:

$b =$ 0,30 m
 $d =$ 0,40 m

Cortante último.

$V =$ 70,00 kN
 $V_u =$ 70,00 kN

$$\phi V_c = \phi 0.17 \sqrt{f'_c} b d$$

$$\phi V_c = 80,96 \text{ kN}$$

$$\phi V_c > V_u$$

$$\phi V_s = V_u - \phi V_c$$

$$\phi V_s = -10,96 \text{ kN}$$

NO REQUIERE REFUERZO A CORTANTE

Ramas = 2

ϕ Barra = 3

$A_{\text{refuerzo}} =$ 0,71 cm²

$$S = \frac{\phi A_v f_y d}{\phi V_s}$$

$$S = -1,63 \text{ m}$$

Cortante existente

S-ex = 0,15 m

$\phi V_c =$ 80,96 kN

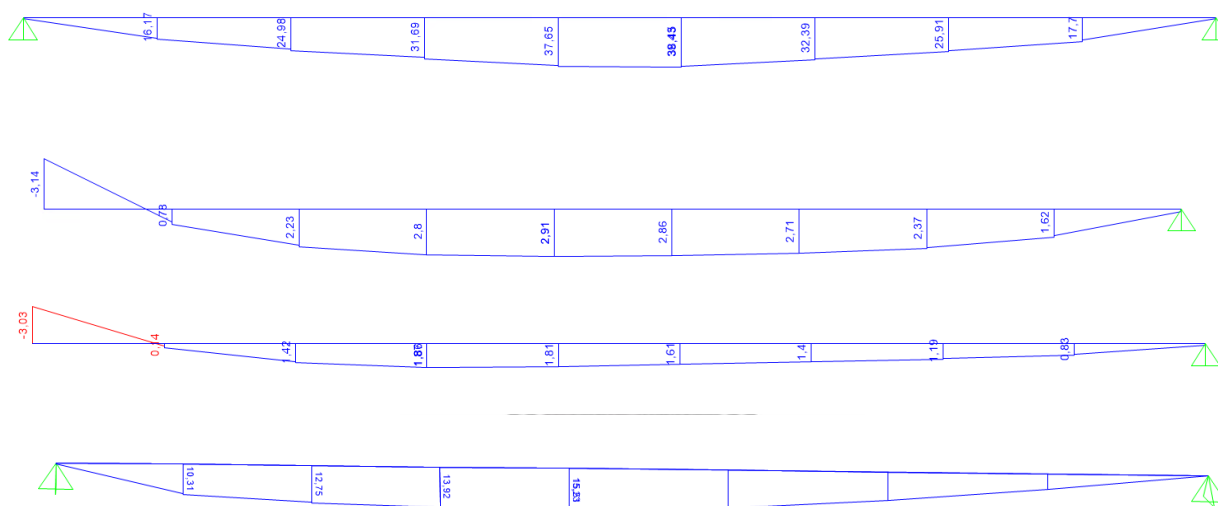
$\phi V_s =$ 11,18 kN

$\phi V_u =$ 92,14 kN



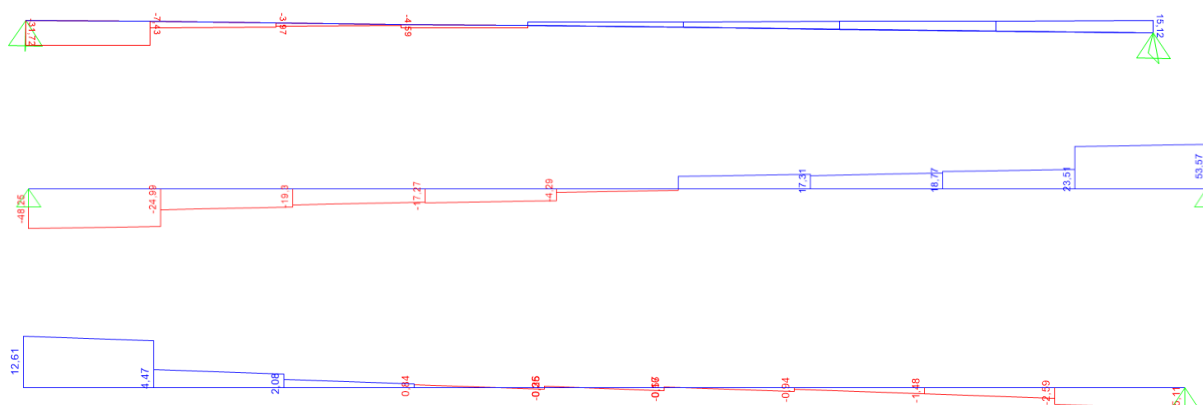
Diseño de vigas de escalera larga

Figura 15.45 Momento en vigas de escalera larga por solicitud de resistencia



Fuente: SAP2000

Figura 15.46 Cortante en viga de escalera larga por solicitud de resistencia



 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering Supervisión e Ingeniería de Proyectos
--	--	--



Fuente: SAP2000



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Viga V40x60

Materiales:

$f'_c =$ **28,0** MPa
 $f_y =$ **420** MPa

Geometría:

$b =$ **0,40** m
 $d =$ **0,55** m

Momento Crítico:

$h =$ **0,60** m
 $I =$ 0,007 m⁴
 $f_r =$ 3280,732 kN*m²
 $y =$ 0,3 m
 $M_{cr} =$ **78,74 kN*m**

Momento Último:

$M =$ **SUP 5,00** **INF 15,00** kN*m

Cuantía:

$\Phi =$ **0,9**
 $\rho_{requerida} =$ **SUP 0,0001** **INF 0,0003**
 $\rho_{mínima} =$ 0,003300

Área de refuerzo requerido:

$A_s =$ **SUP 0,24** **INF 0,72** cm²

Área de refuerzo existente:

$\text{Barra No.} =$ **SUP 4** **INF 4**
 $\text{Cantidad} =$ **3** **3**
 $A_s =$ **3,87** **3,87**

$A_{s\text{total}} =$ **3,87** **3,87** cm²
 Cumple Cumple

Revision por cortante

Materiales:

$$f'_c = 28,0 \text{ MPa}$$

$$f_y = 420 \text{ MPa}$$

Geometría:

$$b = 0,40 \text{ m}$$

$$d = 0,55 \text{ m}$$

Cortante último.

$$V = 30,00 \text{ kN}$$

$$V_u = 30,00 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = \phi 0.17 \sqrt{f'_c} b d$$

$$\phi V_c = 148,43 \text{ kN}$$

$$\phi V_c > V_u$$

$$\phi V_s = V_u - \phi V_c$$

$$\phi V_s = -118,43 \text{ kN}$$

NO REQUIERE REFUERZO A CORTANTE

$$\# \text{ Ramas} = 2$$

$$\phi \text{ Barra} = 3$$

$$A_{\text{refuerzo}} = 0,71 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{\phi A_v f_y d}{\phi V_s}$$

$$S = -0,21 \text{ m}$$

Cortante existente

$$S\text{-ex} = 0,15 \text{ m}$$

$$\phi V_c = 148,43 \text{ kN}$$

$$\phi V_s = 8,13 \text{ kN}$$

$$\phi V_u = 156,56 \text{ kN}$$

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Viga V30x40

Materiales:

$f'_c =$ **28,0** MPa
 $f_y =$ **420** MPa

Geometría:

$b =$ **0,30** m
 $d =$ **0,35** m

Momento Crítico:

$h =$ **0,40** m
 $I =$ 0,002 m⁴
 $f_r =$ 3280,732 kN*m²
 $y =$ 0,2 m
 $M_{cr} =$ **26,25 kN*m**

Momento Último:

$M =$

SUP	INF
5,00	5,00 kN*m

Cuantía:

$\Phi =$ **0,9**
 $\rho_{requerida} =$ **SUP** 0,0004 **INF** 0,0004
 $\rho_{mínima} =$ 0,003300

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

Área de refuerzo requerido:

	SUP	INF	
$A_s =$	0,38	0,38	cm ²

Área de refuerzo existente:

	SUP	INF	
Barra No. =	4	4	
Cantidad =	3	3	
$A_s =$	3,87	3,87	
		287	
$A_{s\text{total}} =$	3,87	3,87	cm ²
	Cumple	Cumple	

Revision por cortante

Materiales:

$$f'_c = 28,0 \text{ MPa}$$

$$f_y = 420 \text{ MPa}$$

Geometría:

$$b = 0,30 \text{ m}$$

$$d = 0,35 \text{ m}$$

Cortante último.

$$V = 12,00 \text{ kN}$$

$$V_u = 12,00 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = \phi 0.17 \sqrt{f'_c} b d$$

$$\phi V_c = 70,84 \text{ kN}$$

$$\phi V_c > V_u$$

$$\phi V_s = V_u - \phi V_c$$

$$\phi V_s = -58,84 \text{ kN}$$

NO REQUIERE REFUERZO A CORTANTE

$$\# \text{ Ramas} = 2$$

$$\phi \text{ Barra} = 3$$

$$A_{\text{refuerzo}} = 0,71 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{\phi A_v f_y d}{\phi V_s}$$

$$S = -0,27 \text{ m}$$

Cortante existente

$$S_{\text{-ex}} = 0,15 \text{ m}$$

$$\phi V_c = 70,84 \text{ kN}$$

$$\phi V_s = 12,78 \text{ kN}$$

$$\phi V_u = 83,62 \text{ kN}$$

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Viga V50x60

Materiales:

$f'_c =$ **28,0** MPa
 $f_y =$ **420** MPa

Geometría:

$b =$ **0,50** m
 $d =$ **0,55** m

Momento Crítico:

$h =$ **0,60** m
 $I =$ 0,009 m⁴
 $f_r =$ 3280,732 kN*m²
 $y =$ 0,3 m
 $M_{cr} =$ **98,42 kN*m**

Momento Último:

$M =$

SUP	INF
5,00	40,00 kN*m

Cuantía:

$\Phi =$ **0,9**
 $\rho_{requerida} =$ **SUP** 0,0001 **INF** 0,0007
 $\rho_{mínima} =$ 0,003300
 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
 INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO

Área de refuerzo requerido:

	SUP	INF	
$A_s =$	0,24	1,94	cm ²

Área de refuerzo existente:

	SUP	INF	
Barra No. =	4	4	
Cantidad =	3	3	
$A_s =$	3,87	3,87	
		289	
$A_{s\text{total}} =$	3,87	3,87	cm ²
	Cumple	Cumple	

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Revision por cortante

Materiales:

$f'_c =$ **28,0** MPa
 $f_y =$ **420** MPa

Geometría:

$b =$ **0,50** m
 $d =$ **0,55** m

Cortante último.

$V =$ **53,00** kN
 $V_u =$ **53,00** kN

$$\phi V_c = \phi 0.17 \sqrt{f'_c} b d$$

$$\phi V_c = 185,53 \text{ kN}$$

$$\phi V_c > V_u$$

$$\phi V_s = V_u - \phi V_c$$

$$\phi V_s = -132,53 \text{ kN}$$

NO REQUIERE REFUERZO A CORTANTE

Ramas = **2**

ϕ Barra = **3**

$A_{\text{refuerzo}} = 0,71 \text{ cm}^2$

$$S = \frac{\phi A_v f_y d}{\phi V_s}$$

$$S = -0,19 \text{ m}$$

Cortante existente

$S_{\text{-ex}} =$	0,15 m	290
$\phi V_c =$	185,53 kN	
$\phi V_s =$	8,13 kN	
$\phi V_u =$	193,67 kN	

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

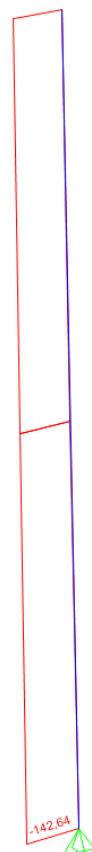
Diseño de columnas para escaleras

Figura 15.47 Momento de columna de escalera corta en solicitud por resistencia

Figura 15.48 Axial de columna de escalera corta en solicitud por resistencia



Fuente: SAP2000



Fuente: SAP2000

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

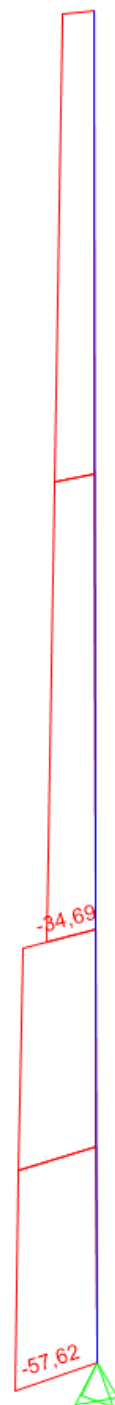
*Figura 15.49 Momento de columna de escalera
larga en solicitud por resistencia*

*Figura 15.50 Axial de columna de escalera larga
en solicitud por resistencia*



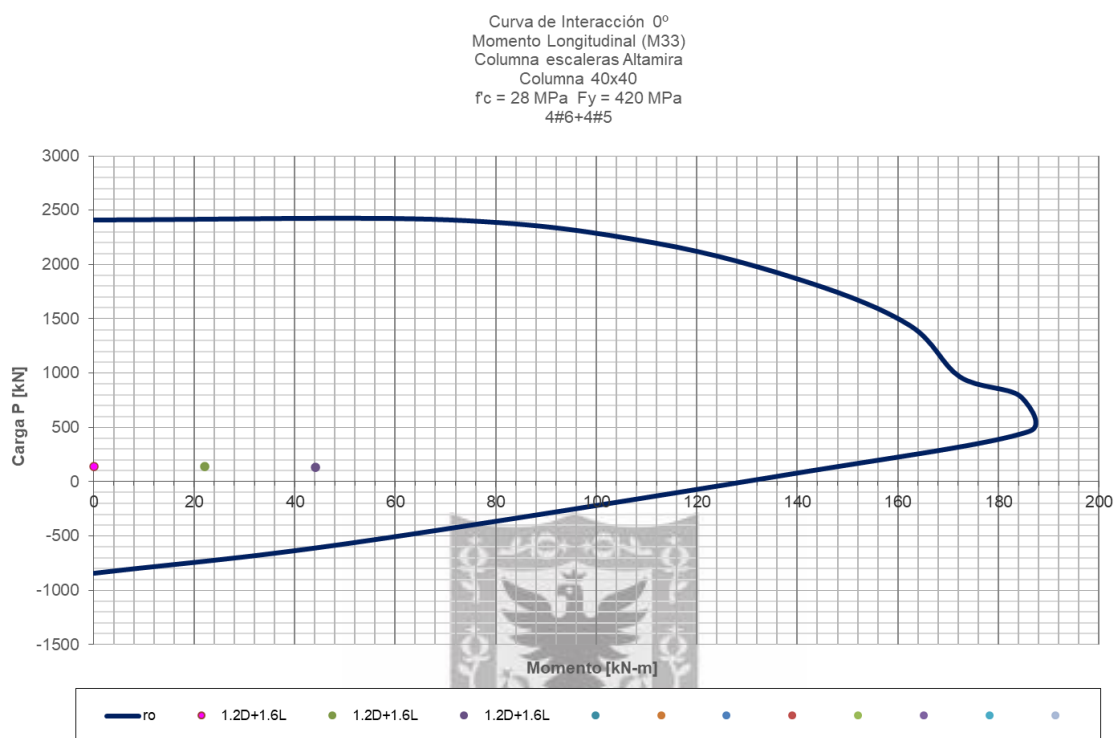


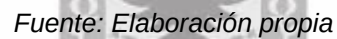
Fuente: SAP2000



Fuente: SAP2000

Figura 15.51 Diagramas de interacción de columnas de escalera





Revision por cortante

COLUMNA 40X40 T1

Materiales:

$$f'_c = 28 \text{ MPa}$$

$$f_y = 420 \text{ MPa}$$

Geometría: REC EX

$$b = 0,35 \text{ m}$$

$$d = 0,35 \text{ m}$$

$$A_g = 122500 \text{ mm}^2$$

Cortante último.

$$V = 20,00 \text{ kN}$$

$$V_u = 20,00 \text{ kN}$$

Carga axial última

$$N_u = 353,50 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = \phi 0.17 \left(1 + \frac{N_u}{14 A_g} \right) \sqrt{f'_c} b d$$

$$\phi V_c = 99,68 \text{ kN}$$

$$\phi V_c > V_u$$

$$\phi V_s = V_u - \phi V_c$$

$$\phi V_s = -79,68 \text{ kN}$$

NO REQUIERE REFUERZO A CORTANTE

$$\# \text{ Ramas} = 2$$

$$\phi \text{ Barra} = 3$$

$$A_{\text{refuerzo}} = 0,71 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{ap}} = 5,00 \text{ cm}$$

$$S_{\text{cen}} = 15,00 \text{ cm}$$

Cortante existente

$$S_{\text{ex}} = 0,05 \text{ m} \quad 296$$

$$\phi V_c = 99,68 \text{ kN}$$

$$\phi V_s = 3,13 \text{ kN}$$

$$\phi V_u = 102,81 \text{ kN}$$

16 DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

A continuación, se incluye el diseño de los elementos estructurales para el nivel de la edificación más alto (sin incluir el nivel de abordaje) y para los muros en voladizo en el nivel de abordaje.

GEOMETRIA DEL MURO

Altura del muro	H=	2,50	m
Espesor del Muro	e=	0,12	m
Longitud del Muro	Lm=	1	m
Densidad del material del muro	γ_m =	1924	kg/m ³
Peso del Muro	w=	2,2	kN/m ²

CRITERIOS DE DISEÑO

1- Grupo de Uso		III
2- Coeficiente de importancia	I=	1,5
3- Grado mínimo de Desempeño		Bueno
4- Tipo de Elemento No Estructural según Tabla A.9.5-1 (NSR-10)	9	
<i>Muros divisorios de altura parcial</i>		
5- Coeficiente de amplificación dinámica del elemento NO estructural	a_p =	2,5
6- Coeficiente de capacidad de disipación de energía	R_{pi} =	1,5
7- Coeficiente de Aceleración pico efectiva	A_a =	0,15

DISEÑO

Aceleración máx. T = 0	A_s =	0,44	kN
Máxima aceleración horizontal	S_a =	1,10	kN
Aceleración Horizontal	a_x =	1,57	g
Fuerza horizontal de diseño del muro	F_p =	5,81	kN/m
Momento de diseño actuante en el muro	M =	4,54	kN-m
Fuerza Cortante por metro de longitud	V =	7,26	kN

ok > A_a 1/2 g Mp

Separación entre refuerzo	S=	0,8	m
Ancho de celda	b=	0,075	m
Largo de Columnetas (igual que el espesor del muro)	t=	0,12	m
Área sección columneta	A_c =	0,009	m ²
Momento actuante en cada columneta	M=	3,63	kN-m
Cortante actuante en cada columneta	V=	5,81	kN

Fuerzas actuante sobre el refuerzo de anclaje

Número de la varilla de anclaje	#=	4
Diámetro de la varilla de anclaje	D=	12,70 mm
Longitud libre de la varilla de anclaje	L=	20 mm
Esfuerzo de Fluencia del refuerzo	f_y =	420 MPa

Fuerza Cortante Resistente del refuerzo de anclaje

$$V = \pi D^3 f_y / (16 L) = 8,45 \text{ kN ok}$$

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

GEOMETRIA DEL MURO

Altura del muro	H=	2,50	m
Espesor del Muro	e=	0,12	m
Longitud del Muro	Lm=	1	m
Densidad del material del muro	γ_m =	1924	kg/m ³
Peso del Muro	w=	2,2	kN/m ²

CRITERIOS DE DISEÑO

1- Grupo de Uso		III
2- Coeficiente de importancia	I=	1,5
3- Grado mínimo de Desempeño		Bueno
4- Tipo de Elemento No Estructural según Tabla A.9.5-1 (NSR-10)	8	
<i>Muros divisorios de altura total</i>		
5- Coeficiente de amplificación dinámica del elemento NO estructural	a_p =	1,0
6- Coeficiente de capacidad de disipación de energía	R_{pi} =	1,5
7- Coeficiente de Aceleración pico efectiva	A_a =	0,15

DISEÑO

Aceleración máx. T = 0

Máxima aceleración horizontal

Aceleración Horizontal

Fuerza horizontal de diseño del muro

Momento de diseño actuante en el muro

Fuerza Cortante por metro de longitud



A_s = 0,44 kN

S_a = 1,10 kN

a_x = 1,57 g

F_p = 2,32 kN/m

M = 1,81 kN-m

V = 2,90 kN

ok > A_a 1/2 g Mp

Separación entre refuerzo

Ancho de celda

Largo de Columnetas (igual que el espesor del muro)

Área sección columneta

Momento actuante en cada columneta

Cortante actuante en cada columneta

S = 0,8 m

b = 0,075 m

t = 0,12 m

A_c = 0,009 m²

M = 1,45 kN-m

V = 2,32 kN

Fuerzas actuante sobre el refuerzo de anclaje

Número de la varilla de anclaje

$\#$ = 3

Diámetro de la varilla de anclaje

D = 9,53 mm

Longitud libre de la varilla de anclaje

L = 20 mm

Esfuerzo de Fluencia del refuerzo

f_y = 420 MPa

Fuerza Cortante Resistente del refuerzo de anclaje

$V = \pi D^3 f_y / (16 L) = 3,56 \text{ kN}$ ok

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

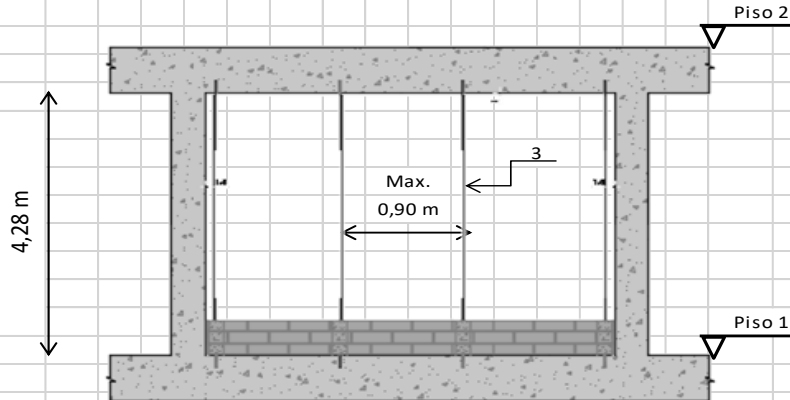
A Continuación se incluye el calculo de los muros no estructurales al nivel de la plataforma de abordaje:



DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES - APOYO ARRIBA Y ABAJO

Diseño de muros internos

Elemento no estructural: • Muros divisorios y particiones corredores en áreas públicas



Altura del E.N.E:	4,28 m
Peso del E.N.E. (Por metro de longitud):	10,00 kN/m
Grupo de uso de la edificación:	IV
Coefficiente de importancia I =	1,50
Grado de desempeño mínimo de E.N.E	3 Superior
Grado de desempeño de diseño:	3 Superior
Alt. en metros, medida desde la base, del piso más alto de la edificación, h _n =	10,00 m
Nivel estructural del piso considerado=	Piso 1
Alt. en metros, medida desde la base, del nivel de apoyo del E.N.E., h _x =	5,12 m
Alt. equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación h _{eq} =	7,50 m
Aceleraciones de diseño para un período de vibración dado S _a =	1,10
Coefficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva A _a =	0,15
Coefficiente de amplificación dinámica, a _p =	1,00
Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R _p	Húmedos
Coefficiente de Capacidad de Disipación de Energía R _p mínimo :	0,50

FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p$$

Donde:

a_x= ax=AS+(Sa-AS)*hx/heq= 0,891

F_p= 17,81 kN/m

ESFUERZOS ACTUANTES EN EL ELEMENTOS

Momento Máximo: $\frac{300 * L^2}{8} = 40,69 \text{ kN.m}$

Acero requerido a flexión:	42,22	cm ² / m
Separación entre refuerzos (Dovela-Columneta)	0,90	m
Acero a suministrar:	3	A sum: 78,89 cm ² / m OK

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

17 DISEÑO DE CUBIERTA

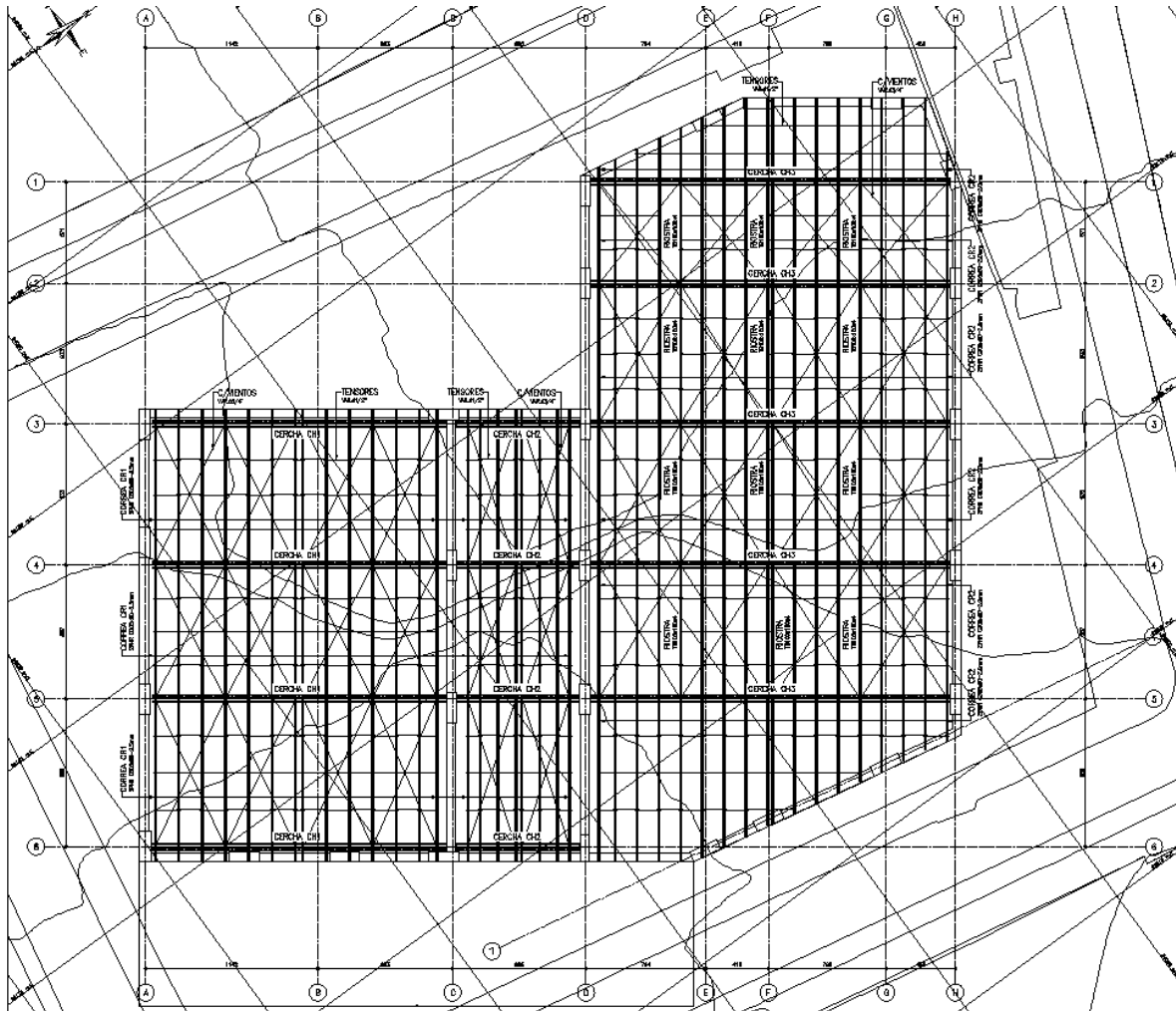
17.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

La estructura para la cubierta de la estación Altamira, esta conformada por 3 zonas cuya configuración general es a dos aguas con pendiente de 3°, con un área total aproximada en planta de 2047m². El sistema estructural está conformado por cerchas en tubería estructural cuadrada, simplemente apoyadas, con separación variable entre 6.71m y 9.80m, con correas en lámina delgada tipo cajón, con tensores a L/3 y L/4 y contravientos en varilla de diametro 3/4".

17.2 ESQUEMAS GENERALES

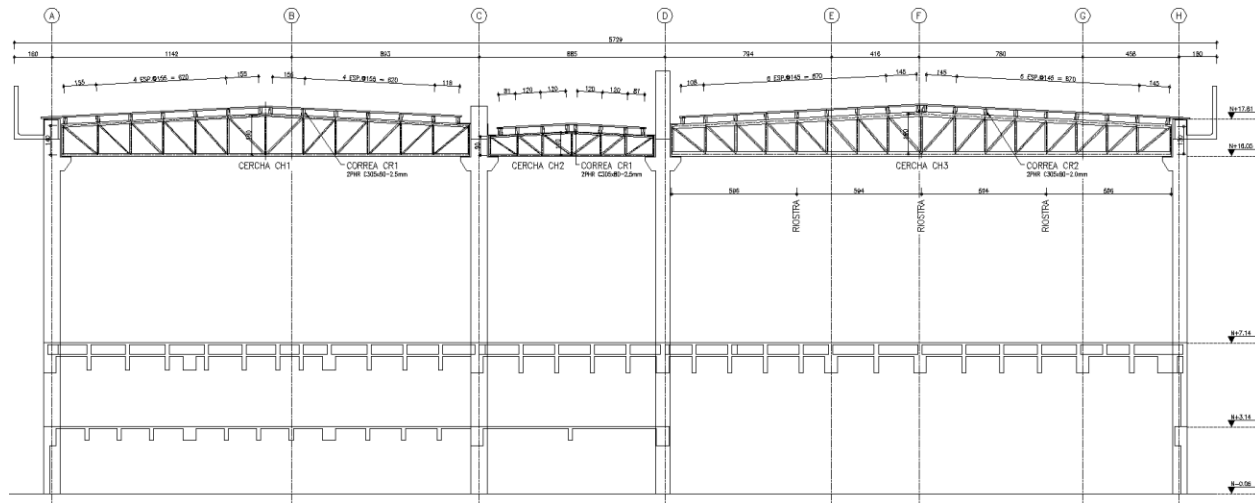
Figura 17.1. Vista en planta cubierta Altamira.





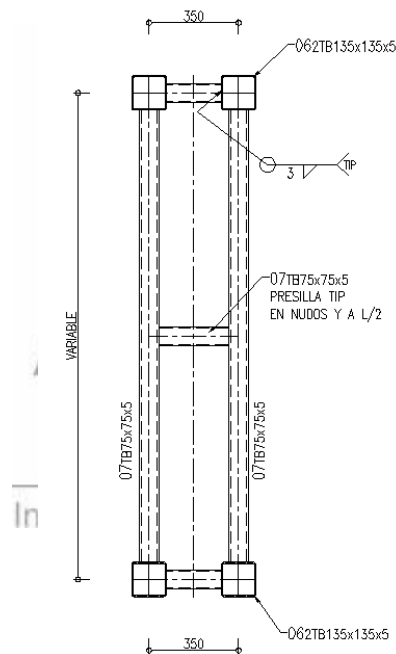
Fuente: Elaboración propia.
Figura 17.2. Vista frontal celosía Altamira.

Instituto de Desarrollo Urbano



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.3. Sección transversal celosía Altamira.



SECCION TIPICA

Fuente: Elaboración propia.

17.3 NORMAS APLICABLES

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- Steel Construcción Manual AISC.

17.4 CARGAS

17.4.1 CARGA MUERTA (D)

Corresponde al peso propio de la estructura y el peso de los elementos que permanecerán fijos durante la vida útil de la estructura (cargas permanentes o comunes). Este valor lo toma el programa de análisis de acuerdo a la geometría modelada.

El peso propio de la estructura es determinado directamente por el modelo matemático, sin embargo, se realiza una amplificación del 15% del peso propio por efecto de elementos no modelados, como son los elementos de conexión, platinas, tornillería y soldadura.

Cubierta:

Peso propio PP

Teja

Iluminación

Redes

Paneles solares

Total

(según programa de diseño Sap2000 Nonlinear)

15 kgf/m² (0,15 kN/m²)

8 kgf/m² (0,08 kN/m²)

5 kgf/m² (0,05 kN/m²)

15 kgf/m² (0,15 kN/m²)

43 kgf/m² 0.43KN/m²

Se considero una carga de 6.20kN/m, como carga muerta, en los cordones inferiores de la cercha debido al peso de las góndolas de acuerdo al recorrido presentado en el plano electromecánico "Abordaje".

17.4.2 CARGA VIVA DE CUBIERTA (Lr)

Son aquellas cargas que pueden cambiar de lugar y magnitud.

Cubierta:

Sobre cubiertas inclinadas con pendientes <15°

50 kgf/m² (0,5KN/m²)

(Según Tabla B.4.2.1-2 NSR-10)

17.4.3 CARGA DE GRANIZO (G)

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Se consideró la carga de granizo, debido a que el reglamento NSR 10 en el numeral B.4.8.3.1 dice que esta carga debe tenerse en cuenta en regiones cuya altura sobre el nivel del mar sea superior a 2000 metros de altura sobre el nivel del mar o en lugares de menor altura donde la autoridad municipal o distrital así lo exija.

En los municipios y distritos donde la carga de granizo deba tenerse en cuenta, su valor es de 1.0 kN/m² (100 kgf/m²).



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

17.4.4 CARGA DE VIENTO (W)

17.4.4.1 Altamira- L=23.8m





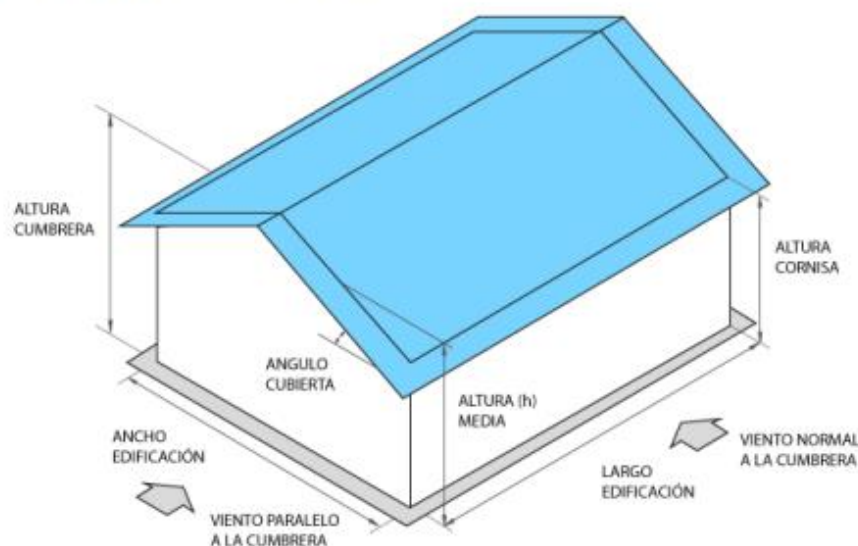
Proyecto: Teleférico San Cristóbal
Uso: Cubierta Altamira -1
Localización: Bogotá
Fecha de impresión: 25-11-2021

Jorge Padilla Ingeniería
Johanna Carlos
601 6226100
tecnico2@jpadillaing.com

REPORTE DE COMPONENTES Y ELEMENTOS DE REVESTIMIENTO

DATOS DE ENTRADA

ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA



PROPIEDADES DE LA ESTRUCTURA

Altura de la cornisa (m)	15.65
Altura de la cumbrera (m)	16.25
Ancho de la edificación (m)	23.80
Largo de la edificación (m)	48.08
Tipo de cubierta	Dos aguas

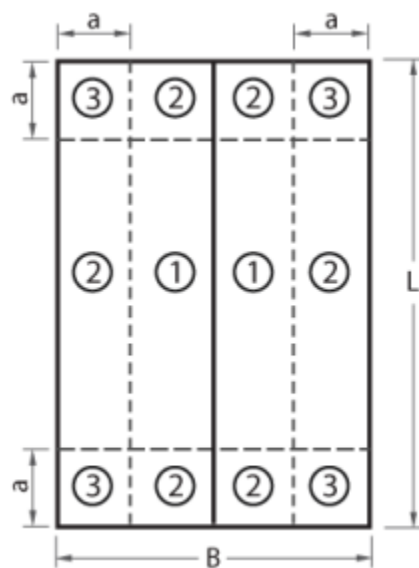
PARAMETROS DE DISEÑO

Velocidad (m/s)	35.00
Tipo de edificación	Cerrada
Exposición	D
Ocupación	IV

Región propensa a huracanes?	NO
Factor topográfico	1.0000

ZONA DE DISEÑO

Zona a diseñar	Todas
Area efectiva (m)	1.00
Ancho de la zona para coeficiente de presión (m)	2.38



PARAMETROS DE DISEÑO

Inclinación de la cubierta (°)	2.89
Altura media de la cubierta (m)	15.65
Factor de Importancia	1.15
Factor de dirección	0.85
Presión por velocidad a la altura media de la cubierta (kgf/m ²)	95.71

Las presiones de viento de diseño para componentes y elementos de revestimientos de edificios cerrados y parcialmente cerrados con altura media de la cubierta menor o igual a 18 metros se determinan mediante la ecuación:

$$P_{net} = q_h [(GC_p) - (GC_{pi})] \quad (NSR - 10 \text{ B. 6.5} - 20)$$

donde:

qh: Presión por velocidad a la altura media de la cubierta

GCp: Coeficiente de presión externa tomado de las figuras B.6.5-8A a B.6.5-11B del NSR-10

GCpi: Coeficiente de presión interna tomado de la figura B.6.5-2 del NSR-10

Zonas	Pnet(+) (kgf/m ²)	Pnet(-) (kgf/m ²)
1	45.94	-112.94
2	45.94	-189.50
3	45.94	-285.21



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

17.4.4.2 Altamira- L=19.5m





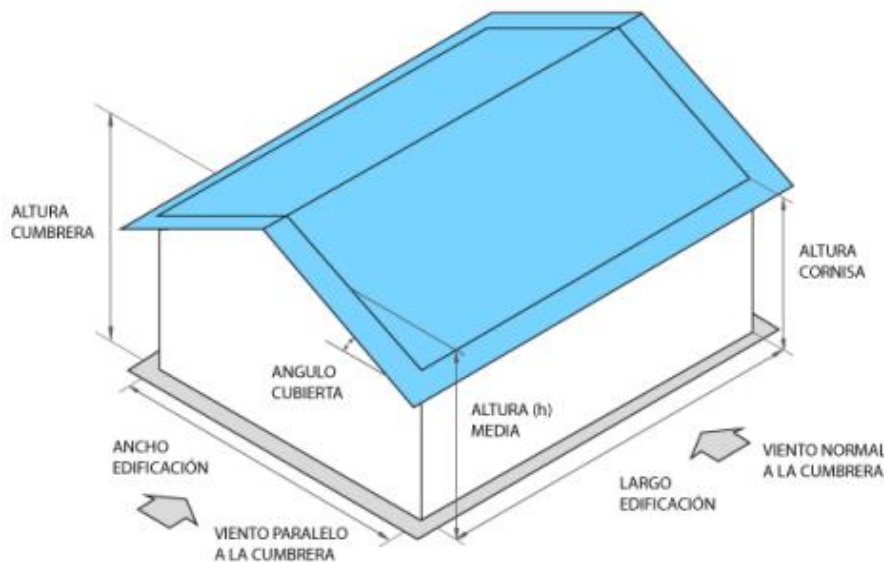
Proyecto: Teleférico San Cristóbal
Uso: Cubierta Altamira -2
Localización: Bogotá
Fecha de impresión: 25-11-2021

Jorge Padilla Ingeniería
Johanna Carlos
601 6226100
tecnico2@jpadillaing.com

REPORTE DE COMPONENTES Y ELEMENTOS DE REVESTIMIENTO

DATOS DE ENTRADA

ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA



PROPIEDADES DE LA ESTRUCTURA

Altura de la cornisa (m)	15.60
Altura de la cumbrera (m)	16.10
Ancho de la edificación (m)	19.50
Largo de la edificación (m)	28.00
Tipo de cubierta	Dos aguas

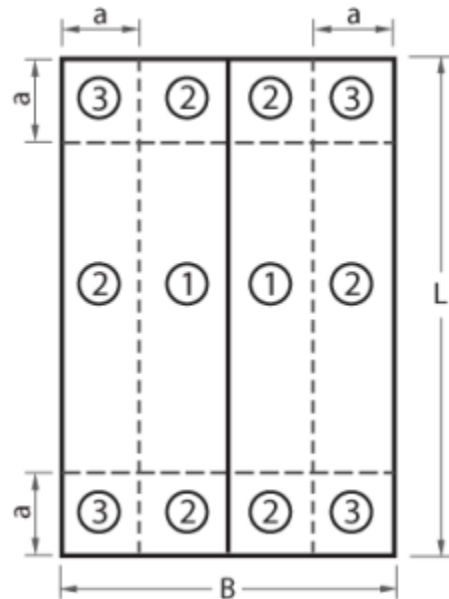
PARAMETROS DE DISEÑO

Velocidad (m/s)	35.00
Tipo de edificación	Cerrada
Exposición	D
Ocupación	IV

Región propensa a huracanes?	NO
Factor topográfico	1.0000

ZONA DE DISEÑO

Zona a diseñar	Todas
Area efectiva (m)	1.00
Ancho de la zona para coeficiente de presión (m)	1.95



PARAMETROS DE DISEÑO

Inclinación de la cubierta (°)	2.94
Altura media de la cubierta (m)	15.60
Factor de Importancia	1.15
Factor de dirección	0.85
Presión por velocidad a la altura media de la cubierta (kgf/m ²)	95.66

Las presiones de viento de diseño para componentes y elementos de revestimientos de edificios cerrados y parcialmente cerrados con altura media de la cubierta menor o igual a 18 metros se determinan mediante la ecuación:

$$P_{net} = q_h [(GC_p) - (GC_{pi})] \quad (NSR - 10 \text{ B.6.5} - 20)$$

donde:

qh: Presión por velocidad a la altura media de la cubierta

GCp: Coeficiente de presión externa tomado de las figuras B.6.5-8A a B.6.5-11B del NSR-10

GCpi: Coeficiente de presión interna tomado de la figura B.6.5-2 del NSR-10

Zonas	Pnet(+) (kgf/m ²)	Pnet(-) (kgf/m ²)
1	45.92	-112.88
2	45.92	-189.40
3	45.92	-285.06



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

17.4.4.3 Altamira- L=8.00m





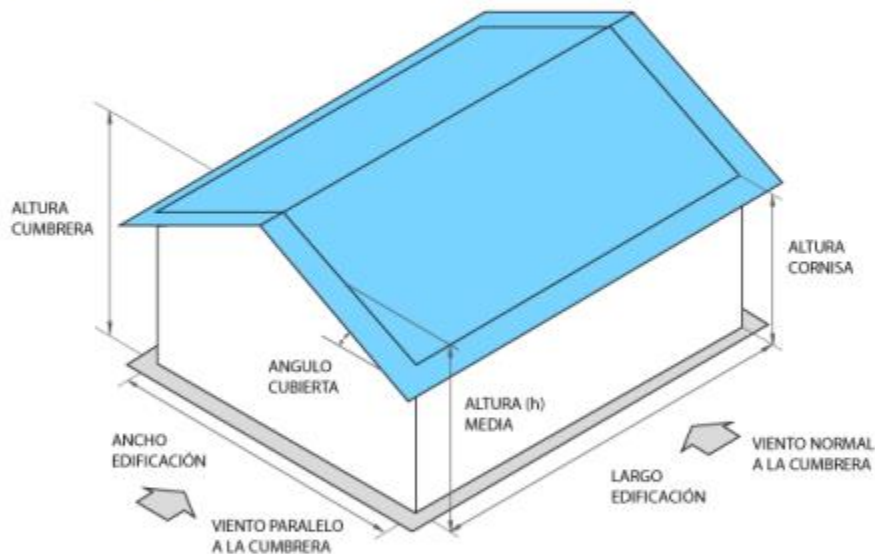
Proyecto: Teleférico San Cristóbal
Uso: Cubierta Altamira -3
Localización: Bogotá
Fecha de impresión: 25-11-2021

Jorge Padilla Ingeniería
Johanna Carlos
601 6226100
tecnico2@jpadillaing.com

REPORTE DE COMPONENTES Y ELEMENTOS DE REVESTIMIENTO

DATOS DE ENTRADA

ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA



PROPIEDADES DE LA ESTRUCTURA

Altura de la cornisa (m)	15.10
Altura de la cumbrera (m)	15.30
Ancho de la edificación (m)	8.00
Largo de la edificación (m)	28.00
Tipo de cubierta	Dos aguas

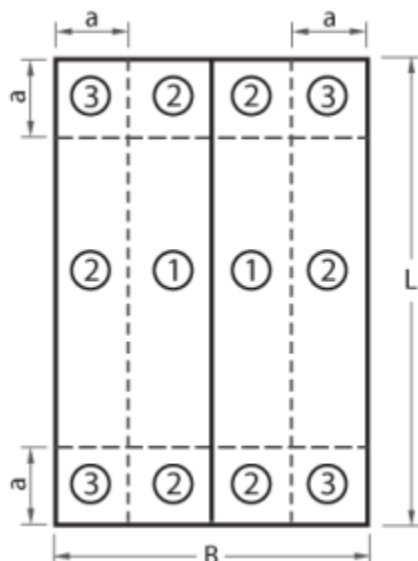
PARAMETROS DE DISEÑO

Velocidad (m/s)	35.00
Tipo de edificación	Cerrada
Exposición	D
Ocupación	IV

Región propensa a huracanes?	NO
Factor topográfico	1.0000

ZONA DE DISEÑO

Zona a diseñar	Todas
Area efectiva (m)	1.00
Ancho de la zona para coeficiente de presión (m)	0.90



PARAMETROS DE DISEÑO

Inclinación de la cubierta (°)	2.86
Altura media de la cubierta (m)	15.10
Factor de Importancia	1.15
Factor de dirección	0.85
Presión por velocidad a la altura media de la cubierta (kgf/m ²)	95.16

Las presiones de viento de diseño para componentes y elementos de revestimientos de edificios cerrados y parcialmente cerrados con altura media de la cubierta menor o igual a 18 metros se determinan mediante la ecuación:

$$P_{net} = q_h [(GC_p) - (GC_{pi})] \quad (NSR - 10 \text{ B. 6.5 - 20})$$

donde:

q_h : Presión por velocidad a la altura media de la cubierta

GC_p : Coeficiente de presión externa tomado de las figuras B.6.5-8A a B.6.5-11B del NSR-10

GC_{pi} : Coeficiente de presión interna tomado de la figura B.6.5-2 del NSR-10

Zonas	$P_{net}(+)$ (kgf/m ²)	$P_{net}(-)$ (kgf/m ²)
1	45.68	-112.29
2	45.68	-188.42
3	45.68	-283.58

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

17.4.5 CARGA TEMPERATURA (T)

Aplicadas al modelo para un Δ temperatura de 15 grados centígrados (15 °C).

17.4.6 CARGA CABINAS

De acuerdo a la información suministrada por el especialista electromecánico del proyecto, para el diseño de la cubierta se podrían utilizar las siguientes cargas:

- El peso de la cabina completa (cabina + brazo de suspensión + pinza) es de aproximadamente 960 daN (975kgf).

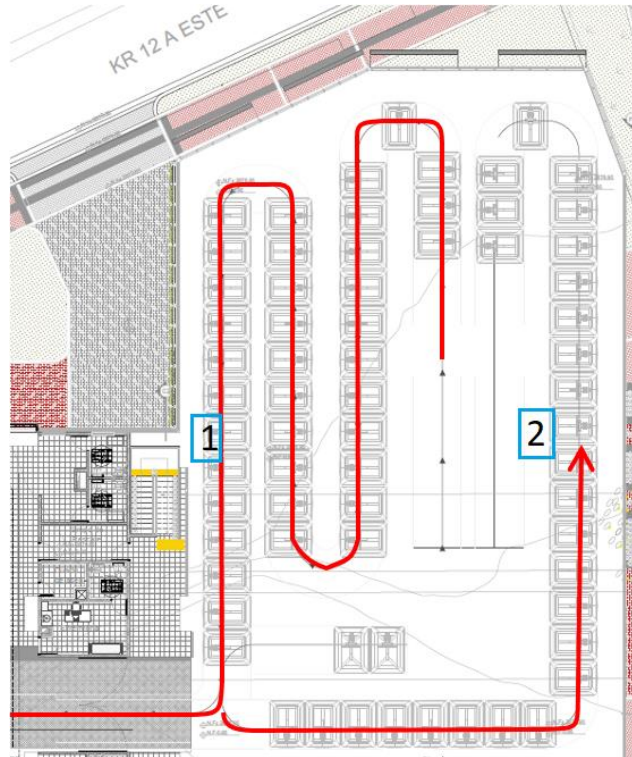
“Les damos 2 factores para que los estructurales elijan qué carga utilizar (o bien superficial, o bien lineal):

- Carga superficial: En almacén, cada cabina ocupa aproximadamente 10 m². Por lo tanto, se puede aplicar una carga de 96 daN/m², a la que se debería añadir un 30% más en concepto de estructuras-guía y elementos de arrastre, o sea una carga total de 130 daN/m² (132kgf/m²) aproximadamente.
- Carga lineal: en las guías de almacén hay una cabina cada 2,05 m. Por lo tanto, también se podría considerar una carga lineal (siguiendo el recorrido de las guías de almacén), de 470 daN/m. Con el 30% de parte proporcional de guías y cadenas de tracción, la carga a aplicar sería de unos 620 daN/m (632kgf/m).”

De acuerdo al recorrido de las cabinas, se hace un análisis de comprobación de cargas, como se muestra a continuación:

Figura 17.4. Recorrido cabinas en zona de cubierta.

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano



Fuente: Documento “2021-09-20 Presentación a constructores del proyecto (sistema electromecánico).”

Análisis 1

Peso cabina= 975kgf.

Numero de cabinas = 13

Longitud recorrido 1 = 26.5m

$$975kgf \times 13 = 12675 kgf$$

$$\frac{12675 kgf}{26.5m} = 478.3 kgf/m \times 1.3 = 621.79kgf/m$$

Análisis 2

Peso cabina= 975kgf.

Numero de cabinas = 15

Longitud recorrido 1 = 31.1m

$$975kgf \times 15 = 14625 kgf$$

$$\frac{14625 kgf}{31.1m} = 470.26 kgf/m \times 1.3 = 611.34kgf/m$$

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Para el diseño se utilizó la carga distribuida de 6.2kN/m, tomando el recorrido del riel de acuerdo al plano “Abordaje” entregado por el especialista electromecánico. Para la aplicación de las cargas se recreó el recorrido del riel con un perfil W18x35 (52.0 kgf/m), el cual no hace parte del diseño y solo se utilizó para la distribución de las cargas en las cerchas, la carga del perfil es adicional a la carga suministrada por el componente electromecánico.

17.5 COMBINACIONES DE CARGA

TABLE: Combination Definitions						
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless	Text
1.4D	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,4	Strength
1.4D			Linear Static	CM	1,4	
1.4D			Linear Static	Rieles	1,4	
CM TOTAL	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	None
CM TOTAL			Linear Static	CM	1	
CM TOTAL			Linear Static	Rieles	1	
1.2D+0.5Lr+1.2T	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+0.5Lr+1.2T			Linear Static	CV	0,5	
1.2D+0.5Lr+1.2T			Linear Static	T	1,2	
1.2D+0.5G+1.2T	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+0.5G+1.2T			Linear Static	G	0,5	
1.2D+0.5G+1.2T			Linear Static	T	1,2	
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)			Linear Static	CV	1,6	
1.2D+1.6Lr+0.8W(+)			Linear Static	V+	0,8	
1.2D+1.6G+0.8W(+)	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+1.6G+0.8W(+)			Linear Static	G	1,6	
1.2D+1.6G+0.8W(+)			Linear Static	V+	0,8	
1.2D+1.6Lr+0.8W(-)	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+1.6Lr+0.8W(-)			Linear Static	CV	1,6	
1.2D+1.6Lr+0.8W(-)			Linear Static	V-	0,8	
1.2D+1.6G+0.8W(-)	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+1.6G+0.8W(-)			Linear Static	G	1,6	
1.2D+1.6G+0.8W(-)			Linear Static	V-	0,8	
1.2D+1.6W(+)+0.5Lr	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+1.6W(+)+0.5Lr			Linear Static	V+	1,6	
1.2D+1.6W(+)+0.5Lr			Linear Static	CV	0,5	
1.2D+1.6W(+)+0.5G	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+1.6W(+)+0.5G			Linear Static	V+	1,6	
1.2D+1.6W(+)+0.5G			Linear Static	G	0,5	
1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+1.6W(-)+0.5Lr			Linear Static	V-	1,6	
1.2D+1.6W(-)+0.5Lr			Linear Static	CV	0,5	
1.2D+1.6W(-)+0.5G	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1,2	Strength
1.2D+1.6W(-)+0.5G			Linear Static	V-	1,6	

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

TABLE: Combination Definitions						
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless	Text
1.2D+1.6W(-)+0.5G			Linear Static	G	0,5	
0.9D+1.6W(+)	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	0,9	Strength
0.9D+1.6W(+)			Linear Static	V+	1,6	
0.9D+1.6W(-)	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	0,9	Strength
0.9D+1.6W(-)			Linear Static	V-	1,6	
ENV DIS	Envelope	No	Response Combo	1.4D	1	None
ENV DIS			Response Combo	1.2D+1.6W(+)+0.5Lr	1	
ENV DIS			Response Combo	1.2D+1.6W(+)+0.5G	1	
ENV DIS			Response Combo	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	1	
ENV DIS			Response Combo	1.2D+1.6W(-)+0.5G	1	
ENV DIS			Response Combo	1.2D+1.6Lr+0.8W(+)	1	
ENV DIS			Response Combo	1.2D+1.6Lr+0.8W(-)	1	
ENV DIS			Response Combo	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1	
ENV DIS			Response Combo	1.2D+1.6G+0.8W(-)	1	
ENV DIS			Response Combo	1.2D+0.5Lr+1.2T	1	
ENV DIS			Response Combo	1.2D+0.5G+1.2T	1	
ENV DIS			Response Combo	0.9D+1.6W(+)	1	
ENV DIS			Response Combo	0.9D+1.6W(-)	1	
CM+CV	Linear Add	No	Response Combo	CM TOTAL	1	None
CM+CV			Linear Static	CV	1	

17.6 MATERIALES

Acero estructural:

- Perfiles tubulares: calidad ASTM A500 Gr. C.
- Platinas: calidad ASTM A572 Gr. 50.
- Perfiles en lámina delgada tipo C: calidad ASTM A-1011 Gr. 50
- Template y contravientos: SAE 1020

El f_{ym} es el límite de fluencia modificada del acero, éste es obtenido de la siguiente relación:

$$\frac{F.S.AISC - ASD89}{F.S.CCDS} = \frac{0,55}{0,60} = 0,92$$

$$\frac{0,55}{0,60} \times f_y = f_{ym}$$

17.6.1 ALTAMIRA- L=23.8m

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

UBICACIÓN	ELEMENTO		MATERIAL	Fy	fym
				(kgf/cm ²)	(kgf/cm ²)
CELOSÍA	Cordón superior	2PT 200x200x6	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Cordón inferior	2PT 200x200x6	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Parales	PT 100x100x4	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Parales	PT 100x100x2	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Parales	PT 135x135x5	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Diagonales	PT 100x100x2	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Diagonales	PT 100x100x4	ASTM A500Gr. C	3500	3220
CONTRAVIENTOS Y TEMPLETES	Contravientos	Barras $\phi 3/4"$	SAE 1020	2674	2460
	Templetes	Barras $\phi 1/2"$	SAE 1020	2674	2460
CORREAS	Correas	2PHR 305x80x2.0	ASTM A1011Gr.50	3400	3400

17.6.2 ALTAMIRA- L=19.5m

UBICACIÓN	ELEMENTO		MATERIAL	Fy	fym
				(kgf/cm ²)	(kgf/cm ²)
CELOSÍA	Cordón superior	2PT 135x135x5	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Cordón inferior	2PT 135x135x5	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Parales	PT 75x75x5	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Diagonales	PT 75x75x5	ASTM A500Gr. C	3500	3220
CONTRAVIENTOS Y TEMPLETES	Contravientos	Barras $\phi 3/4"$	SAE 1020	2674	2460
	Templetes	Barras $\phi 1/2"$	SAE 1020	2674	2460
CORREAS	Correas	2PHR 305x80x2.5	ASTM A1011Gr.50	3400	3400

17.6.3 ALTAMIRA- L=8.00m

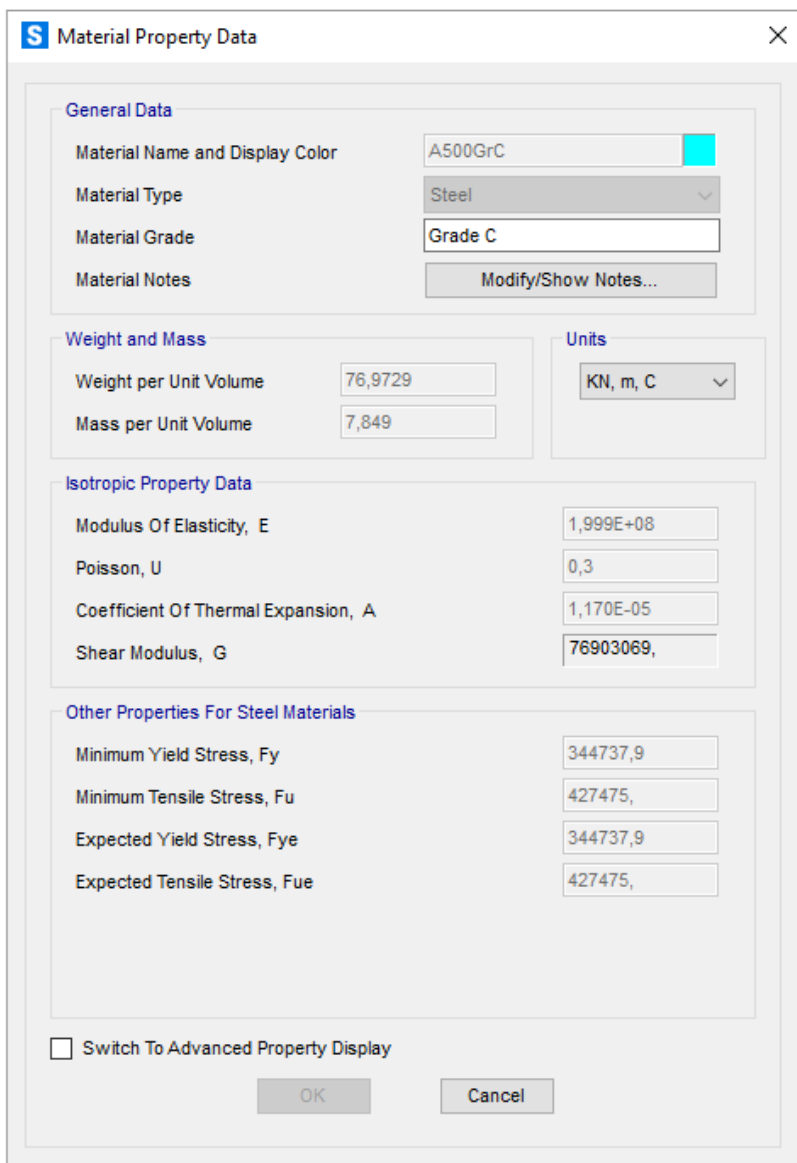
UBICACIÓN	ELEMENTO		MATERIAL	Fy	fym
				(kgf/cm ²)	(kgf/cm ²)
CELOSÍA	Cordón superior	2PT 100x100x5	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Cordón inferior	2PT 100x100x5	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Parales	PT 75x75x5	ASTM A500Gr. C	3500	3220
	Diagonales	PT 75x75x5	ASTM A500Gr. C	3500	3220
CONTRAVIENTOS Y TEMPLETES	Contravientos	Barras $\phi 3/4"$	SAE 1020	2674	2460
	Templetes	Barras $\phi 1/2"$	SAE 1020	2674	2460
CORREAS	Correas	2PHR 305x80x2.5	ASTM A1011Gr.50	3400	3400

17.7 MODELOS DE ANÁLISIS

17.7.1 DATOS DE ENTRADA

17.7.1.1 Materiales

Figura 17.5. Propiedades ASTM A500Gr. C.



S Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: A500GrC

Material Type: Steel

Material Grade: Grade C

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 76,9729

Mass per Unit Volume: 7,849

Units

Units: KN, m, C

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E: 1,999E+08

Poisson, U: 0,3

Coefficient Of Thermal Expansion, A: 1,170E-05

Shear Modulus, G: 76903069,

Other Properties For Steel Materials

Minimum Yield Stress, Fy: 344737,9

Minimum Tensile Stress, Fu: 427475,

Expected Yield Stress, Fye: 344737,9

Expected Tensile Stress, Fue: 427475,

☐ Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Fuente: Elaboración propia.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Figura 17.6. *Propiedades SAE 1020.*




Material Property Data
✕

General Data

Material Name and Display Color

SAE 1020

Material Type

Steel

Material Grade

Material Notes

Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume

76,9729

Mass per Unit Volume

7,849

Units

KN, m, C

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E

1,999E+08

Poisson, U

0,3

Coefficient Of Thermal Expansion, A

1,170E-05

Shear Modulus, G

76903069,

Other Properties For Steel Materials

Minimum Yield Stress, Fy

241316,53

Minimum Tensile Stress, Fu

379211,7

Expected Yield Stress, Fye

241316,53

Expected Tensile Stress, Fue

379211,7

☐ Switch To Advanced Property Display

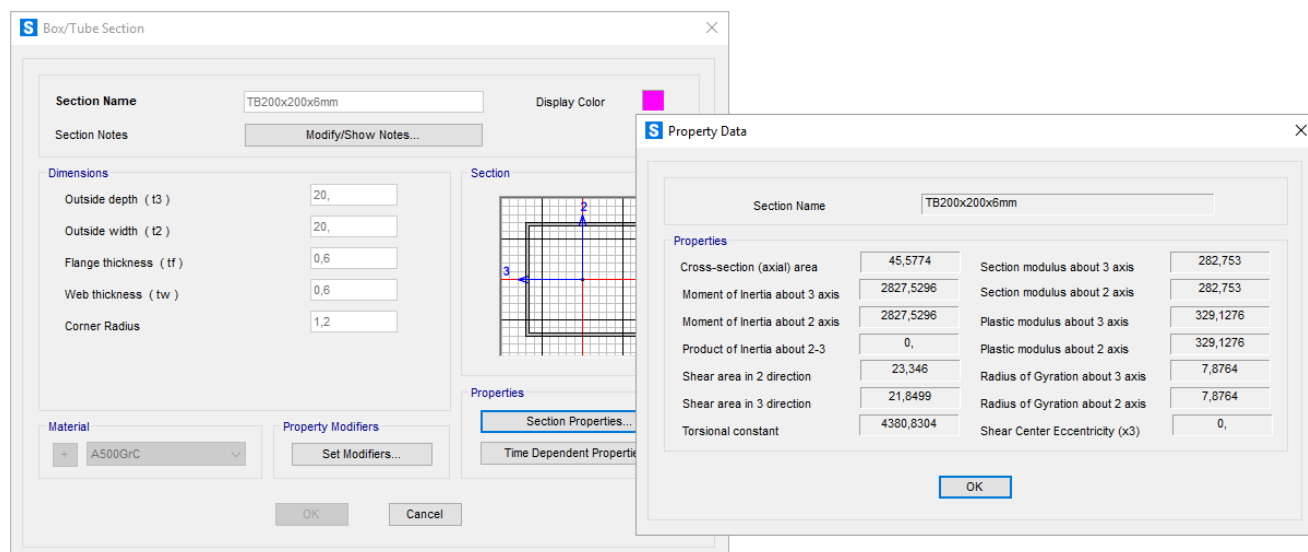
OK

Cancel

Fuente: Elaboración propia.

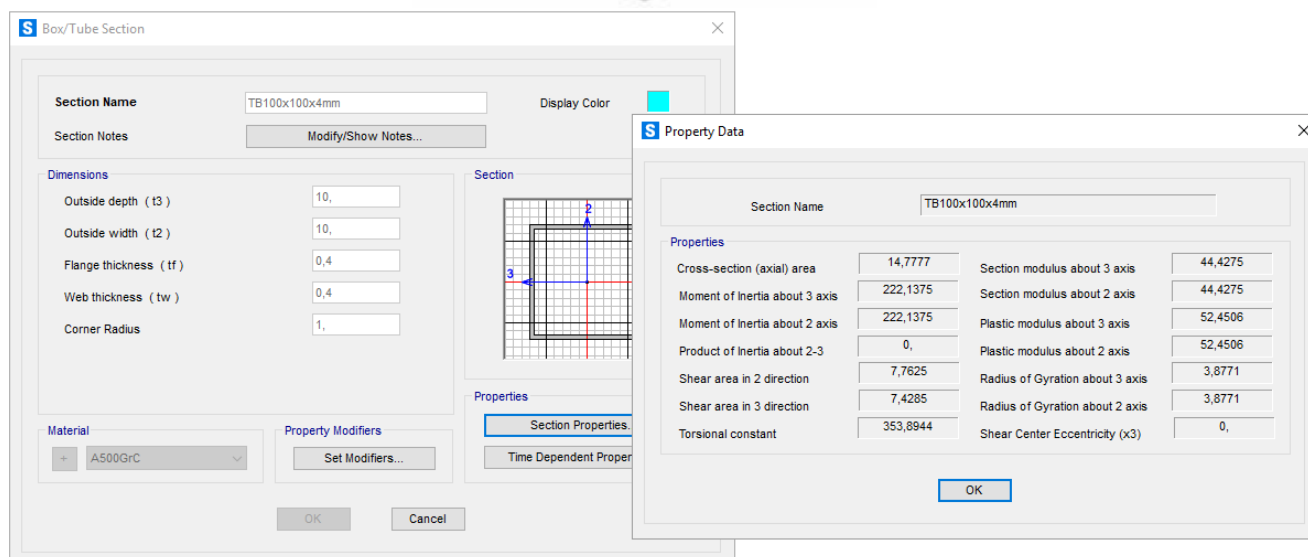
17.7.1.2 Propiedades secciones

Figura 17.7. Propiedades PT 200x200x6mm – Cordón superior e inferior.



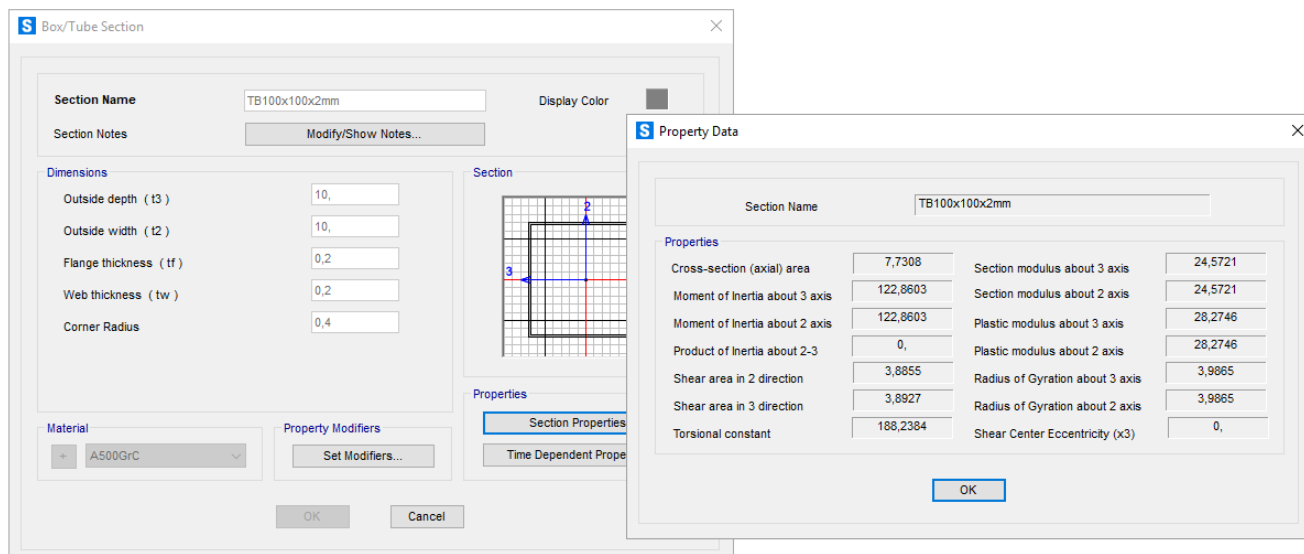
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.8. Propiedades PT 100x100x4mm – Parales y diagonales.



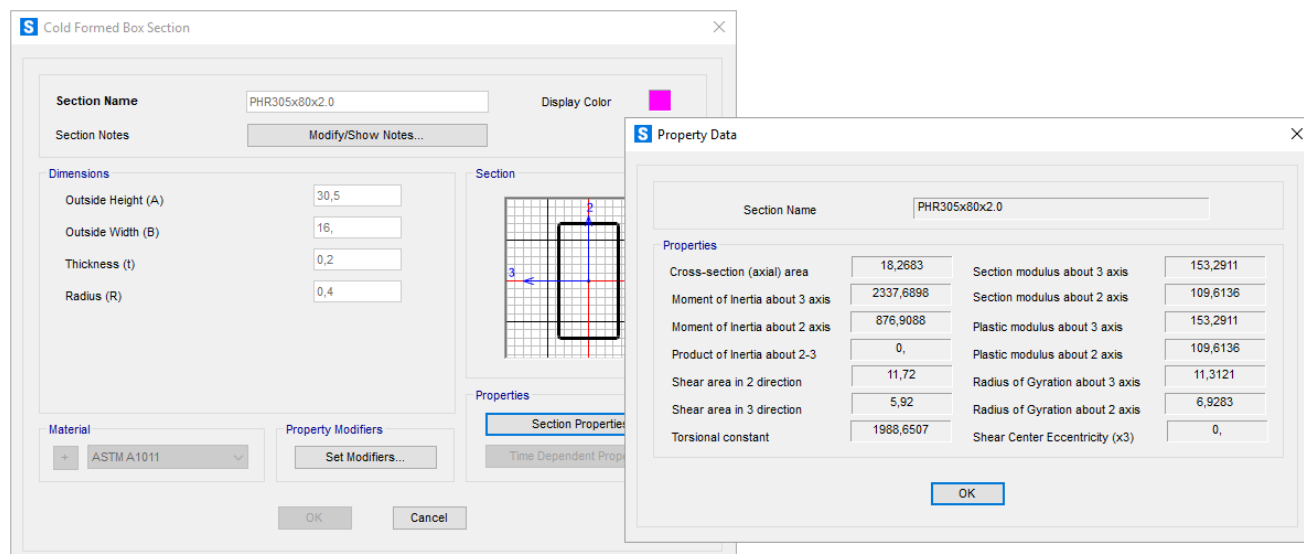
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.9. Propiedades PT 100x100x2mm – Parales y diagonales.



Fuente: Elaboración propia.

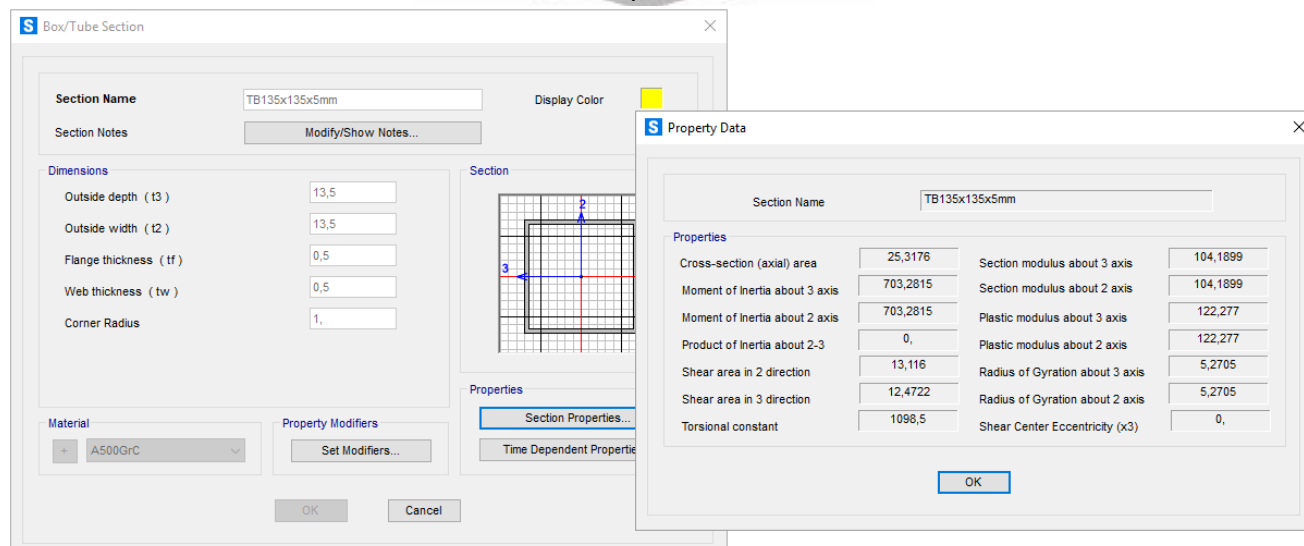
Figura 17.10. Propiedades 2PHR305x80x2.0 – Correas.



Fuente: Elaboración propia.

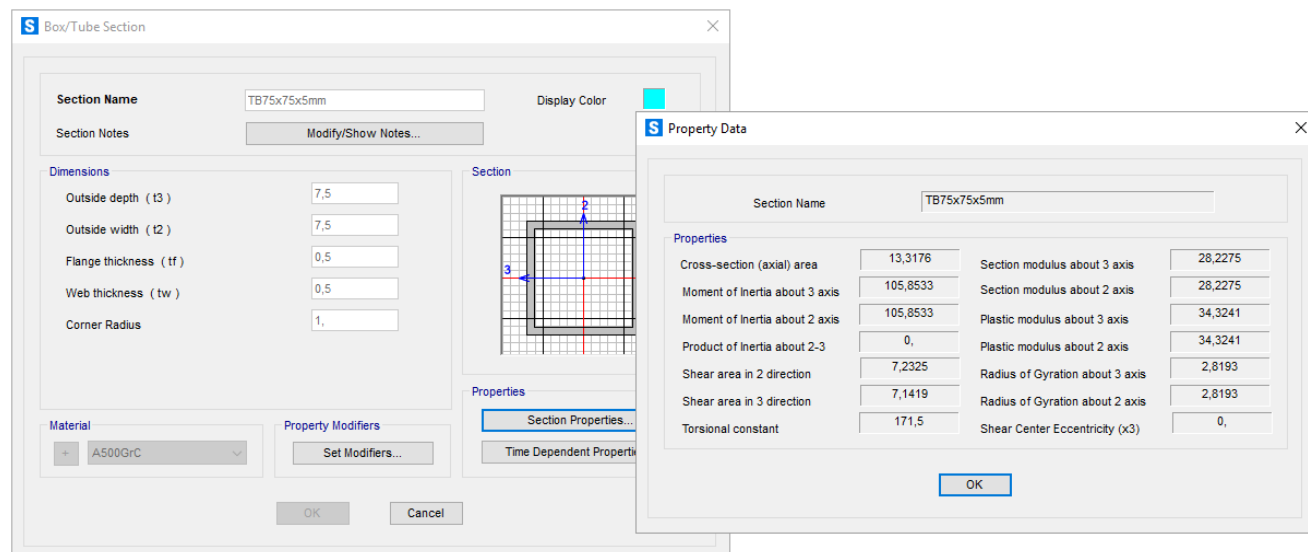


Figura 17.11. Propiedades PT 135x135x5 – Cordón superior, inferior y parales.



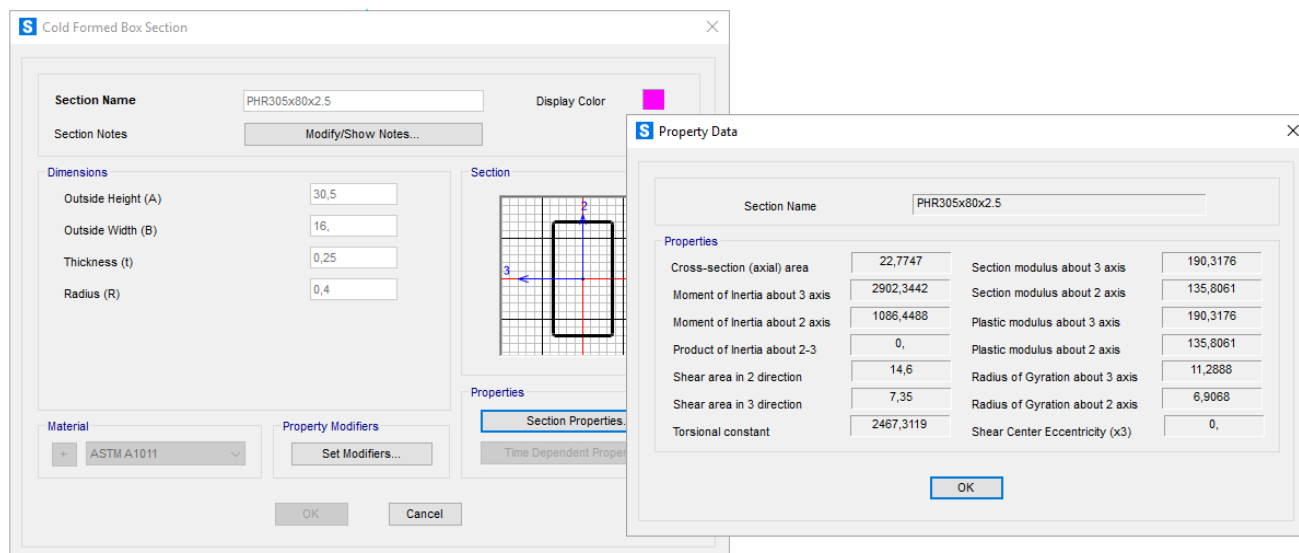
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.12. Propiedades PT 75x75x5 – Diagonales y paralelas.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.13. Propiedades 2PHR305x80x2.5 – Correas.



Cold Formed Box Section

Section Name: PHR305x80x2.5

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions

Outside Height (A): 30,5

Outside Width (B): 16,

Thickness (t): 0,25

Radius (R): 0,4

Material: ASTM A1011

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section Properties

Property Data

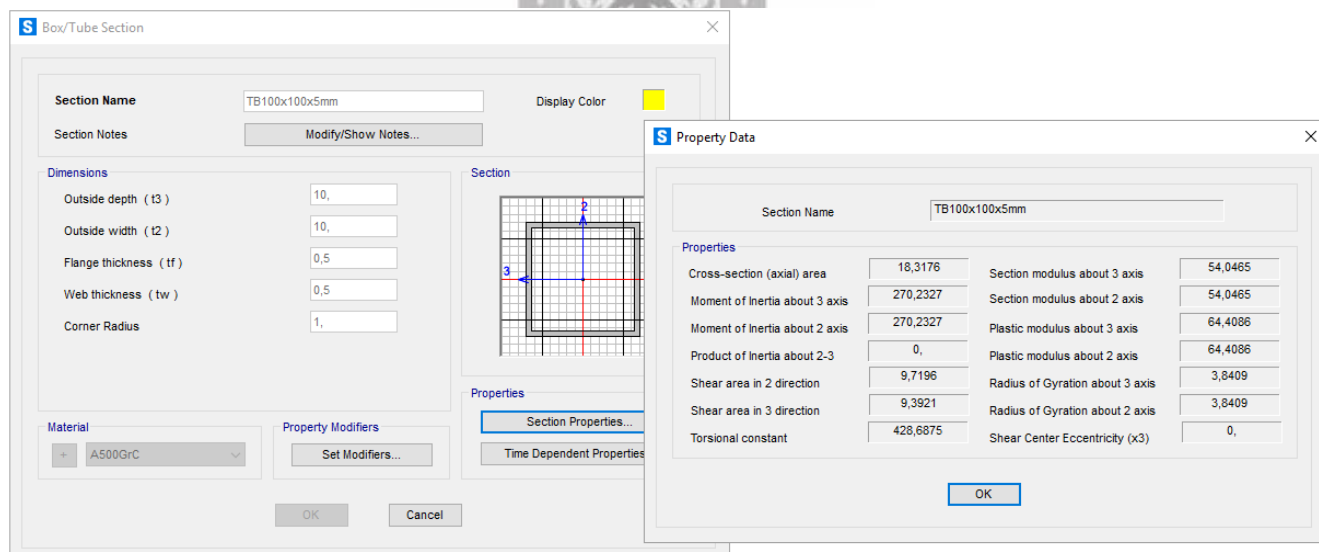
Section Name: PHR305x80x2.5

Cross-section (axial) area	22,7747	Section modulus about 3 axis	190,3176
Moment of Inertia about 3 axis	2902,3442	Section modulus about 2 axis	135,8061
Moment of Inertia about 2 axis	1086,4488	Plastic modulus about 3 axis	190,3176
Product of Inertia about 2-3	0,	Plastic modulus about 2 axis	135,8061
Shear area in 2 direction	14,6	Radius of Gyration about 3 axis	11,2888
Shear area in 3 direction	7,35	Radius of Gyration about 2 axis	6,9068
Torsional constant	2467,3119	Shear Center Eccentricity (x3)	0,

OK

Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.14. Propiedades PT 100x100x5 – Cordón superior, inferior y parales.



Box/Tube Section

Section Name: TB100x100x5mm

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions

Outside depth (t3): 10,

Outside width (t2): 10,

Flange thickness (tf): 0,5

Web thickness (tw): 0,5

Corner Radius: 1,

Material: A500GrC

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section Properties

Property Data

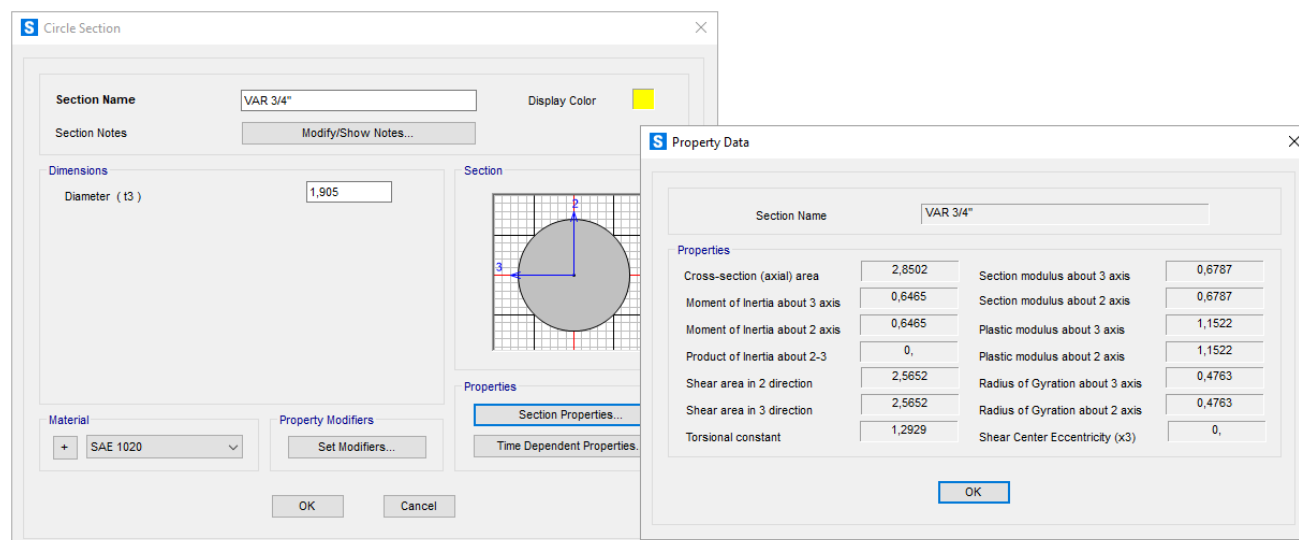
Section Name: TB100x100x5mm

Cross-section (axial) area	18,3176	Section modulus about 3 axis	54,0465
Moment of Inertia about 3 axis	270,2327	Section modulus about 2 axis	54,0465
Moment of Inertia about 2 axis	270,2327	Plastic modulus about 3 axis	64,4086
Product of Inertia about 2-3	0,	Plastic modulus about 2 axis	64,4086
Shear area in 2 direction	9,7196	Radius of Gyration about 3 axis	3,8409
Shear area in 3 direction	9,3921	Radius of Gyration about 2 axis	3,8409
Torsional constant	428,6875	Shear Center Eccentricity (x3)	0,

OK

Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.15. Propiedades barra $\phi 3/4"$ – Contravientos.



Fuente: Elaboración propia.

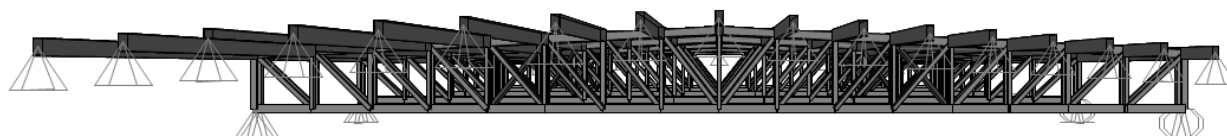
17.7.1.3 Esquemas

Figura 17.16. Vista 3D Altamira L=23.8m.

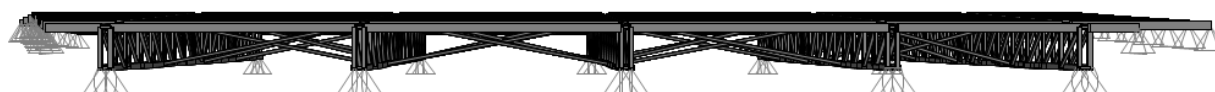




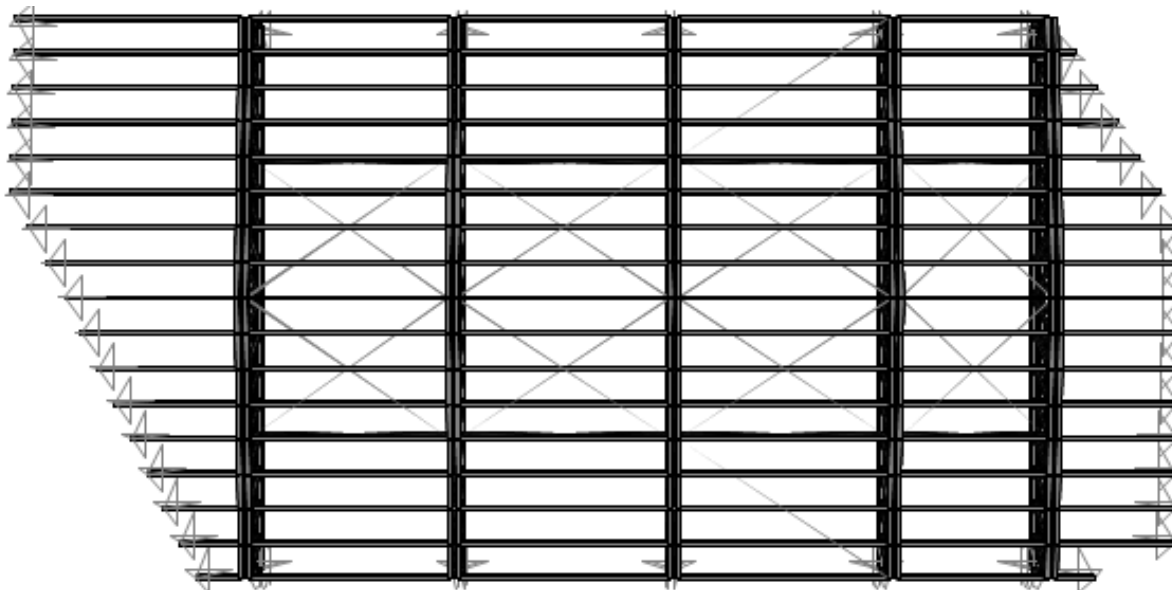
Fuente: Elaboración propia.
 Figura 17.17. Vista frontal L=23.8m.



Fuente: Elaboración propia.
 Instituto de Desarrollo Urbano
 Figura 17.18. Vista lateral L=23.8m.



Fuente: Elaboración propia.
 Figura 17.19. Vista en planta L=23.8m.



Fuente: Elaboración propia.



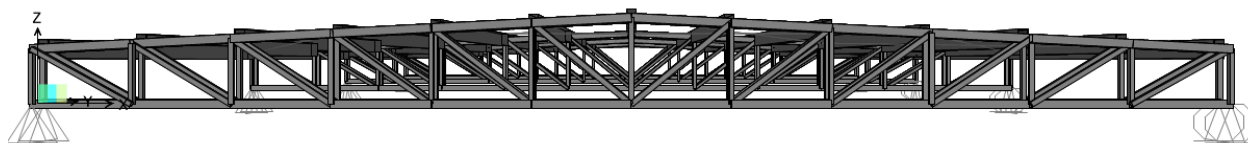
**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 17.20. Vista 3D Altamira L=19.5m.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.21. Vista frontal L=19.5m.



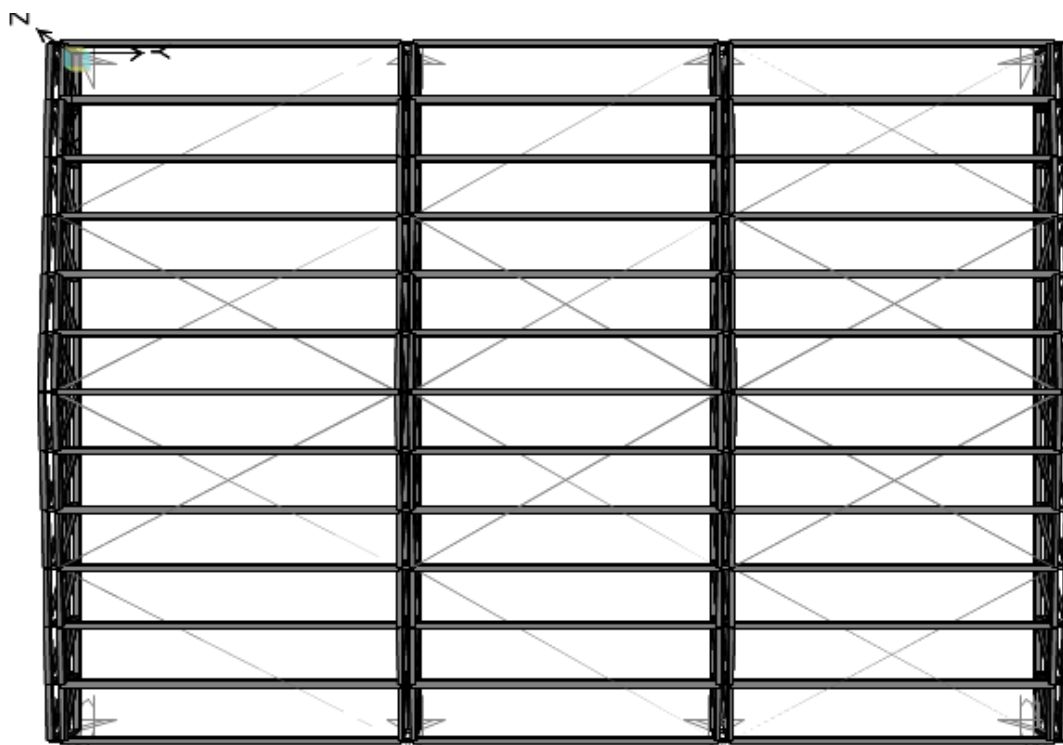
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.22. Vista lateral L=19.5m.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.23. Vista en planta L=19.5m.

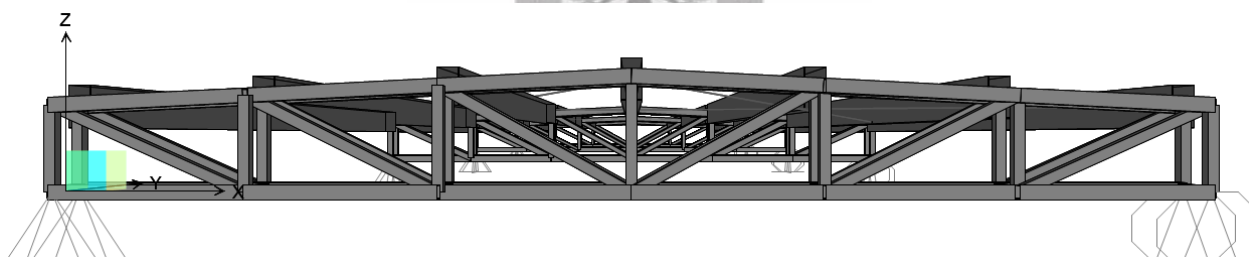


Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.24. Vista 3D Altamira L=8.00m.



Fuente: Elaboración propia.
Figura 17.25. Vista frontal $L=8.00m$.

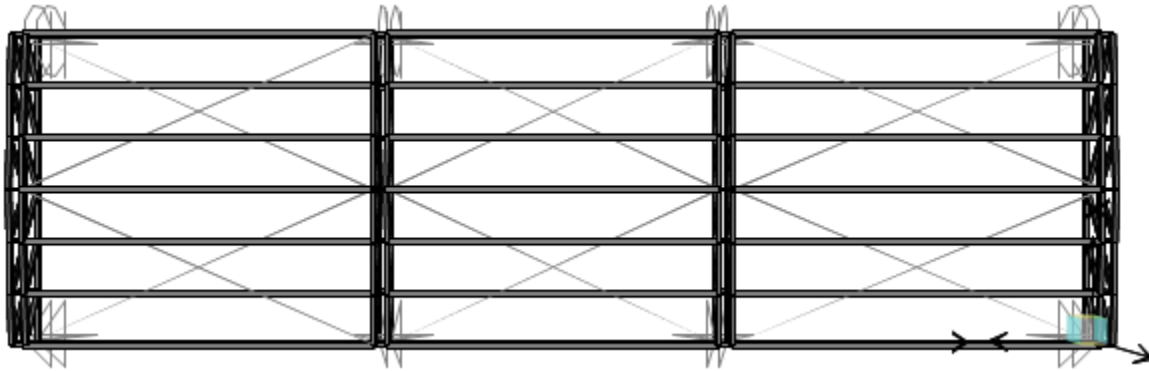


Fuente: Elaboración propia.
 Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 17.26. Vista lateral $L=8.00m$.



Fuente: Elaboración propia.
Figura 17.27. Vista en planta $L=8.00m$.

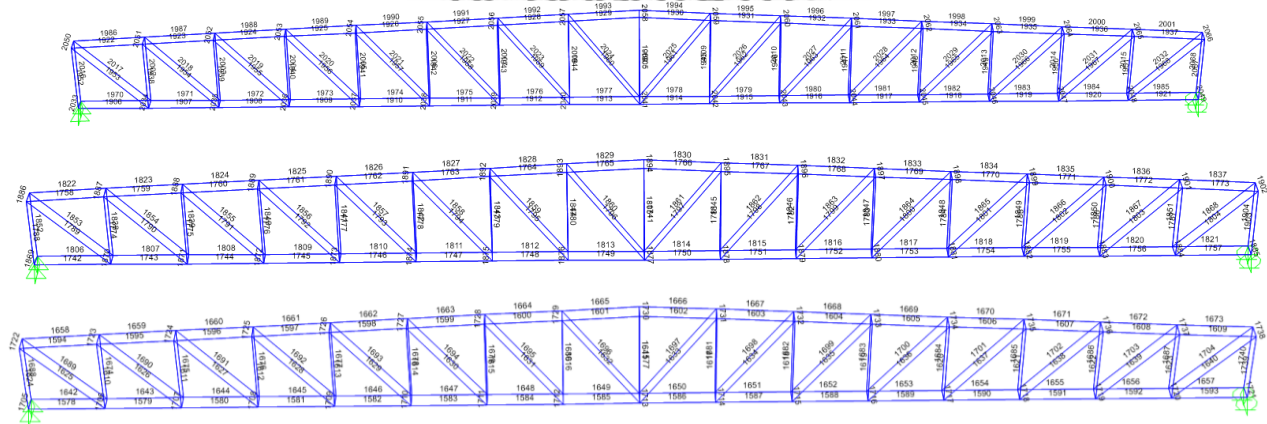


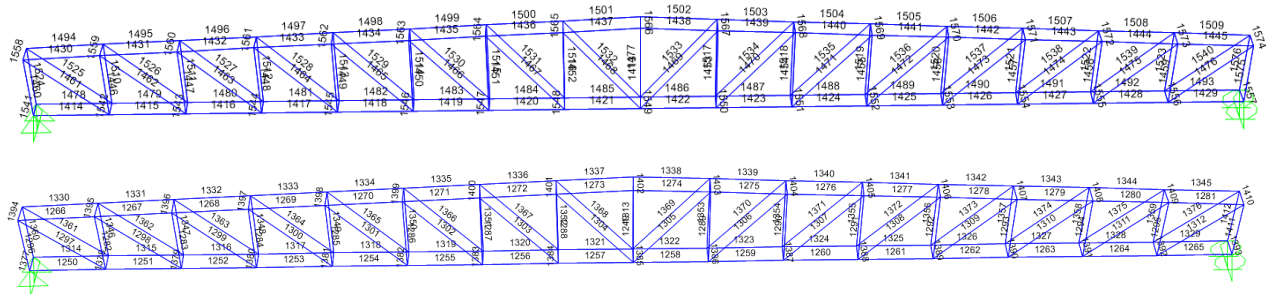
Fuente: Elaboración propia.



17.7.1.4 Numeración de elementos

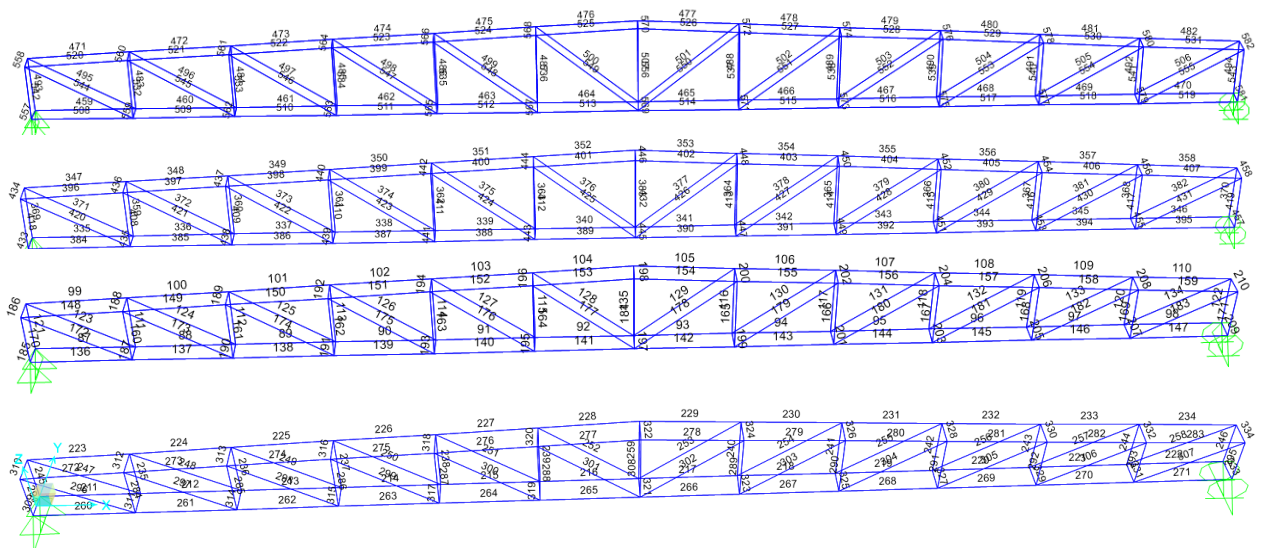
Figura 17.28. Numeración celosías L=23.8m.





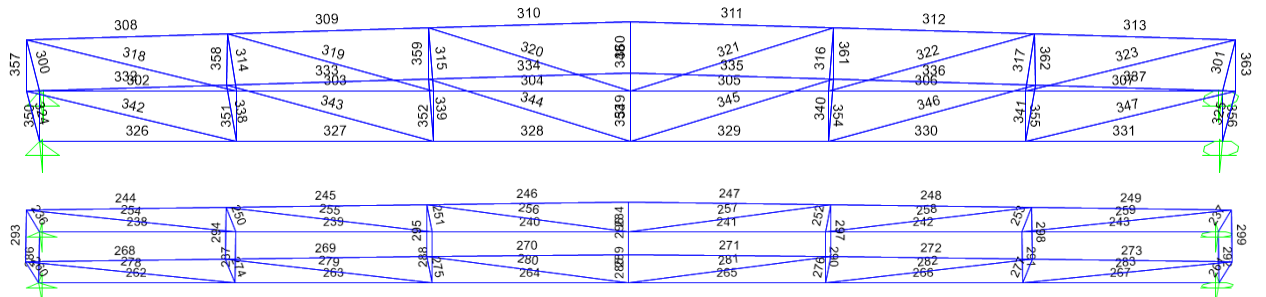
Fuente: Elaboración propia.

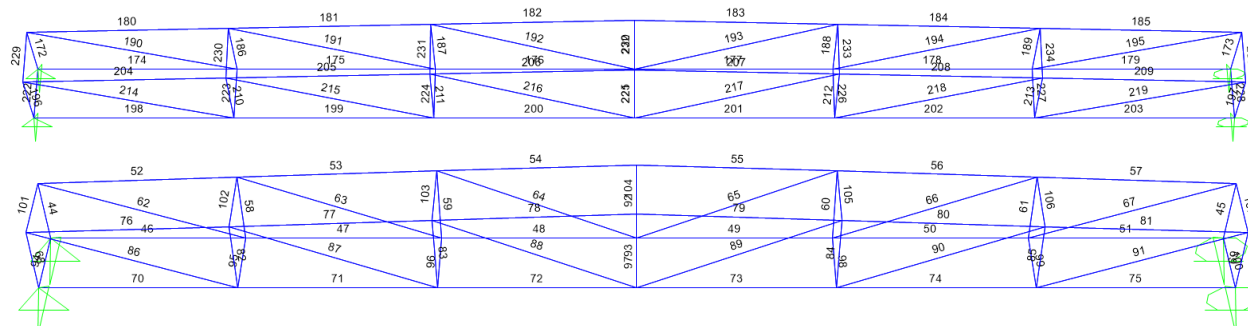
Figura 17.29. Numeración celosías L=19.5m.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.30. Numeración celosías L=8.00m.

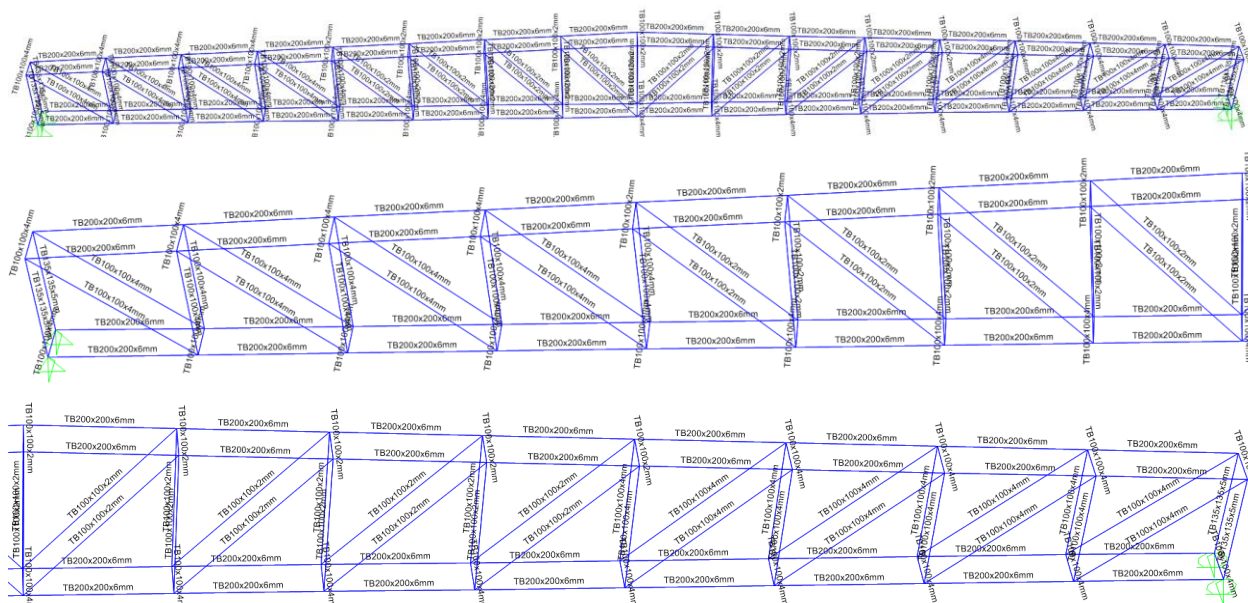




Fuente: Elaboración propia.

17.7.1.5 Asignación de elementos

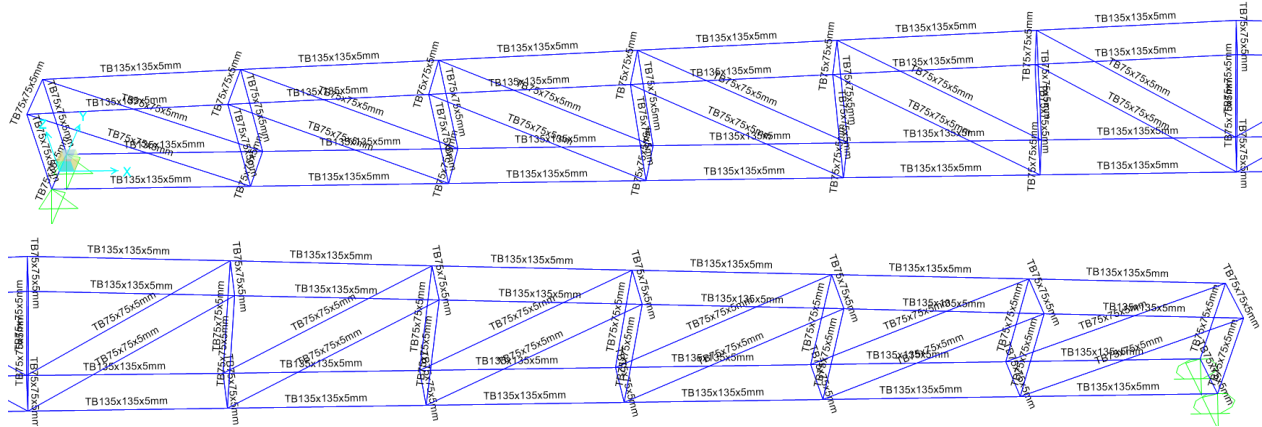
Figura 17.31.Asignación de elementos celosía típica L=23.8m.



Fuente: Elaboración propia.

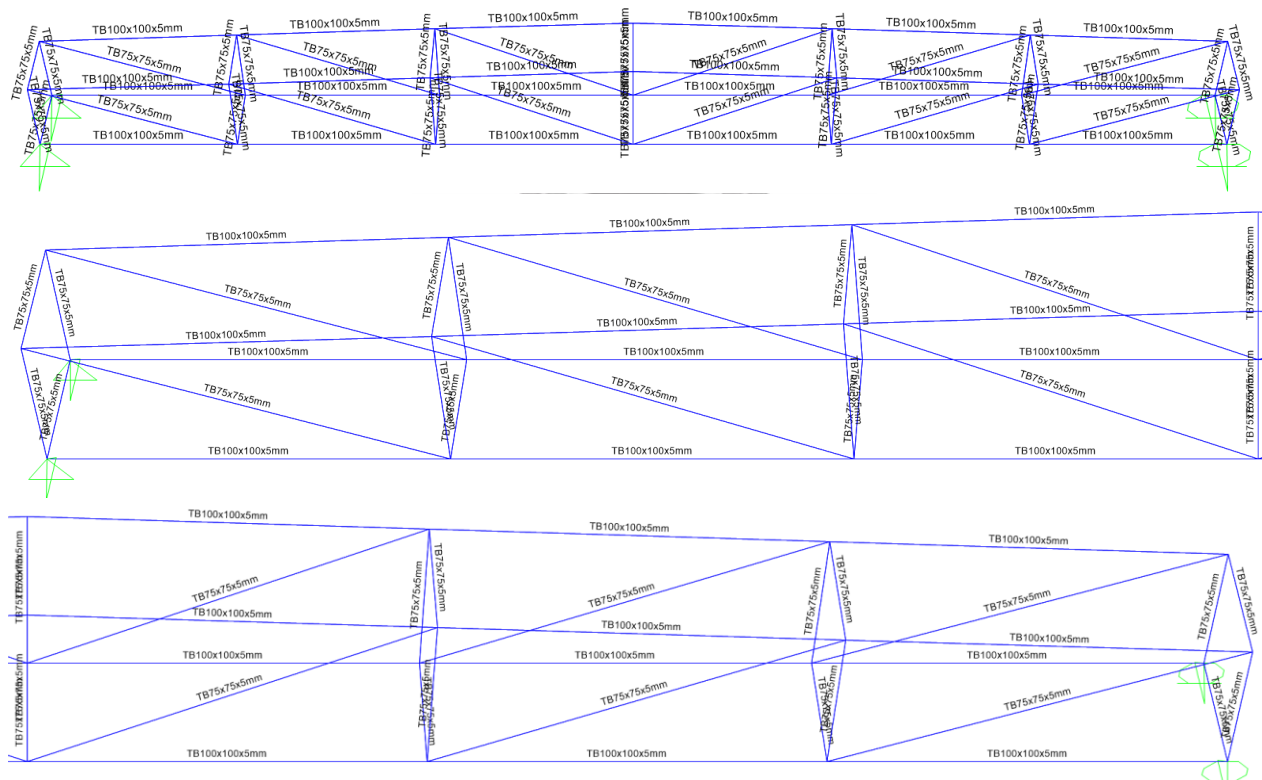
Figura 17.32.Asignación de elementos celosía típica L=19.5m.





Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.33.Asignación de elementos celosía típica L=8.00m.

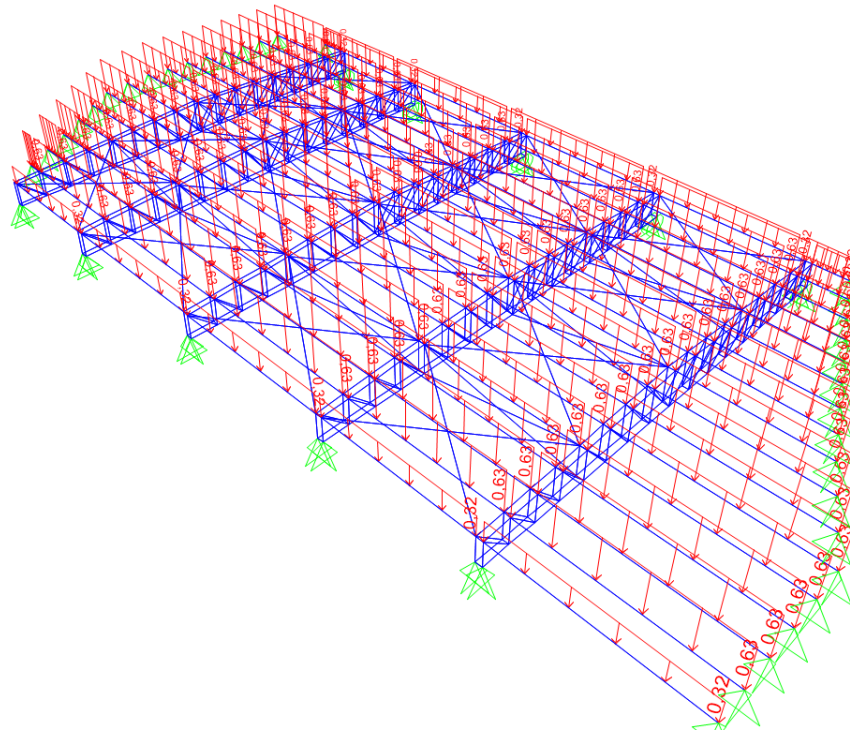


Fuente: Elaboración propia.

17.7.1.6 Asignación de cargas

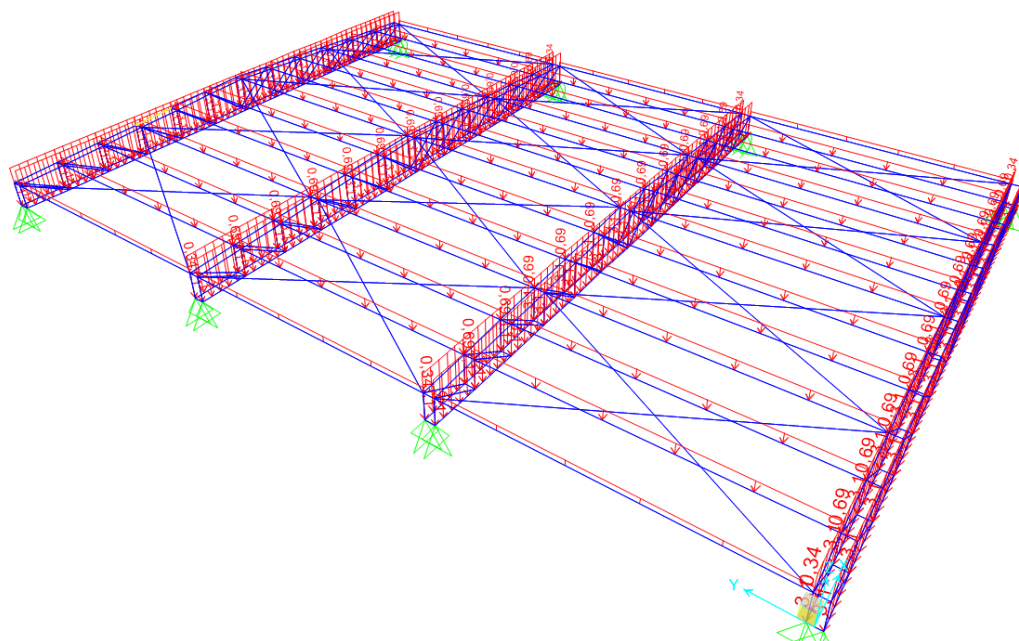
17.7.1.6.1 Carga muerta

Figura 17.34 – Asignación de carga muerta $L=23.8m$ (kN/m).



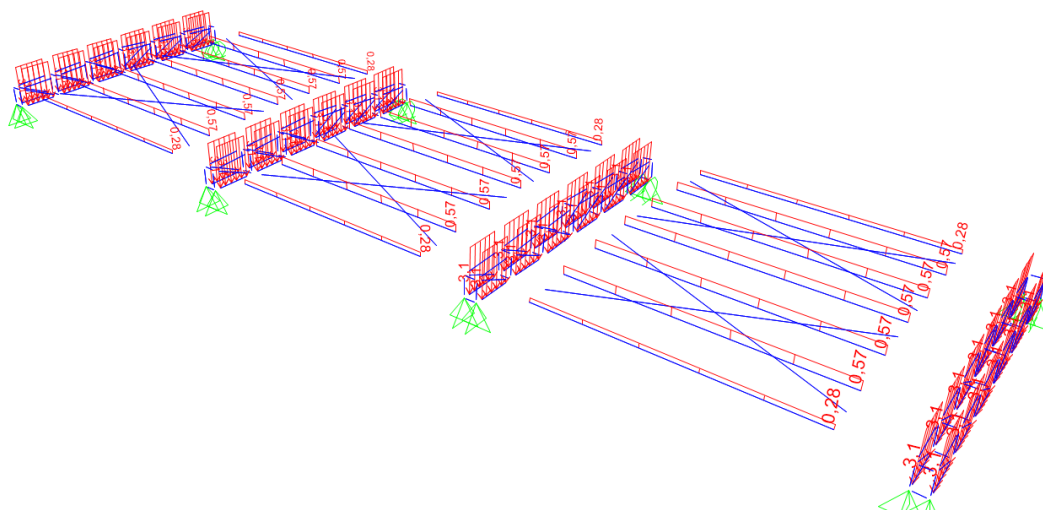
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.35 – Asignación de carga muerta $L=19.5m$ (kN/m).



Fuente: Elaboración propia.

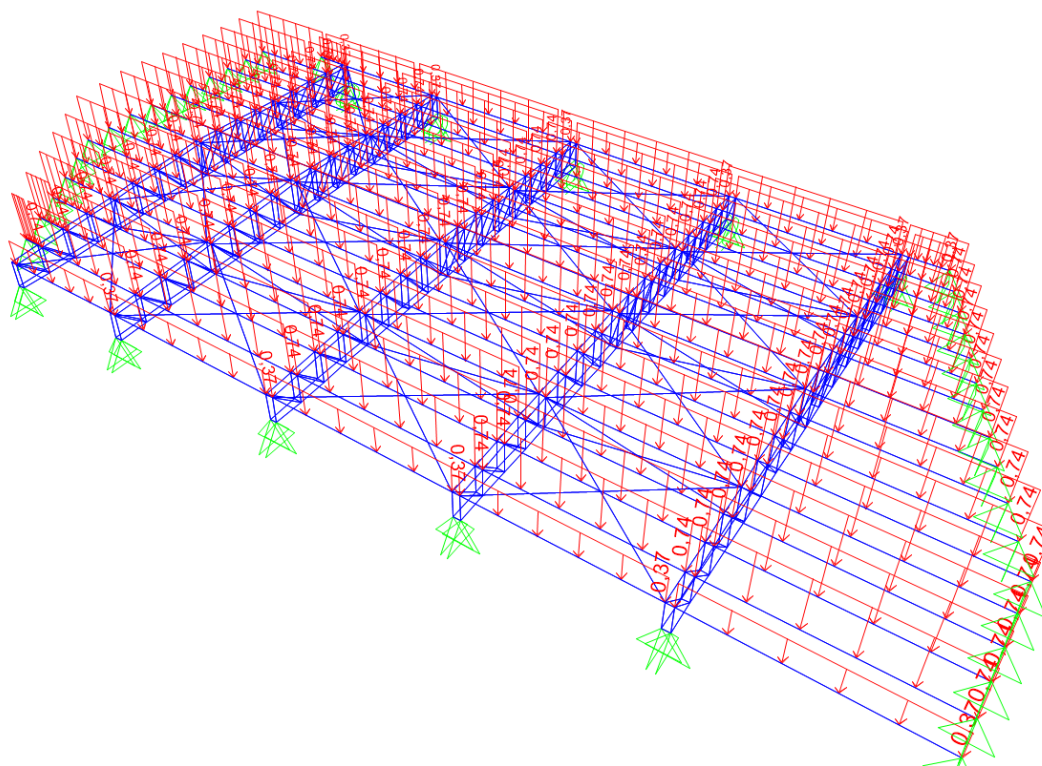
Figura 17.36 – Asignación de carga muerta $L=8.00m$ (kN/m).



Fuente: Elaboración propia.

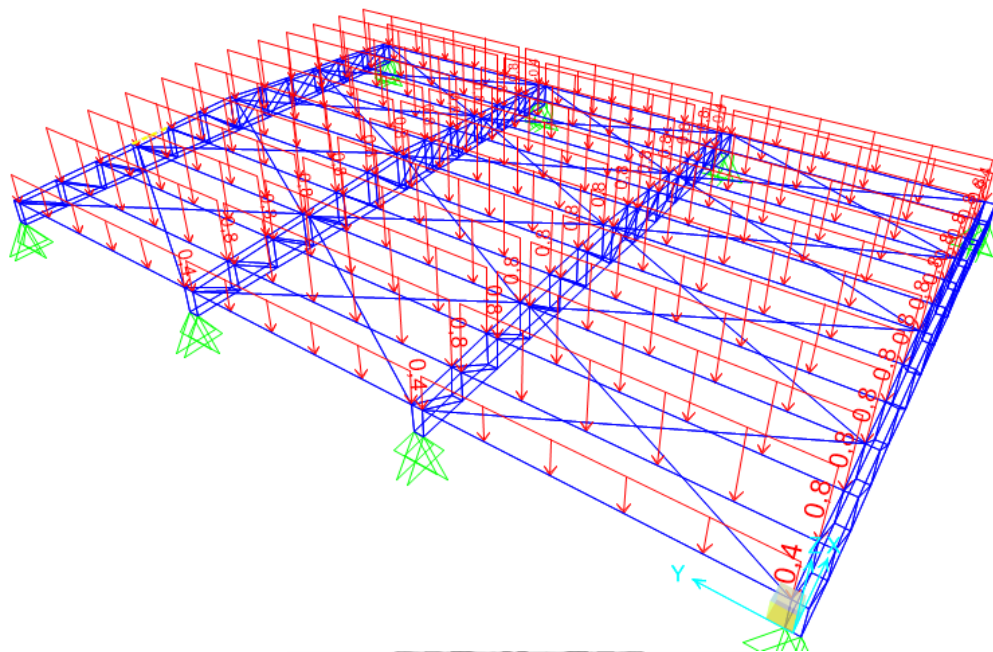
17.7.1.6.2 Carga viva

Figura 17.37 – Asignación de carga viva $L=23.8m$ (kN/m).



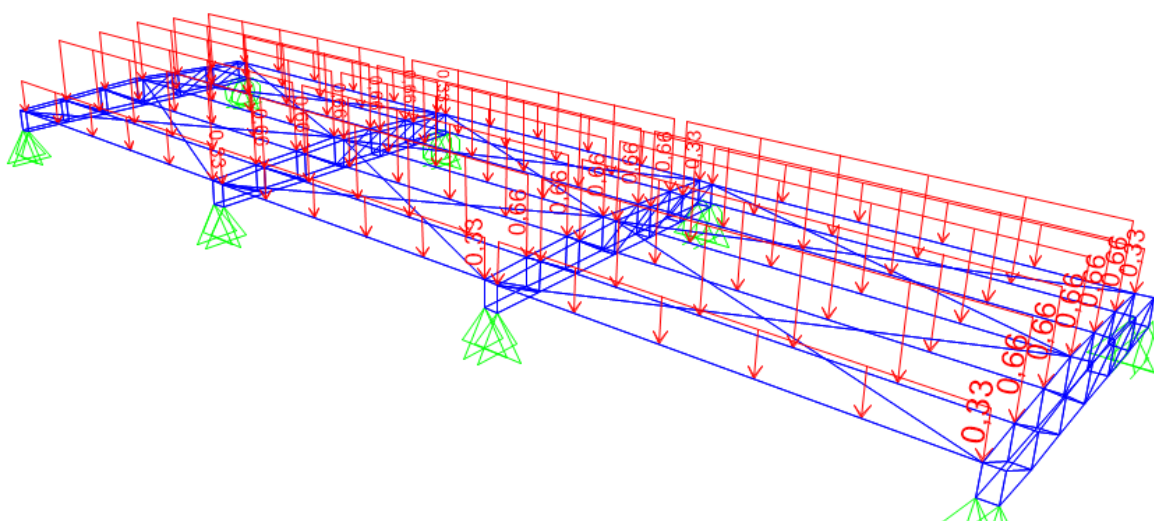
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.38 – Asignación de carga viva $L=19.5m$ (kN/m).



Fuente: Elaboración propia.

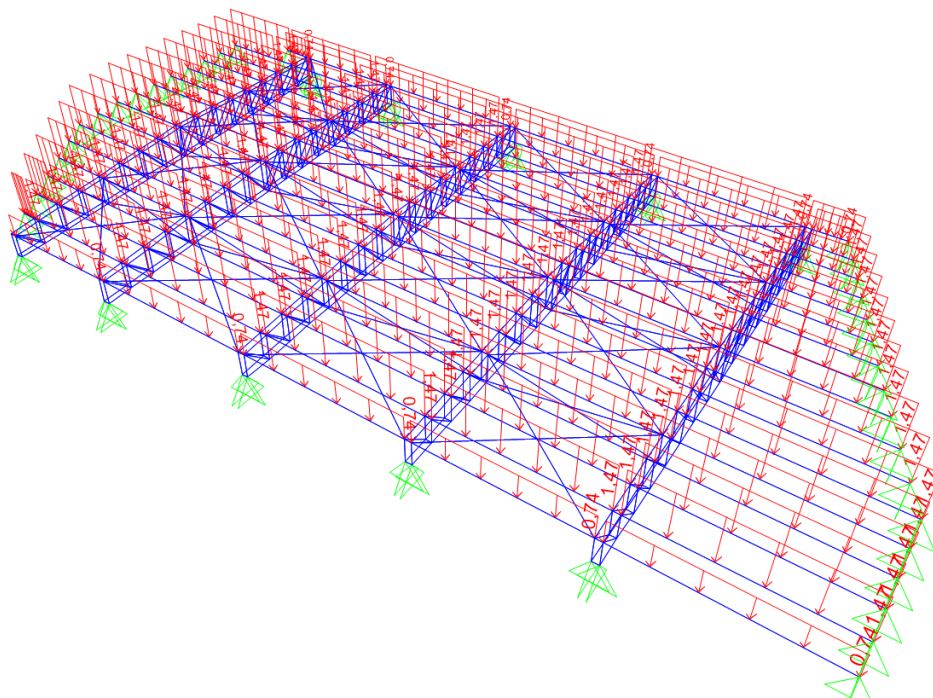
Figura 17.39 – Asignación de carga viva $L=8.00m$ (kN/m).



Fuente: Elaboración propia.

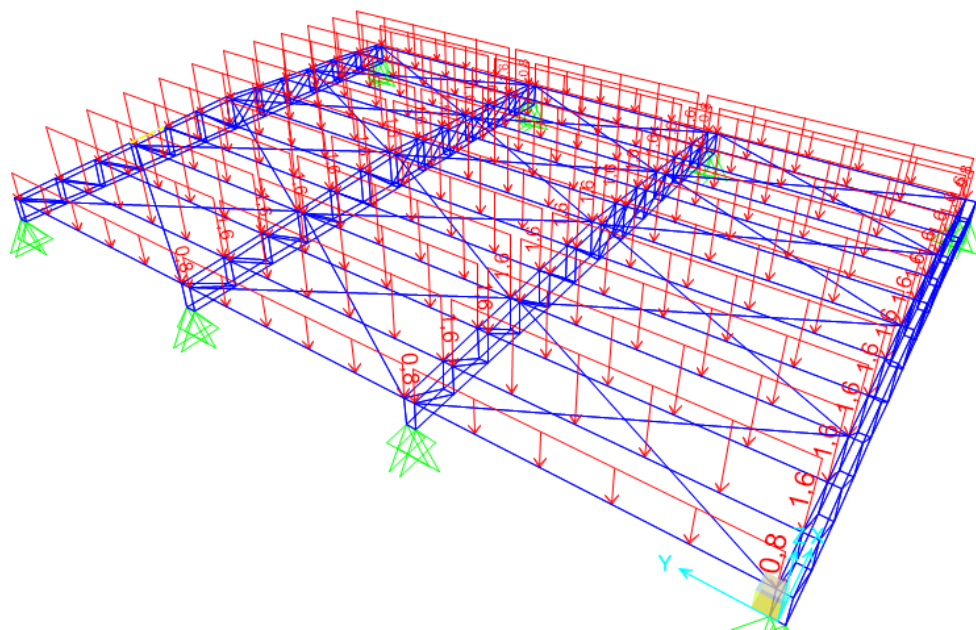
17.7.1.6.3 Carga granizo

Figura 17.40 Asignación de carga de granizo $L=23.8\text{m}$ (kN/m).



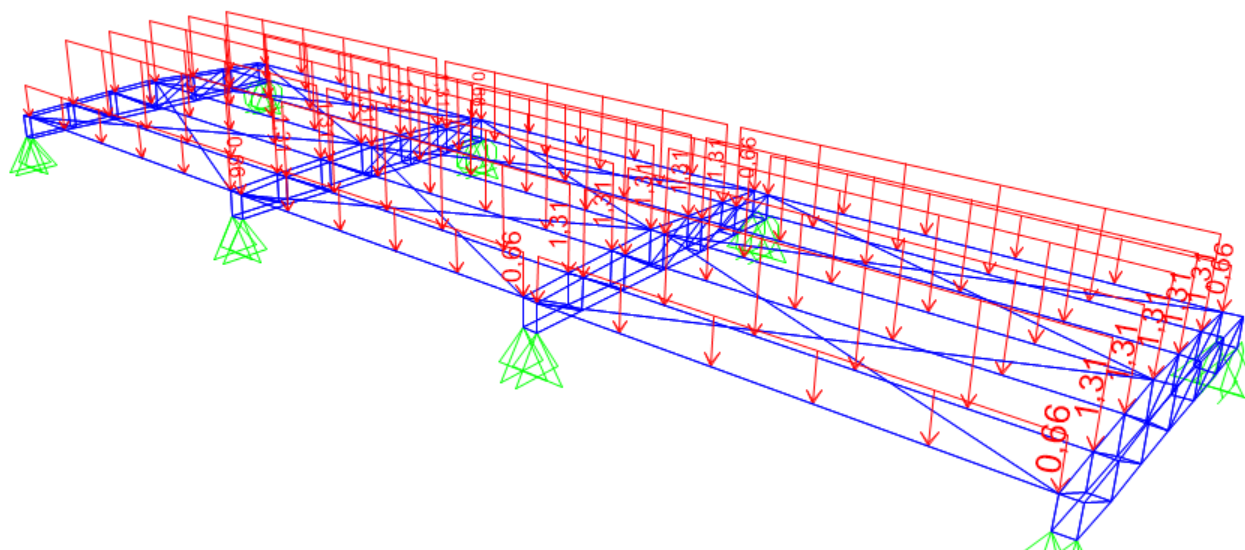
Fuente: Elaboración propia.
 DE BOGOTÁ D.C.
 MOVILIDAD
 Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 17.41 Asignación de carga de granizo $L=19.5m$ (kN/m).



Fuente: Elaboración propia.

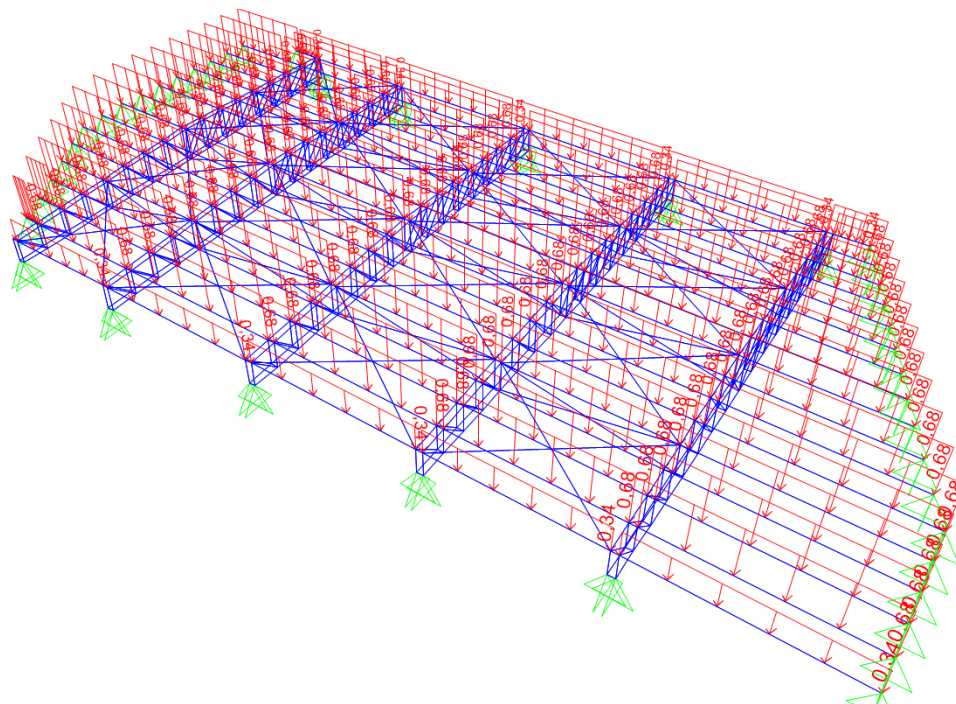
Figura 17.42 Asignación de carga de granizo $L=8.00m$ (kN/m).



Fuente: Elaboración propia.

17.7.1.6.4 Carga viento

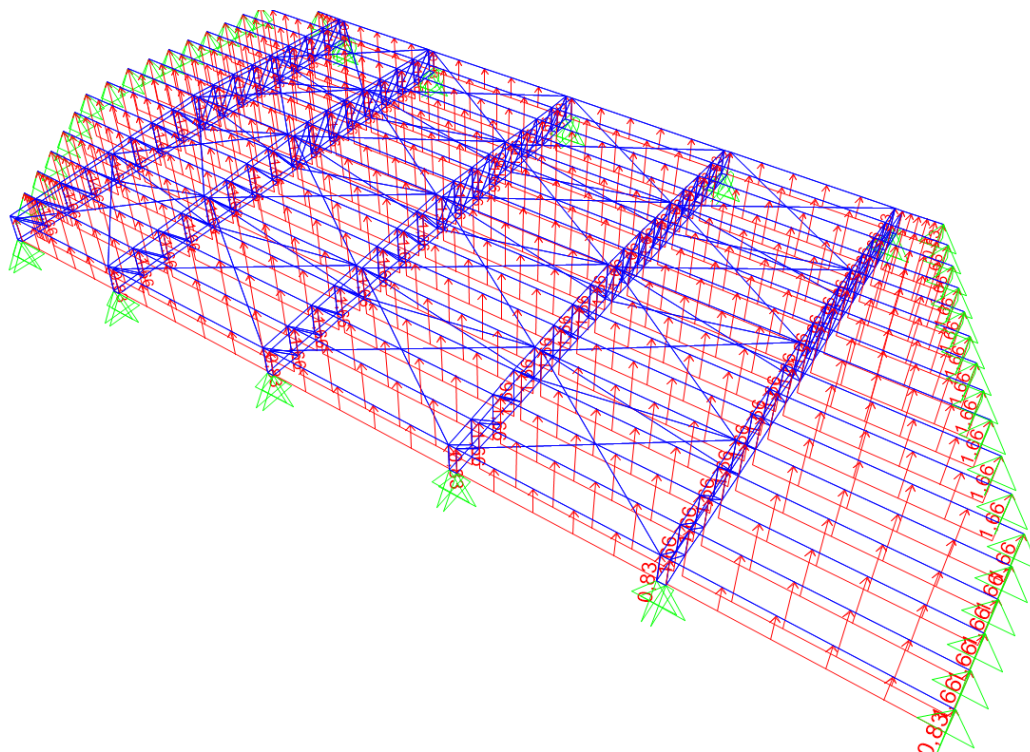
Figura 17.43 – Asignación de carga de viento 1 $L=23.8m$ (kN/m).



Fuente: Elaboración propia.

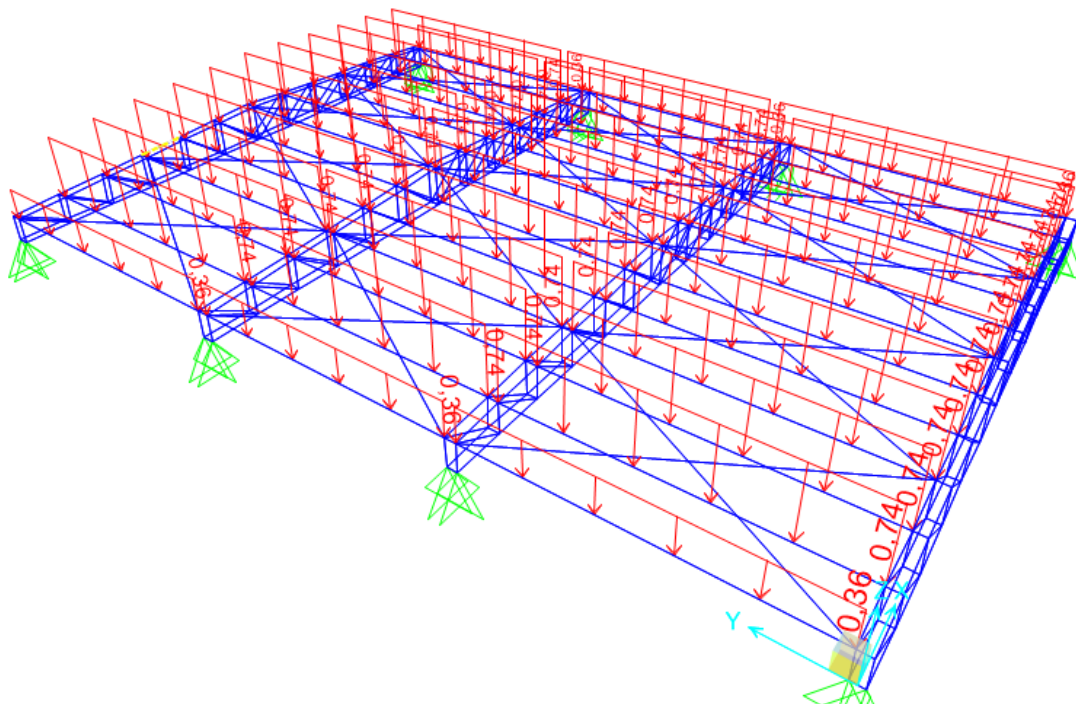
Figura 17.44 – Asignación de carga de viento 2 $L=23.8m$ (kN/m).





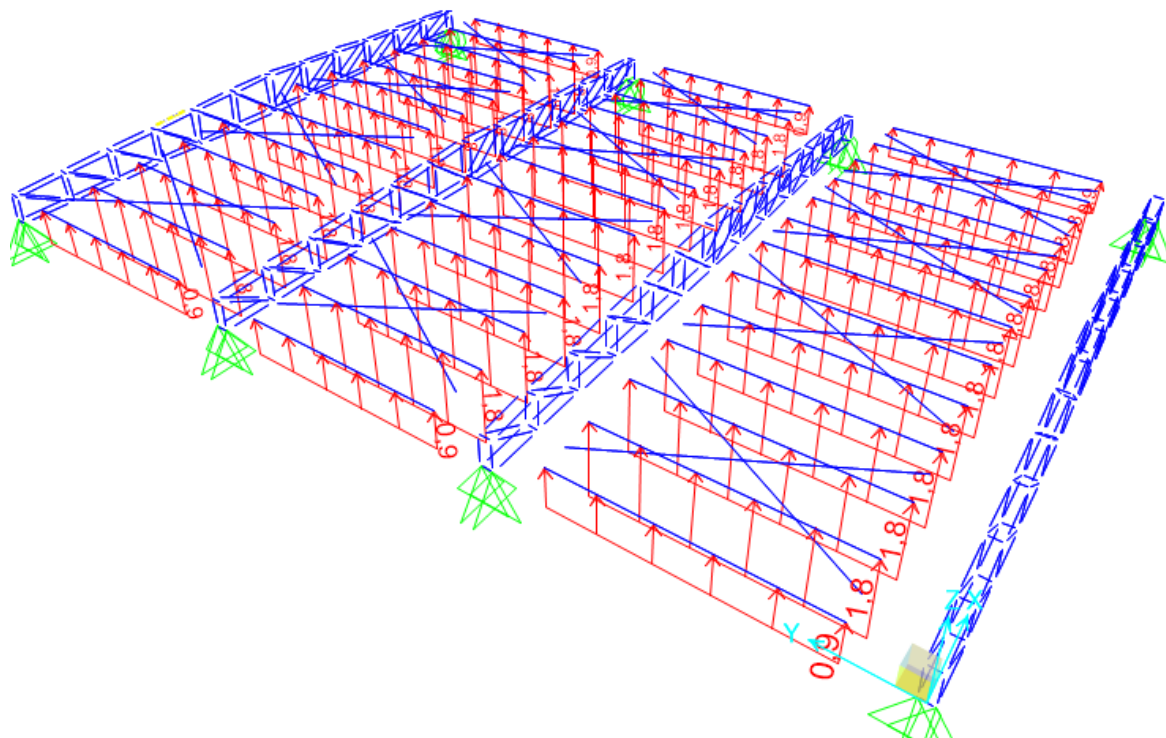
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.45 – Asignación de carga de viento 1 $L=19.5m$ (kN/m).



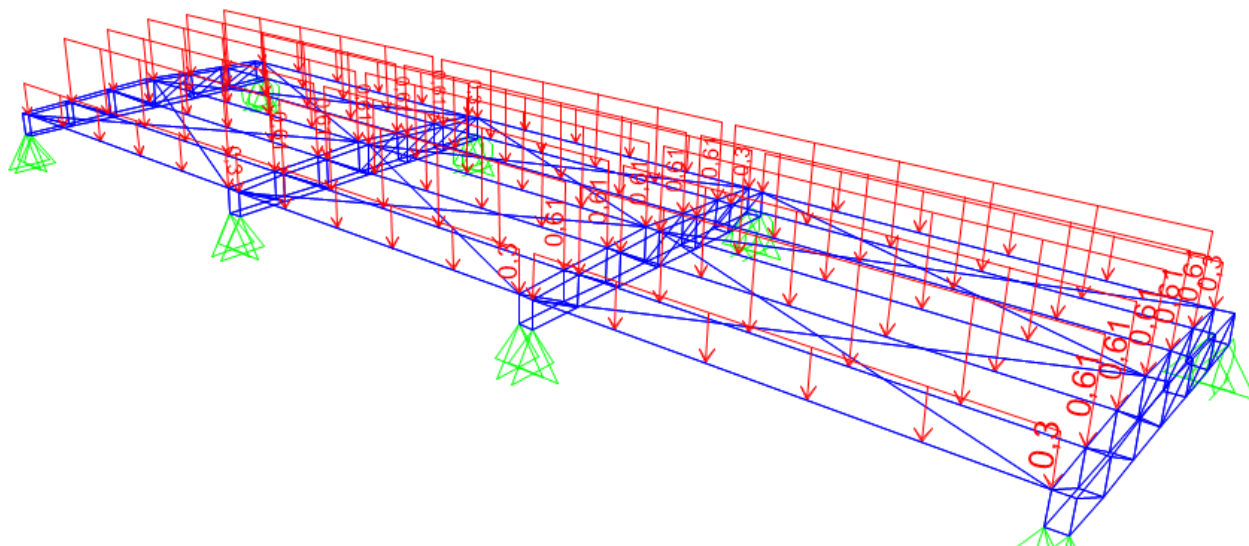
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.46 – Asignación de carga de viento 2 $L=19.5m$ (kN/m).



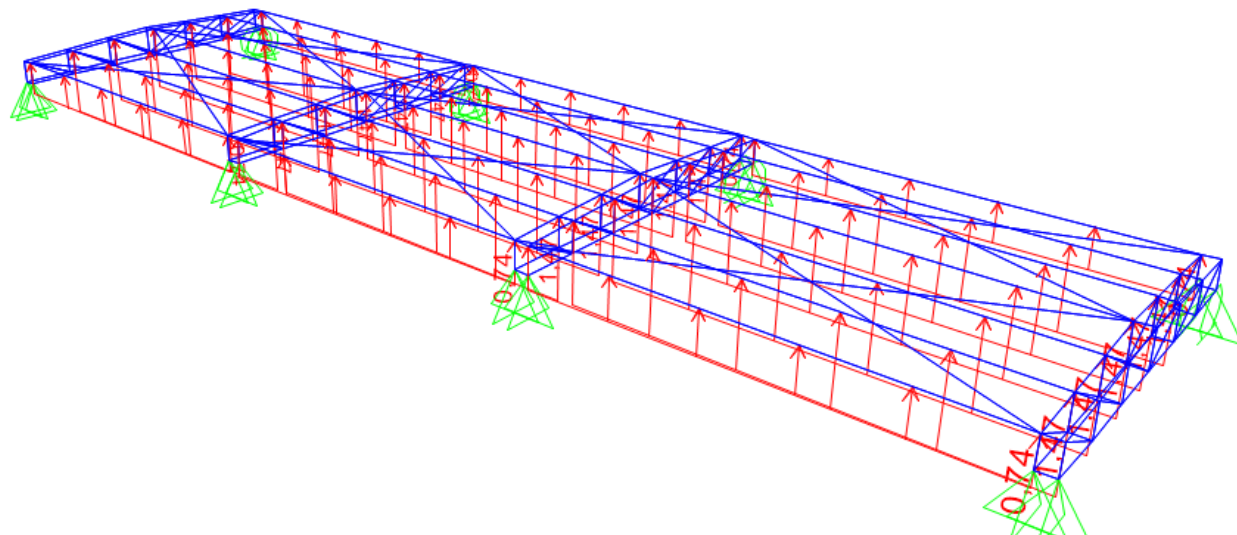
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.47 – Asignación de carga de viento 1 $L=8.00\text{m}$ (kN/m).



Fuente: Elaboración propia.

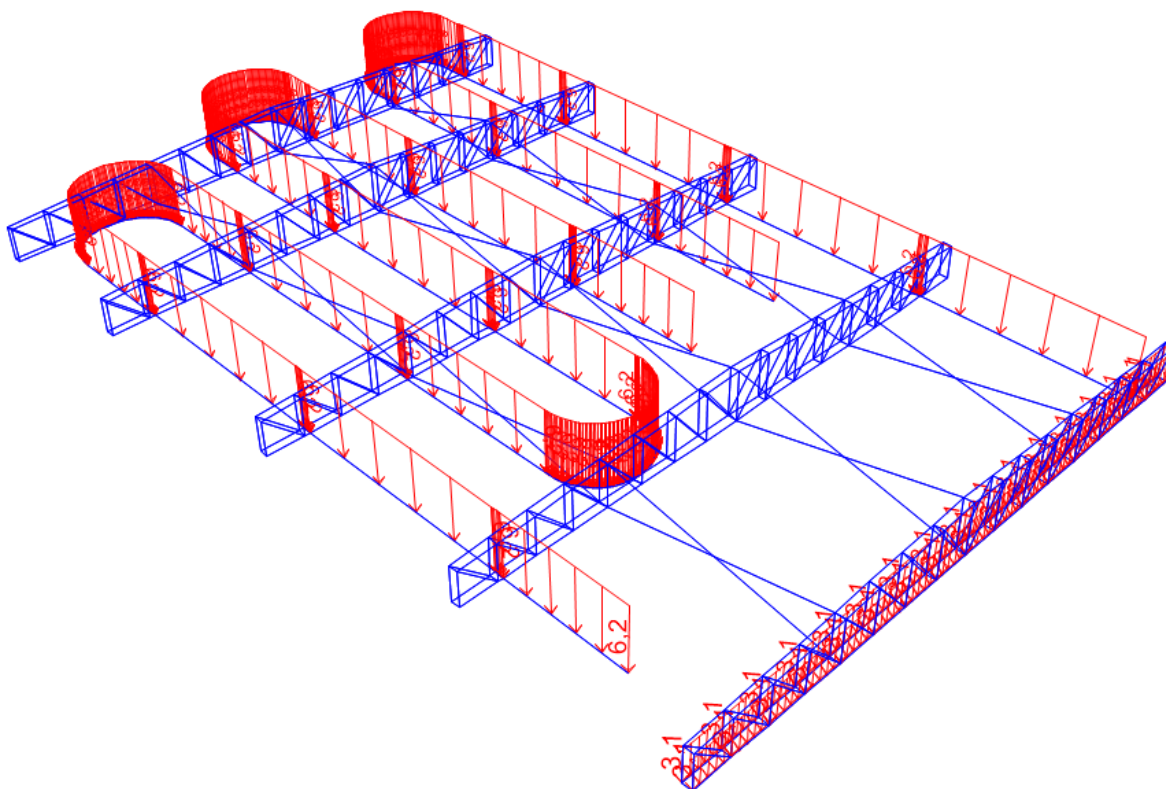
Figura 17.48 – Asignación de carga de viento $2 L=8.00\text{m}$ (kN/m).



Fuente: *Elaboración propia.*

17.7.1.6.5 Carga cabinas

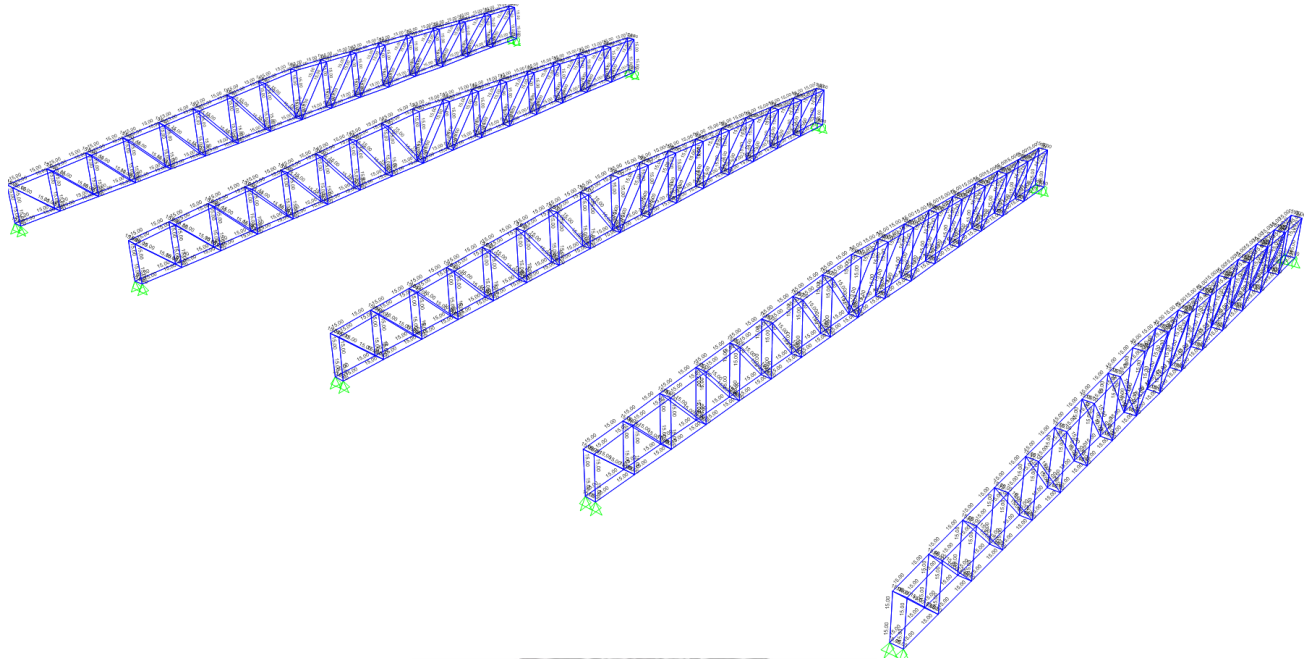
Figura 17.49 – Asignación de carga cabinas $L=23.8m$ (kN/m).



Fuente: Elaboración propia.

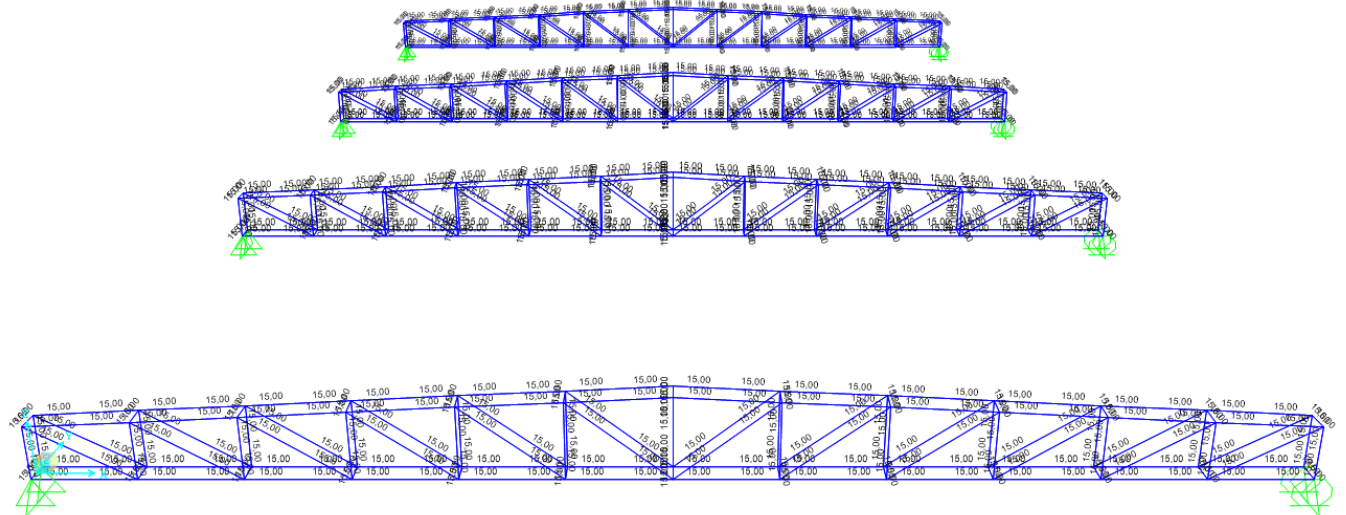
17.7.1.6.6 Temperatura

Figura 17.50 – Asignación de cargas de temperatura $L=23.8m$.



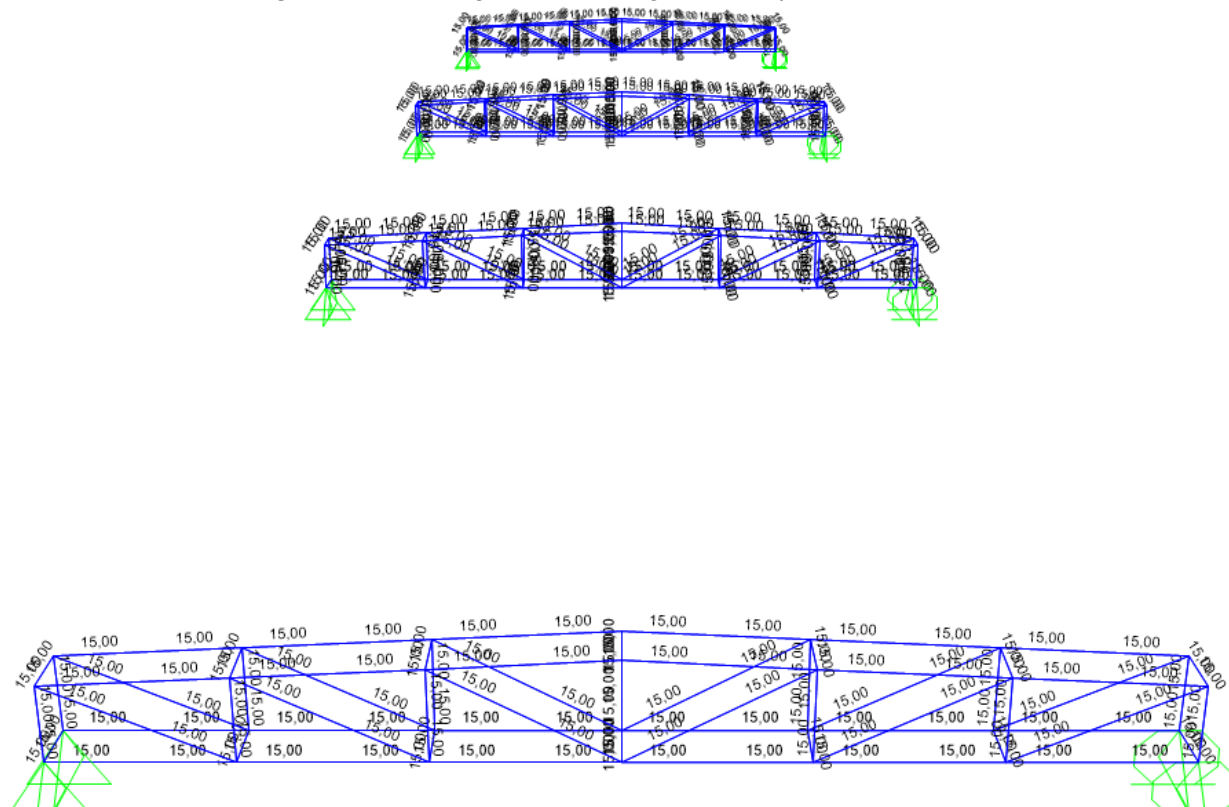
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.51 – Asignación de cargas de temperatura $L=19.5m$.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.52 – Asignación de cargas de temperatura $L=8.00m$.



Fuente: Elaboración propia.

17.7.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS

17.7.2.1 Deflexiones

Se tomó como limitante para las deflexiones de la cubierta, los valores del IBC 2009.

TABLA 10.1 Límites de deflexión tomados del IBC 2009

Miembros	Condiciones de carga		
	L	D + L	S o W
Para miembros de piso	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	—
Para miembros de techo que soportan plafón de yeso*	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{360}$
Para miembros de techo que soportan plafones que no son de yeso*	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{240}$
Para miembros de techo que no soportan plafones*	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{120}$	$\frac{L}{180}$

*Todos los miembros de techo deberán investigarse en cuanto al encharcamiento.

17.7.2.1.1 Carga Viva (Lr):

Cubierta L=23.8m

Para el caso de carga viva, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{L}{360}$$

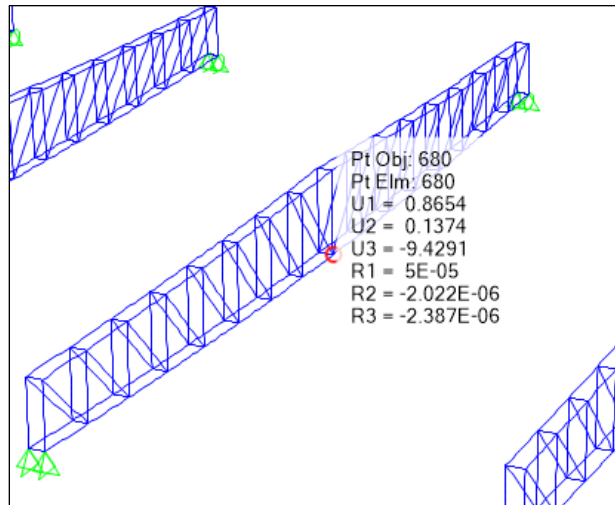
Donde:

Δ_{Lr} : Deflexión máxima ocasionada por la Carga Viva (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{23.8m}{360} = 0.066m = 66.11mm$$

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano



La deflexión por la carga viva de cubierta es de 9.43mm inferior a 66.11mm, cumple.

Cubierta L=19.5m

Para el caso de carga viva, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

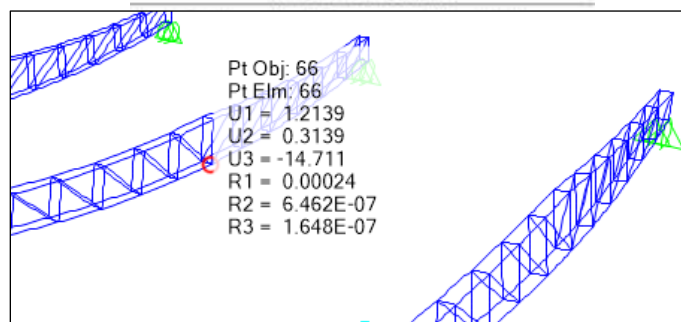
$$\Delta_{Lr} \leq \frac{L}{360}$$

Donde:

Δ_{Lr} : Deflexión máxima ocasionada por la Carga Viva (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{19.5m}{360} = 0.054m = 54.17mm$$



La deflexión por la carga viva de cubierta es de 14.71mm inferior a 54.17mm, cumple.

Cubierta L=8.00m

Para el caso de carga viva, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

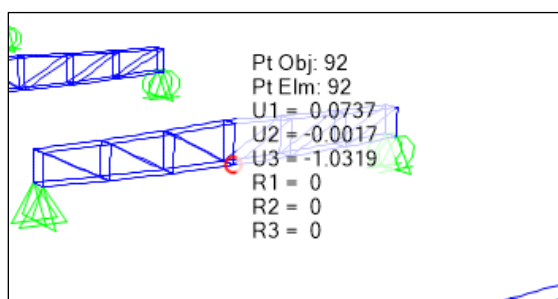
$$\Delta_{Lr} \leq \frac{L}{360}$$

Donde:

Δ_{Lr} : Deflexión máxima ocasionada por la Carga Viva (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{8.0m}{360} = 0.022m = 22.22mm$$



La deflexión por la carga viva de cubierta es de 1.03mm inferior a 22.22mm, cumple.

17.7.2.1.2 Carga Granizo (G):

Cubierta L=23.8m

Para el caso de carga de granizo, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

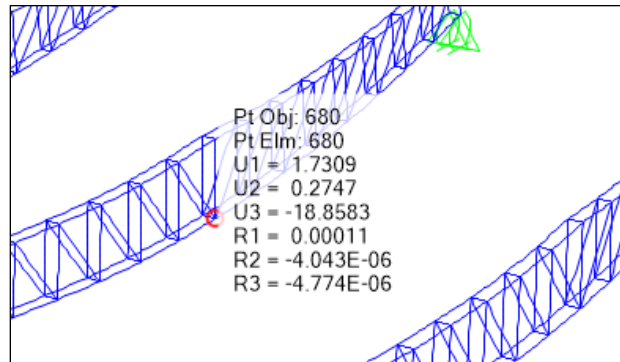
$$\Delta_G \leq \frac{L}{360}$$

Donde:

Δ_G : Deflexión máxima ocasionada por la Carga de granizo (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{23.8m}{360} = 0.066m = 66.11mm$$



La deflexión por la carga de granizo de 18.86mm inferior a 66.11mm, cumple.

Cubierta L=19.5m

Para el caso de carga de granizo, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

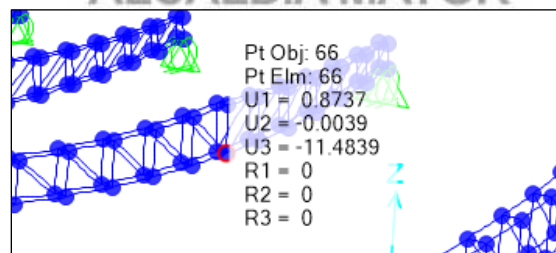
$$\Delta_G \leq \frac{L}{360}$$

Donde:

Δ_G : Deflexión máxima ocasionada por la Carga de granizo (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{19.5m}{360} = 0.054m = 54.17mm$$



La deflexión por la carga de granizo de 11.48mm inferior a 54.17mm, cumple.

Cubierta L=8.0m

Para el caso de carga de granizo, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

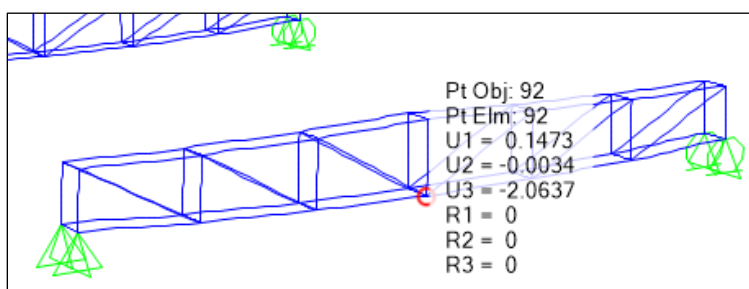
$$\Delta_G \leq \frac{L}{360}$$

Donde:

Δ_G : Deflexión máxima ocasionada por la Carga de granizo (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{8.00m}{360} = 0.022m = 22.22mm$$



La deflexión por la carga de granizo de 2.06mm inferior a 22.22mm, cumple.

17.7.2.1.3 Carga Muerta + Viva (D + Lr):

Cubierta L=23.8m

Para el caso de carga muerta + viva, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

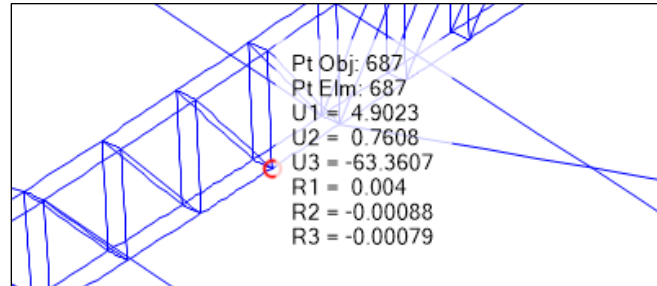
$$\Delta_{Lr} \leq \frac{L}{240}$$

Donde:

Δ_{D+Lr} : Deflexión máxima ocasionada por la Carga muerta + viva (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{23.8m}{240} = 0.099m = 99.17mm$$



La deflexión por la carga muerta +viva de cubierta es de 63mm inferior a 99.17mm, cumple.

Cubierta L=19.5m

Para el caso de carga muerta + viva, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

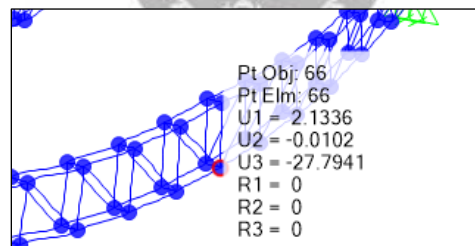
$$\Delta_{Lr} \leq \frac{L}{240}$$

Donde:

Δ_{D+Lr} : Deflexión máxima ocasionada por la Carga muerta + viva (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{19.5m}{240} = 0.081m = 81.25mm$$



La deflexión por la carga muerta +viva de cubierta es de 27.79mm inferior a 81.25mm, cumple.

Cubierta L=8.00m

Para el caso de carga muerta + viva, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

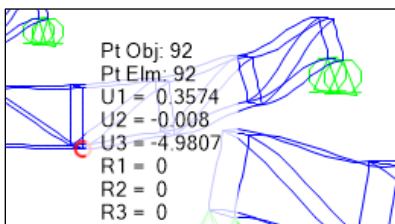
$$\Delta_{Lr} \leq \frac{L}{240}$$

Donde:

Δ_{D+Lr} : Deflexión máxima ocasionada por la Carga muerta + viva (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{8.00m}{240} = 0.033m = 33.33mm$$



La deflexión por la carga muerta +viva de cubierta es de 4.98mm inferior a 33.33mm, cumple.

17.7.2.1.4 Carga Viento (W):

Cubierta L=23.8m

Para el caso de carga de viento, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

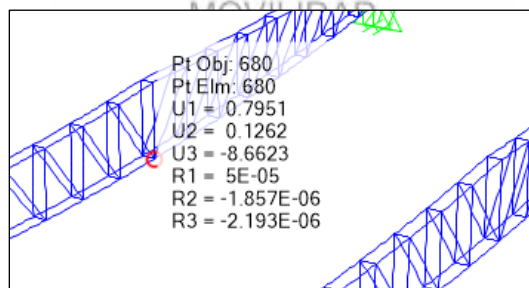
$$\Delta_w \leq \frac{L}{360}$$

Donde:

Δ_w : Deflexión máxima ocasionada por la Carga de viento (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{23.8m}{360} = 0.066m = 66.11mm$$



La deflexión por la carga de viento es de 8.66mm inferior a 66.11mm, cumple.

Cubierta L=19.5m

Para el caso de carga de viento, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

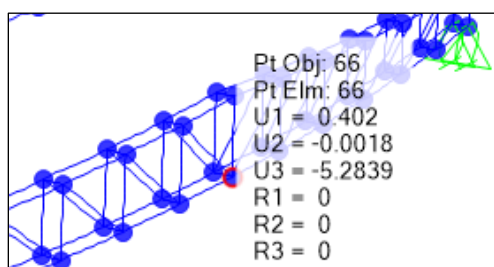
$$\Delta_w \leq \frac{L}{360}$$

Donde:

Δ_w : Deflexión máxima ocasionada por la Carga de viento (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

$$\Delta_{Lr} \leq \frac{19.5m}{360} = 0.54m = 54.17mm$$



La deflexión por la carga de viento es de 5.28mm inferior a 54.17mm, cumple.

Cubierta L=8.00m

Para el caso de carga de viento, el valor máximo de deflexión vertical no debe ser superior a:

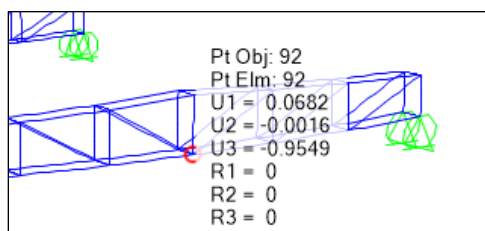
$$\Delta_w \leq \frac{L}{360}$$

Donde:

Δ_w : Deflexión máxima ocasionada por la Carga de viento (m).

L: Luz entre apoyos adyacentes. (m).

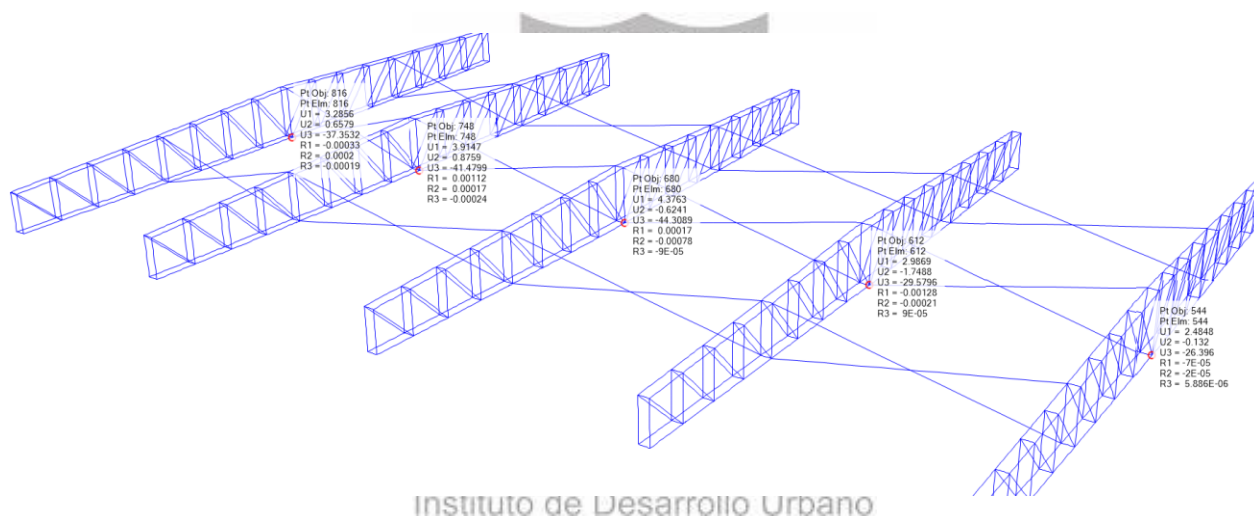
$$\Delta_{Lr} \leq \frac{8.00m}{360} = 0.022m = 22.22mm$$



La deflexión por la carga de viento es de 0.95mm inferior a 22.22mm, cumple.

17.7.2.1.5 Deflexión cabinas

De acuerdo a la información suministrada la máxima deformación diferencial entre cerchas para el peso de las cabinas es de 16mm, se presentan a continuación las deformaciones en el centro de la luz por este peso, obteniendo que la diferencial máxima es de 44.31mm – 29.58mm =14.73mm, lo que se considera aceptable.



17.7.2.2 Verificación de esfuerzos

17.7.2.2.1 Cubierta L=23.8m

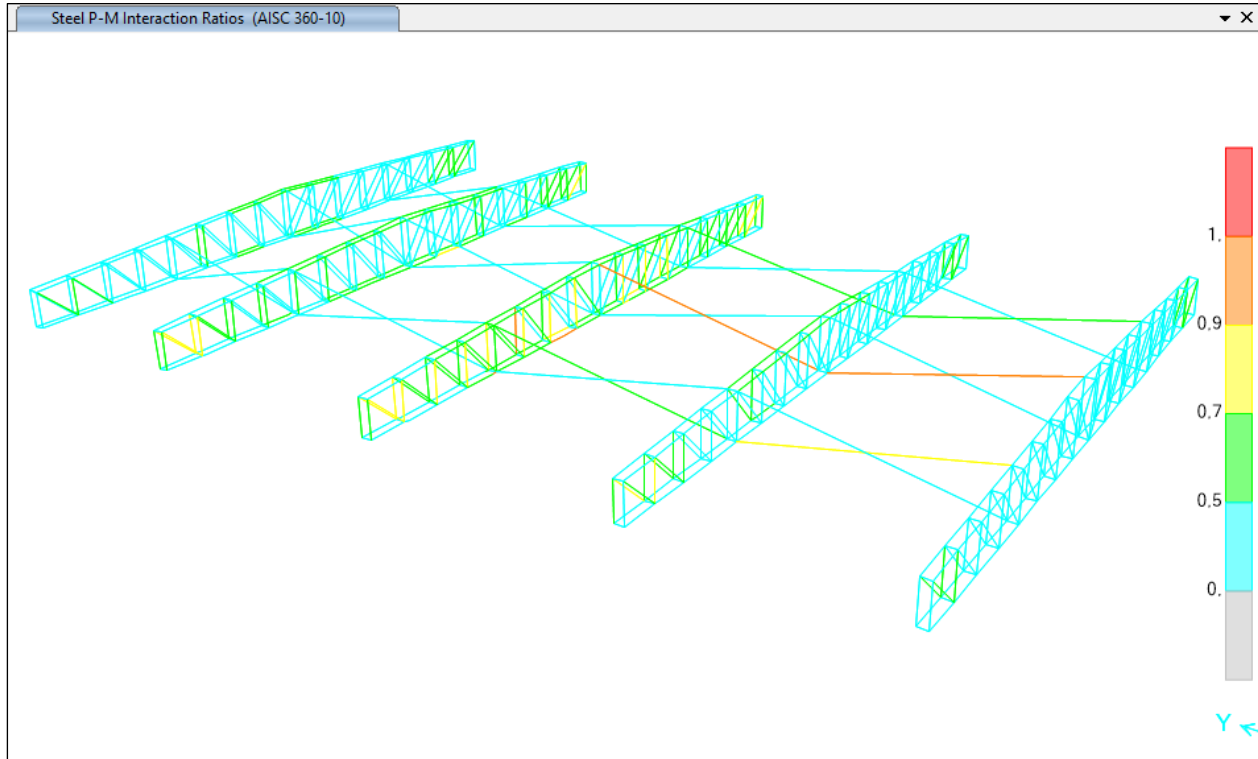


TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1249	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,078	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1250	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,094	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1251	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,118	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1252	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,273	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1253	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,335	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,992	No Messages	No Messages
1254	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,392	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1255	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,432	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,992	No Messages	No Messages
1256	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,447	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,496	No Messages	No Messages
1257	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,439	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1258	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,429	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1259	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,434	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,992	No Messages	No Messages
1260	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,415	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,496	No Messages	No Messages
1261	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,371	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1262	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,312	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,496	No Messages	No Messages
1263	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,261	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1264	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,119	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1265	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,090	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1266	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,163	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1267	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,279	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1268	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,364	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1269	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,391	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1270	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,456	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1271	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,459	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1272	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,465	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1273	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,461	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1274	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,464	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1275	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,464	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1276	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,442	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1277	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,432	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1278	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,370	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1279	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,339	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1280	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,258	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1281	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,153	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1282	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,533	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,475	No Messages	No Messages
1283	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,437	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1284	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,335	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1285	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,182	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1286	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,366	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1287	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,108	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1288	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,051	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,925	No Messages	No Messages
1289	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,049	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	1,925	No Messages	No Messages
1290	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,169	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1291	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,405	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1292	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,195	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,700	No Messages	No Messages
1293	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,327	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1294	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,424	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1295	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,522	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,475	No Messages	No Messages
1296	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,425	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1297	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,538	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
1298	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,480	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1299	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,365	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1300	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,281	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1301	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,319	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1302	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,137	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1303	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,026	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,187	No Messages	No Messages
1304	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,088	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,433	No Messages	No Messages
1305	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,040	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	2,433	No Messages	No Messages
1306	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,077	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,374	No Messages	No Messages
1307	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,175	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,316	No Messages	No Messages
1308	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,355	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1309	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,287	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1310	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,356	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1311	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,457	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
1312	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,506	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1313	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,078	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1314	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,095	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1315	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,119	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1316	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,274	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1317	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,335	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,992	No Messages	No Messages
1318	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,391	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1319	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,432	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,992	No Messages	No Messages
1320	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,447	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,496	No Messages	No Messages
1321	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,438	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1322	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,429	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1323	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,433	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,992	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1324	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,413	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,496	No Messages	No Messages
1325	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,370	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1326	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,312	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,992	No Messages	No Messages
1327	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,262	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1329	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,100	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1330	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,163	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1331	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,279	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1332	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,365	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1333	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,392	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1334	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,458	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1335	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,461	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1336	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,468	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1337	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,463	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1338	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,467	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1339	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,466	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1340	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,443	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1341	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,435	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1342	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,373	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1343	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,342	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1344	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,263	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1345	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,166	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1346	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,532	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,475	No Messages	No Messages
1347	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,438	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1348	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,335	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1349	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,180	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1350	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,367	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1351	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,111	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1352	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,048	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,925	No Messages	No Messages
1353	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,053	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	1,925	No Messages	No Messages
1354	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,172	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1355	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,417	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1356	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,201	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1357	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,338	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1358	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,441	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1359	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,591	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1360	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,427	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1361	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,539	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
1362	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,482	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1363	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,368	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1364	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,282	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1365	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,325	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1366	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,141	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1367	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,027	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,187	No Messages	No Messages
1368	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,084	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,433	No Messages	No Messages
1369	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,039	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	2,433	No Messages	No Messages
1370	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,072	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,374	No Messages	No Messages
1371	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,171	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,316	No Messages	No Messages
1372	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,350	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1373	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,281	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1374	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,347	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1375	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,461	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
1376	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,609	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1377	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,071	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
1378	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,010	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1379	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,013	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1380	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,018	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1381	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,019	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1382	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,010	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1383	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	0.9D+1.6W(-)	0,000	No Messages	No Messages
1384	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,010	PMM	0.9D+1.6W(-)	0,350	No Messages	No Messages
1385	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,022	PMM	0.9D+1.6W(-)	0,350	No Messages	No Messages
1386	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,021	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1387	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,020	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1388	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,017	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1389	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,035	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,350	No Messages	No Messages
1390	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,062	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,350	No Messages	No Messages
1391	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,090	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,350	No Messages	No Messages
1392	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,208	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1393	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,197	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
1394	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,018	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,350	No Messages	No Messages
1395	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,009	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1396	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,015	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1397	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,013	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1398	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,042	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1399	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,037	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1400	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,013	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
1401	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,022	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1402	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,062	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1403	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,058	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1404	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,051	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1405	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,054	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1406	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,078	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1407	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,053	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1408	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,084	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1409	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,142	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1410	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,053	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1411	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,401	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1412	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,471	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1413	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,105	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,000	No Messages	No Messages
1414	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,098	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1416	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,328	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1417	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,380	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1418	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,450	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1419	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,489	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1420	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,494	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,992	No Messages	No Messages
1421	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,492	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1422	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,475	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1423	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,471	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,496	No Messages	No Messages
1424	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,458	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1425	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,419	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1426	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,353	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1427	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,302	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1429	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,103	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1430	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,181	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1431	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,303	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1432	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,402	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1433	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,465	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1434	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,517	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1435	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,510	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1436	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,511	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1437	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,517	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1438	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,517	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1439	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,508	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1440	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,477	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,745	No Messages	No Messages
1441	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,474	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1442	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,414	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1443	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,375	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1444	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,293	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1445	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,188	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1446	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,717	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1447	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,554	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1448	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,414	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1449	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,238	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,700	No Messages	No Messages
1450	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,486	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1451	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,196	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1452	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,111	PMM	1.4D	1,925	No Messages	No Messages
1453	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,073	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,925	No Messages	No Messages
1454	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,188	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1455	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,415	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,775	No Messages	No Messages
1456	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,189	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1457	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,336	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1458	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,414	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1459	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,557	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1460	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1461	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,636	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
1462	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,542	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1463	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,412	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1464	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,324	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1465	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,364	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1466	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,192	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1467	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,090	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1468	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,116	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,433	No Messages	No Messages
1469	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,053	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1470	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,088	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,374	No Messages	No Messages
1471	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,170	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,316	No Messages	No Messages
1472	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,336	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1473	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,285	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1474	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,351	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1475	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,475	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
1476	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,632	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1477	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1478	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,115	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1480	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,325	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1481	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,371	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1482	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,448	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1484	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,488	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1485	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,486	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1486	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,467	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1487	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,465	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,496	No Messages	No Messages
1488	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,455	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1489	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,415	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1490	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,356	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1491	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,300	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1493	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,105	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1494	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,202	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1495	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,306	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1496	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,406	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1497	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,476	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1498	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,540	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1499	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,534	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1500	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,514	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1501	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,513	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1502	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,516	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1503	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,513	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1504	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,482	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,745	No Messages	No Messages
1505	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,476	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1506	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,422	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1507	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,381	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1508	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,296	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1509	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,189	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1510	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,674	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1511	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,520	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1512	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,442	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1513	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,400	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1514	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,556	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1515	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,309	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1516	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,176	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1517	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,099	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1518	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,298	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1519	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,433	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1520	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,203	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1521	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,354	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1522	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,434	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,550	No Messages	No Messages
1523	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,562	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1524	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,547	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1525	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,735	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
1526	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,542	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1527	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,421	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1528	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,381	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1529	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,545	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1530	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,201	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	2,316	No Messages	No Messages
1531	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,150	PMM	1.4D	2,374	No Messages	No Messages
1532	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,137	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,433	No Messages	No Messages
1533	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,077	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1534	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,099	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,374	No Messages	No Messages
1535	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,178	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,316	No Messages	No Messages
1536	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,346	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1537	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,304	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1538	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,368	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1539	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,491	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
1540	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,633	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1541	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,178	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
1542	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,075	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
1543	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,116	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1544	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,111	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1545	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,332	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1546	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,484	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1547	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,279	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1548	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,155	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1549	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,199	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1550	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,048	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1551	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,053	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1552	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,075	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1553	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,147	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1554	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,044	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1555	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,046	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1556	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,049	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
1557	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,077	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
1558	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,068	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1559	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,206	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1560	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,122	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1561	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,167	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1562	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,437	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1563	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,472	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1564	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,210	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1565	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,089	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1566	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,096	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1567	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,060	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1568	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,011	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1569	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,087	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1570	TB100x100x2mm	Beam	No Messages	0,079	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1571	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,047	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1572	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,026	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1573	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,034	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1574	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,022	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1575	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1576	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,493	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1577	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,240	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1578	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,131	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1580	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,362	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1582	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,589	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1583	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,568	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1585	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,631	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1586	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,619	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1588	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,591	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1589	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,503	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1590	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,459	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1591	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,377	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1593	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,122	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1594	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,242	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1595	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,379	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1596	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,516	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1597	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,589	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1598	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,615	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1599	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,671	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1600	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,671	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1601	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,644	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1602	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,623	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1603	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,622	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1604	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,581	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1605	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,558	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1606	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,487	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1607	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,442	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1608	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,348	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1609	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,217	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1610	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,793	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1611	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,703	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1612	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,705	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1613	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,545	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1614	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,789	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1615	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,708	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1616	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,854	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1617	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,721	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1618	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,783	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1619	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,889	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1620	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,642	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1621	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,558	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1622	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,558	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1623	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,651	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1624	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,635	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1625	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,833	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
1626	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,696	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1627	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,662	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1628	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,624	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1629	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,577	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1630	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,558	PMM	1.4D	2,316	No Messages	No Messages
1631	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,437	PMM	1.4D	2,374	No Messages	No Messages
1632	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,601	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1633	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,129	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,433	No Messages	No Messages
1634	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,376	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1635	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,379	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1636	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,377	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1637	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,436	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1638	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,466	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1639	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,584	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
1640	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,717	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1641	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,161	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1642	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,125	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1644	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,441	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1646	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,580	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1647	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,639	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1649	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,614	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1650	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,602	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1652	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,521	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,992	No Messages	No Messages
1653	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,517	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1654	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,582	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,260	No Messages	No Messages
1655	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,329	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1657	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,124	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1658	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,238	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1659	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,389	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1660	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,504	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1661	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,548	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1662	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,621	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1663	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,646	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1664	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,642	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,745	No Messages	No Messages
1665	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,634	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1666	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,637	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1667	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,639	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1668	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,595	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1669	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,549	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1670	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,506	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1671	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,456	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1672	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,344	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1673	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,219	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1674	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,761	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1675	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,660	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1676	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,654	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1677	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,750	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1678	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,913	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1679	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,600	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1680	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,453	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1681	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,523	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1682	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,609	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1683	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,754	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1684	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,403	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1685	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,571	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1686	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,587	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1687	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,685	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1688	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,614	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1689	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,793	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
1690	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,661	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1691	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,535	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1692	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,509	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1693	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,592	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1694	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,384	PMM	1.4D	2,316	No Messages	No Messages
1695	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,305	PMM	1.4D	2,374	No Messages	No Messages
1696	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,333	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1697	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,107	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,433	No Messages	No Messages
1698	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,412	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1699	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,533	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1700	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,505	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1701	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,496	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1702	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,536	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1703	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,605	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1704	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,741	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1705	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,105	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
1706	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,062	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
1707	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,186	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1708	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,130	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1709	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,269	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1710	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,355	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1711	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,224	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1712	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,281	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1713	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,136	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1714	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,128	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1715	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,119	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1716	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,048	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1717	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,168	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1718	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,063	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1719	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,053	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1720	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,063	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
1721	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,101	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
1722	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,081	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1723	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,132	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1724	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,224	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1725	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,461	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1726	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,615	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1727	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,340	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1728	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,324	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1729	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,237	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1730	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,127	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1731	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,239	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1732	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,285	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1733	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,215	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1734	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,304	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1735	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,281	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1736	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,128	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1737	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,059	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1738	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,047	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1739	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,556	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1740	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,570	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1741	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,174	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1742	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,114	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1744	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,370	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1746	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,472	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1747	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,504	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1749	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,513	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,496	No Messages	No Messages
1750	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,592	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1752	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,512	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1753	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,487	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1754	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,516	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,268	No Messages	No Messages
1755	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,324	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1757	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,118	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1758	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,204	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1759	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,338	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1760	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,438	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1761	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,476	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1762	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,540	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1763	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,558	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1764	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,582	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1765	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,581	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1766	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,595	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1767	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,601	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1768	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,569	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1769	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,539	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1770	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,498	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1771	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,444	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1772	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,326	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1773	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,207	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1774	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,756	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1775	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,612	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1776	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,539	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1777	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,538	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1778	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,623	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1779	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,211	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1780	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,079	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,925	No Messages	No Messages
1781	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,378	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1782	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,425	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1783	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,612	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1784	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,293	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1785	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,512	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1786	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,573	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1787	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,689	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1788	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,543	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1789	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,706	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
1790	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,597	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1791	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,476	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1792	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,410	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1793	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,462	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1794	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,233	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1795	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,061	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,187	No Messages	No Messages
1796	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,076	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,433	No Messages	No Messages
1797	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,204	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1798	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,285	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1799	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,406	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,316	No Messages	No Messages
1800	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,428	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1801	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,422	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1802	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,495	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1803	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,587	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
1804	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,732	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1805	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,157	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1806	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,123	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1808	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,317	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1810	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,491	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1811	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,513	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1813	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,536	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1814	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,611	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1816	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,519	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1817	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,490	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1818	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,468	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,268	No Messages	No Messages
1819	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,335	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1821	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1822	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,221	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1823	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,334	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1824	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,442	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1825	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,500	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1826	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,525	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1827	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,551	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1828	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,576	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1829	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,581	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1830	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,588	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1831	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,589	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1832	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,559	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1833	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,549	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1834	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,486	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1835	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,440	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1836	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,326	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1837	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,197	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1838	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,725	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1839	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,562	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1840	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,527	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1841	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,344	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1842	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,492	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1843	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,166	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1844	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,102	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,925	No Messages	No Messages
1845	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,299	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1846	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,400	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1847	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,620	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1848	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,306	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1849	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,484	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1850	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,571	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1851	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,688	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1852	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,609	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1853	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,819	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
1854	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,585	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1855	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,496	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1856	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,446	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1857	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,390	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1858	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,195	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1859	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,054	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,374	No Messages	No Messages
1860	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,097	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,433	No Messages	No Messages
1861	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,188	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1862	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,216	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1863	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,300	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,316	No Messages	No Messages
1864	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,431	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1865	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,374	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1866	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,466	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1867	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,579	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
1868	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,679	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1869	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,216	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,350	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1870	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,140	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
1871	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,131	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1872	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,119	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1873	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,155	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1874	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,094	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1875	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,030	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
1876	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1877	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,144	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1878	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,134	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1879	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,096	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1880	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,065	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1881	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,073	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1882	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,028	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
1883	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,062	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
1884	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,051	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
1885	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,131	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
1886	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,080	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1887	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,243	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1888	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,190	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1889	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,273	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1890	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,319	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1891	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,075	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
1892	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,019	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1893	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,070	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1894	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1895	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,152	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1896	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,123	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1897	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,110	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1898	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,199	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1899	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,181	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1900	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,111	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1901	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,127	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1902	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1903	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,549	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1904	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,518	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1905	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,142	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1906	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,111	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1907	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,101	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1909	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,337	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1910	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,382	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1911	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,422	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1913	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,461	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1914	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,515	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1916	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,471	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1917	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,433	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1919	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,297	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1921	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,104	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1922	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,156	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1923	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,266	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1924	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,351	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1925	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,383	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1926	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,452	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1927	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1928	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,508	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1929	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,508	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1930	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,512	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1931	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,514	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1932	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,494	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1933	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,474	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1934	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,442	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1935	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,393	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1936	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,294	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1937	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,178	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1938	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,536	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,475	No Messages	No Messages
1939	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,492	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1940	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,350	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1941	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,311	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1942	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,524	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,775	No Messages	No Messages
1943	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,353	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1944	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,120	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1945	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,182	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1946	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,203	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1947	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,435	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1948	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,242	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1949	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,423	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1950	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,500	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1951	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,609	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1952	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,413	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
1953	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,516	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
1954	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,519	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
1955	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,390	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1956	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,302	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1957	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,390	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1958	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,345	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1959	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,102	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1960	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,078	PMM	1.4D	2,433	No Messages	No Messages
1961	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,130	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1962	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,108	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
1963	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,170	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,316	No Messages	No Messages
1964	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,330	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
1965	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,344	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
1966	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,421	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
1967	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,516	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
1968	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,609	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1969	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,184	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
1970	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,098	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1971	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,124	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1972	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,277	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1973	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,334	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1974	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,393	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1975	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,422	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1977	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,461	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1978	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,535	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1980	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,458	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1981	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,438	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1983	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,276	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1985	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,106	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,488	No Messages	No Messages
1986	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,145	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1987	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,252	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1988	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,339	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1989	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,376	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1990	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,451	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1991	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,484	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1992	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,512	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1993	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,515	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1994	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,518	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
1995	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,518	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1996	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,495	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1997	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,473	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1998	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,440	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
1999	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,392	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2000	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,295	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2001	TB200x200x6mm	Brace	No Messages	0,188	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,489	No Messages	No Messages
2002	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,487	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,475	No Messages	No Messages
2003	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,437	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,550	No Messages	No Messages
2004	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,355	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2005	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,303	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2006	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,557	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2007	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,381	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2008	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,164	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
2009	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,261	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
2010	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,210	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
2011	TB100x100x2mm	Column	No Messages	0,413	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2012	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,210	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2013	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,409	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2014	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,468	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2015	TB100x100x4mm	Column	No Messages	0,601	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2016	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,300	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
2017	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,474	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,043	No Messages	No Messages
2018	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,449	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2019	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,371	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2020	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,312	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2021	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,424	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2022	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,392	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2023	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,144	PMM	1.4D	2,374	No Messages	No Messages
2024	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,076	PMM	1.4D	2,433	No Messages	No Messages
2025	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,168	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
2026	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,157	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,000	No Messages	No Messages
2027	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,176	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,316	No Messages	No Messages
2028	TB100x100x2mm	Brace	No Messages	0,321	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,259	No Messages	No Messages
2029	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,340	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,203	No Messages	No Messages
2030	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,418	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,148	No Messages	No Messages
2031	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,505	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,095	No Messages	No Messages
2032	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,665	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2033	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,158	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
2034	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,136	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
2035	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,165	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2036	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,139	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2037	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,046	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2038	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,083	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2039	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,081	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2040	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,067	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2041	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,144	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2042	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,105	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2043	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,097	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2044	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,121	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2045	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,086	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
2046	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,066	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2047	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,045	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2048	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,107	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
2049	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,156	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,350	No Messages	No Messages
2050	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,049	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
2051	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,084	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2052	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,110	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2053	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,090	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2054	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,068	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
2055	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,038	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2056	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,059	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2057	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,058	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,350	No Messages	No Messages
2058	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,039	PMM	0.9D+1.6W(-)	0,350	No Messages	No Messages
2059	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,080	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2060	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,078	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2061	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,062	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2062	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,107	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2063	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,110	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	0,350	No Messages	No Messages
2064	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,099	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2065	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,135	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2066	TB100x100x4mm	Beam	No Messages	0,054	PMM	1.4D	0,350	No Messages	No Messages
2067	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,464	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
2068	TB135x135x5mm	Column	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
33	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,082	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	3,334	No Messages	No Messages
34	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,285	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	3,334	No Messages	No Messages
35	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,080	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	3,292	No Messages	No Messages
36	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,390	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	3,292	No Messages	No Messages
37	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,096	PMM	1.4D	3,292	No Messages	No Messages
38	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,082	PMM	1.4D	3,292	No Messages	No Messages
40	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,125	PMM	1.4D	4,570	No Messages	No Messages
41	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,351	PMM	1.4D	4,570	No Messages	No Messages
42	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,157	PMM	1.4D	4,600	No Messages	No Messages
43	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,173	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	4,600	No Messages	No Messages
44	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,679	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	4,570	No Messages	No Messages
45	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,166	PMM	1.4D	4,570	No Messages	No Messages
46	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,928	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	4,600	No Messages	No Messages
47	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,192	PMM	1.4D	4,600	No Messages	No Messages
48	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,125	PMM	1.4D	4,570	No Messages	No Messages
49	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,333	PMM	1.4D	4,570	No Messages	No Messages
50	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,681	PMM	1.4D	4,570	No Messages	No Messages
51	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,193	PMM	1.4D	4,570	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
52	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,107	PMM	1.4D	4,344	No Messages	No Messages
53	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,607	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	4,344	No Messages	No Messages
54	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,106	PMM	1.4D	4,376	No Messages	No Messages
55	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,902	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	4,376	No Messages	No Messages
56	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,115	PMM	1.4D	4,344	No Messages	No Messages
57	TB100x100x4mm	Brace	No Messages	0,725	PMM	1.4D	4,344	No Messages	No Messages
121	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,104	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,171	No Messages	No Messages
122	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,157	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,316	No Messages	No Messages
123	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,203	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,172	No Messages	No Messages
124	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,216	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
125	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,186	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,187	No Messages	No Messages
126	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,206	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
127	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,655	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,256	No Messages	No Messages
128	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,981	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
129	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,916	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,746	No Messages	No Messages
130	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,999	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
131	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,712	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
132	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,606	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,199	No Messages	No Messages
133	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,177	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,188	No Messages	No Messages
134	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,208	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
135	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,495	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
136	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,524	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,231	No Messages	No Messages
137	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,706	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,747	No Messages	No Messages
138	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,721	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
139	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,744	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,289	No Messages	No Messages
140	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,739	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
141	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,117	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,203	No Messages	No Messages
142	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,177	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,285	No Messages	No Messages
143	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,427	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
144	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,436	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,215	No Messages	No Messages
145	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,601	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,763	No Messages	No Messages
146	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,606	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
147	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,719	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,297	No Messages	No Messages
148	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,704	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
149	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,228	PMM	1.4D	0,203	No Messages	No Messages
150	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,236	PMM	1.4D	0,000	No Messages	No Messages
151	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,535	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,273	No Messages	No Messages
152	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,544	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
153	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,604	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,764	No Messages	No Messages
154	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,617	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
155	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,650	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,298	No Messages	No Messages
156	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,619	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
157	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,559	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,775	No Messages	No Messages
158	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,559	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
159	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,564	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,303	No Messages	No Messages
160	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,551	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
161	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,630	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,776	No Messages	No Messages
58	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,566	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,245	No Messages	No Messages
59	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,579	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
39	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,188	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,284	No Messages	No Messages
60	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,181	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
220	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,136	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,259	No Messages	No Messages

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
221	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,133	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
222	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,168	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,266	No Messages	No Messages
223	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,162	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
224	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,155	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,267	No Messages	No Messages
225	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,149	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
226	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,176	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,275	No Messages	No Messages
227	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,165	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
228	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,167	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,275	No Messages	No Messages
229	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,158	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
230	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,153	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
231	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,133	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
232	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,403	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,274	No Messages	No Messages
233	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,411	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
234	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,139	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
235	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,113	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
305	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,636	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,304	No Messages	No Messages
306	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,551	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
307	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,421	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,275	No Messages	No Messages
308	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,481	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
309	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,199	PMM	1.4D	1,290	No Messages	No Messages
310	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,130	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
315	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,334	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,747	No Messages	No Messages
316	TB200x200x6mm	Beam	No Messages	0,347	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

17.7.2.2.2 Cubierta L=19.5m



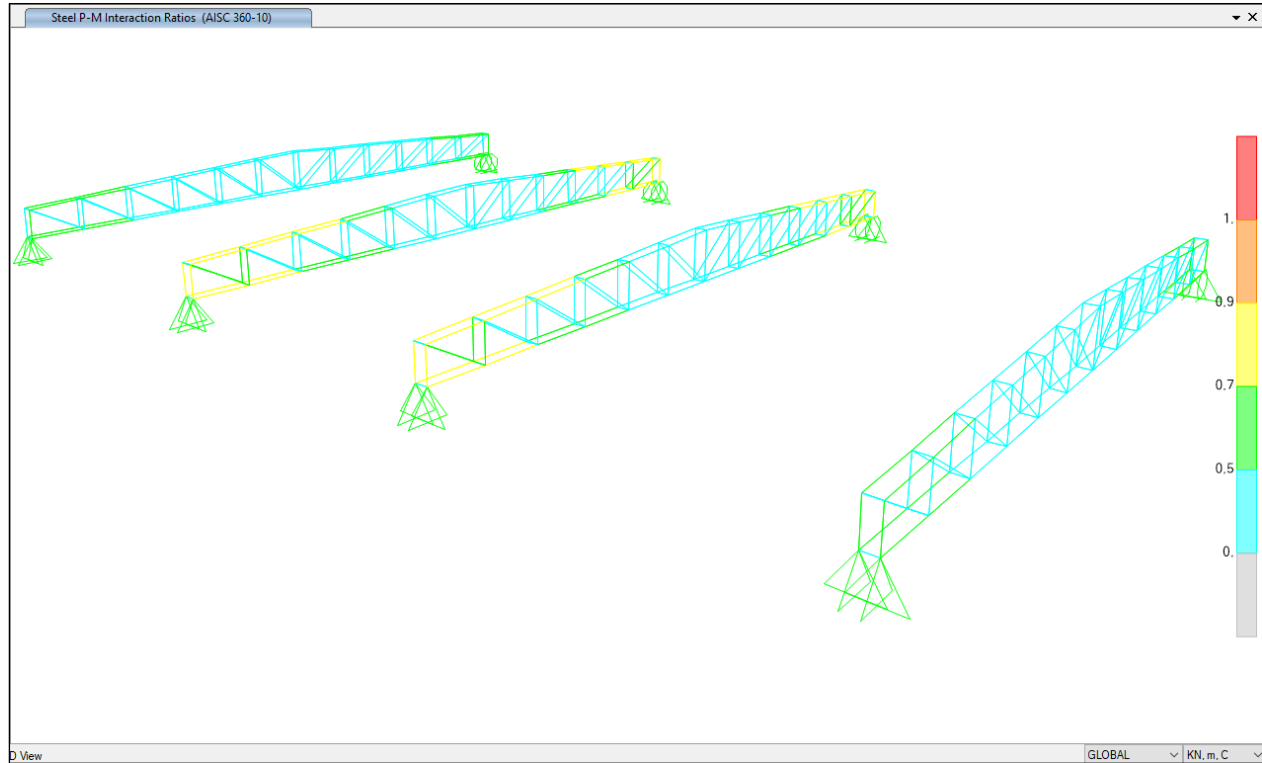


TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
87	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,849	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
88	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,763	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
89	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,656	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
90	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,592	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
91	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,476	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
92	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,347	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
93	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,347	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
94	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,476	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
95	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,593	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
96	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,657	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
97	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,764	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
98	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,848	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
99	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,866	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
100	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,818	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
101	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,739	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
102	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,622	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
103	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
104	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,336	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
105	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,335	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
106	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
107	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,621	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
108	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,738	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
109	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,818	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
110	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,867	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
111	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,631	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
112	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,498	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
113	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,359	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
114	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,223	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
115	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,102	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
116	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,102	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
117	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,223	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
118	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,359	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
119	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,498	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
120	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,632	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
121	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,849	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
122	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,852	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
123	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,634	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
124	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
125	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,308	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
126	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,207	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
127	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,112	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
128	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,038	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
129	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,039	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,091	No Messages	No Messages
130	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,111	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,040	No Messages	No Messages
131	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,206	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,991	No Messages	No Messages
132	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,308	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,944	No Messages	No Messages
133	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,482	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,899	No Messages	No Messages
134	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,633	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,858	No Messages	No Messages
135	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,010	PMM	1.4D	1,400	No Messages	No Messages
136	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,850	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
137	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,763	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
138	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,656	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
139	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,592	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
140	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,476	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
141	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,347	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
142	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,347	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
143	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,476	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
144	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,593	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
145	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,657	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
146	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,764	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
147	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,849	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
148	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,867	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
149	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,819	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
150	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,739	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
151	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,621	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
152	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
153	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,336	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
154	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,334	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
155	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
156	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,621	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
157	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,737	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
158	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,818	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
159	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,868	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
160	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,632	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
161	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,499	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
162	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,359	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
163	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,224	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
164	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,103	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
165	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,103	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
166	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,224	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
167	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,360	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
168	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,499	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
169	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,633	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
170	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,852	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
171	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,855	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
172	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,635	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
173	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,483	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
174	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,308	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
175	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,207	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
176	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,111	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
177	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,038	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
178	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,039	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,091	No Messages	No Messages
179	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,111	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,040	No Messages	No Messages
180	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,206	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,991	No Messages	No Messages
181	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,307	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,944	No Messages	No Messages
182	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,482	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,899	No Messages	No Messages
183	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,634	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,858	No Messages	No Messages
184	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,010	PMM	1.4D	1,400	No Messages	No Messages
185	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
186	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
187	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,006	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
188	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,010	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
189	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,012	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
190	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
191	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
192	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,013	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
193	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
194	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,013	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
195	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
196	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,013	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
197	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,009	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
198	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,017	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
199	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
200	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,012	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
201	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,009	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
202	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,012	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
203	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
204	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,012	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
205	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
206	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,012	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
207	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
208	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,011	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
209	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
210	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,006	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
211	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,572	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
212	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,516	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
213	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,444	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
214	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,353	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
215	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,254	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
216	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,154	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
217	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,154	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
218	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,254	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
219	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,352	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
220	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,443	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
221	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,515	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
222	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,573	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
223	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,578	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
224	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,523	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
225	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,446	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
226	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,348	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
227	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,237	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
228	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,134	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
229	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,135	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
230	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,238	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
231	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,348	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
232	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,447	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
233	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,523	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
234	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,580	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
235	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,423	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
236	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,333	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
237	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,243	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
238	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,151	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
239	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,071	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
240	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,071	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
241	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,151	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
242	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,243	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
243	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,333	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
244	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,422	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
245	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,574	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
246	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,579	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
247	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,422	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
248	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,274	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
249	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,204	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
250	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,138	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
251	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,074	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
252	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,028	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
253	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,028	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,091	No Messages	No Messages
254	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,074	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,040	No Messages	No Messages
255	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,138	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,991	No Messages	No Messages
256	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,205	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,944	No Messages	No Messages
257	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,275	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,899	No Messages	No Messages
258	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,425	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,858	No Messages	No Messages
259	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,010	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	1,400	No Messages	No Messages
260	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,565	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
261	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,514	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
262	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,443	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
263	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,353	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
264	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,255	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
265	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,154	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
266	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,154	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
267	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,254	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
268	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,352	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
269	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,443	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
270	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,513	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
271	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,566	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
272	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,570	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
273	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,521	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
274	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,445	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
275	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,348	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
276	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,238	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
277	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,134	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
278	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,135	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
279	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,238	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
280	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,349	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
281	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,446	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
282	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,521	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
283	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,573	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
284	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,411	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
285	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,323	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
286	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,234	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
287	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,141	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
288	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,061	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
289	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,061	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
290	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,141	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
291	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,233	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
292	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,323	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
293	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,410	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
294	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,501	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
295	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,506	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
296	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,343	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
297	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,276	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
298	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,206	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
299	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,140	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
300	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,077	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
301	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,026	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
302	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,026	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,091	No Messages	No Messages
303	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,077	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,040	No Messages	No Messages
304	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,141	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,991	No Messages	No Messages
305	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,207	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,944	No Messages	No Messages
306	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,276	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,899	No Messages	No Messages
307	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,345	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,858	No Messages	No Messages
308	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,015	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
309	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
310	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,026	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
311	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,061	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
312	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,084	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
313	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,095	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
314	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,071	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
315	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,074	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
316	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,098	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
317	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,073	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
318	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,098	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
319	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,072	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
320	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,097	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
321	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,077	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
322	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
323	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,070	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
324	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,102	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
325	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,071	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
326	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,102	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
327	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,072	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
328	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,105	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
329	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,069	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
330	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,099	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
331	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,064	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
332	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,088	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
333	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,056	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
334	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,027	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
335	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,834	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
336	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,749	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
337	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,644	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
338	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,581	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
339	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,467	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
340	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,341	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
341	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,341	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
342	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,468	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
343	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,582	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
344	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,645	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
345	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,751	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
346	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,833	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
347	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,851	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
348	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,804	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
349	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,726	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
350	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,609	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
351	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,474	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
352	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,329	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
353	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,328	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
354	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,474	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
355	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,610	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
356	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,724	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
357	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,802	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
358	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,852	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
359	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,620	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
360	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,489	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
361	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,352	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
362	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,219	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
363	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,101	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
364	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,101	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
365	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,219	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
366	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,353	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
367	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,489	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
368	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,620	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
369	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,837	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
370	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,840	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
371	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,624	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
372	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,474	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
373	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,303	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
374	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,203	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
375	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
376	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,038	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
377	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,038	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,091	No Messages	No Messages
378	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,040	No Messages	No Messages
379	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,202	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,991	No Messages	No Messages
380	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,302	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,944	No Messages	No Messages
381	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,473	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,899	No Messages	No Messages
382	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,622	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,858	No Messages	No Messages
383	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,010	PMM	1.4D	1,400	No Messages	No Messages
384	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,834	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
385	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,749	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
386	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,644	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
387	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,581	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
388	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,467	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
389	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,341	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
390	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,341	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
391	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,468	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
392	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,582	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
393	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,645	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
394	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,750	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
395	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,833	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
396	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,850	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
397	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,803	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
398	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,725	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
399	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,610	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
400	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,474	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
401	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,329	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
402	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,329	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
403	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,474	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
404	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,609	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
405	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,724	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
406	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,802	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
407	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,851	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
408	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,619	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
409	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,489	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
410	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,352	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
411	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,219	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
412	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,100	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
413	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,100	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
414	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,219	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
415	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,352	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
416	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,489	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
417	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,620	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
418	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,835	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
419	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,838	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
420	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,623	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
421	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,474	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
422	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,303	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
423	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,203	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
424	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
425	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,038	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
426	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,038	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,091	No Messages	No Messages
427	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,040	No Messages	No Messages
428	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,203	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,991	No Messages	No Messages
429	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,302	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,944	No Messages	No Messages
430	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,473	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,899	No Messages	No Messages
431	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,622	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,858	No Messages	No Messages
432	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,010	PMM	1.4D	1,400	No Messages	No Messages
433	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
434	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
435	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,003	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
436	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,006	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
437	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
438	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,004	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
439	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,004	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
440	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,009	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
441	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,004	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
442	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
443	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,004	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
444	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,009	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
445	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,005	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
446	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,012	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
447	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,005	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
448	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
449	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,005	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
450	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
451	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,005	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
452	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
453	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,005	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
454	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
455	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,004	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
456	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
457	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
458	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,005	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
459	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,549	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
460	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,500	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
461	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,432	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
462	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,343	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
463	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,248	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
464	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,150	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
465	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,150	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
466	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,248	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
467	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,343	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
468	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,431	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
469	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,499	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
470	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,551	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
471	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,554	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
472	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,507	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
473	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,433	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
474	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,338	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
475	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,231	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
476	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,131	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
477	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,131	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
478	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,231	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
479	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,339	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
480	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,434	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
481	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,507	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
482	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,557	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
483	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,399	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
484	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,314	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
485	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,227	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
486	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,137	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
487	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,059	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,317	No Messages	No Messages
488	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,059	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
489	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,137	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
490	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,227	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
491	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,313	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
492	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,398	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
493	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,489	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
494	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,493	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
495	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,334	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
496	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,268	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
497	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,201	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
498	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,137	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
499	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,075	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
500	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,025	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
501	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,025	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,091	No Messages	No Messages
502	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,075	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,040	No Messages	No Messages
503	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,137	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,991	No Messages	No Messages
504	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,201	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,944	No Messages	No Messages
505	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,268	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,899	No Messages	No Messages
506	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,335	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,858	No Messages	No Messages
507	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,015	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,400	No Messages	No Messages
508	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,556	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
509	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,502	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
510	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,432	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
511	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,344	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
512	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,248	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
513	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,150	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
514	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,150	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
515	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,248	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
516	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,343	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
517	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,431	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
518	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,501	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
519	TB135x135x5mm	Beam	No Messages	0,558	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,625	No Messages	No Messages
520	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,562	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
521	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,508	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
522	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,434	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
523	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,339	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
524	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,231	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
525	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,131	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
526	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,131	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
527	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,231	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
528	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,339	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
529	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,435	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
530	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,508	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
531	TB135x135x5mm	Brace	No Messages	0,564	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,627	No Messages	No Messages
532	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,411	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
533	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,323	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
534	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,236	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
535	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,146	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
536	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,068	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
537	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,068	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
538	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,146	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
539	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,236	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
540	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,323	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
541	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,409	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
542	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,559	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
543	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,563	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
544	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,339	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
545	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,266	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
546	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,198	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
547	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,134	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
548	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,072	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
549	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,028	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
550	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,027	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,091	No Messages	No Messages
551	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,072	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	2,040	No Messages	No Messages
552	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,135	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,991	No Messages	No Messages
553	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,199	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,944	No Messages	No Messages
554	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,267	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,899	No Messages	No Messages
555	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,413	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,858	No Messages	No Messages
556	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,010	PMM	1.2D+1.6W(-)+0.5Lr	1,400	No Messages	No Messages
557	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
558	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,025	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
559	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,058	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
560	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,080	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
561	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,090	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
562	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,068	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
563	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,070	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
564	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,093	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
565	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,070	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
566	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,093	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
567	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,069	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
568	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,092	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
569	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,074	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
570	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,104	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
571	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,066	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
572	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,097	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
573	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,067	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
574	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,098	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
575	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,068	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
576	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,100	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
577	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,066	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
578	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,095	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
579	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,061	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
580	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,084	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
581	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,056	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
582	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,027	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages

17.7.2.2.3 Cubierta L=8.0m



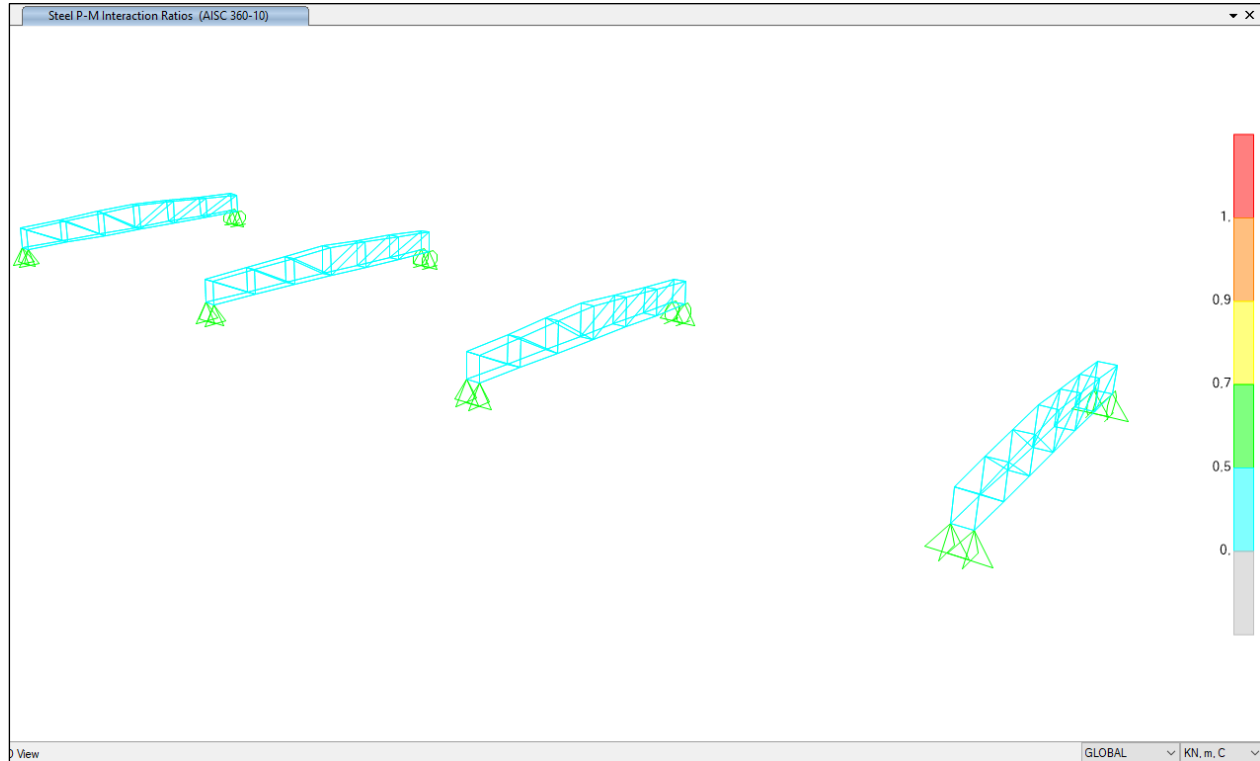


TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
44	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,243	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
45	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,246	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
46	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,232	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
47	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,178	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
48	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,112	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
49	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,112	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
50	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,178	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
51	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,232	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
52	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,232	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
53	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,170	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
54	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,091	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
55	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,091	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
56	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,170	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
57	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,233	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
58	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,184	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
59	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,093	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
60	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,093	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
61	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,184	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
62	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,187	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
63	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,104	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
64	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,029	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
65	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,029	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,522	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
66	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,104	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,491	No Messages	No Messages
67	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,187	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,462	No Messages	No Messages
68	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,231	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
69	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,233	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
70	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,225	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
71	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,176	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
72	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,111	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
73	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,111	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
74	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,176	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
75	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,226	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
76	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,225	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
77	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,168	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
78	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,091	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
79	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,091	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
80	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,168	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
81	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,225	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
82	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,173	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
83	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,084	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
84	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,084	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
85	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,173	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
86	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,181	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
87	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,105	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
88	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,031	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
89	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,031	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,522	No Messages	No Messages
90	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,106	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,491	No Messages	No Messages
91	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,181	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,462	No Messages	No Messages
92	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,010	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
93	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,800	No Messages	No Messages
94	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
95	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,056	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
96	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,061	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
97	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,066	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
98	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,062	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
99	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,058	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
100	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,056	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
101	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,018	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
102	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,069	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
103	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,075	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
104	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,082	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
105	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,077	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
106	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,068	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
107	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,016	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
172	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,357	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
173	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,358	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
174	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,334	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
175	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,255	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
176	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,154	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
177	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,154	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
178	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,255	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
179	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,334	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
180	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,347	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
181	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,257	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
182	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,135	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
183	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,135	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
184	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,257	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
185	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,347	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
186	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,275	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
187	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,138	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
188	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,138	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
189	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,275	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
190	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,279	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
191	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,158	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
192	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,043	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
193	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,043	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,522	No Messages	No Messages
194	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,158	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,491	No Messages	No Messages
195	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,279	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,462	No Messages	No Messages
196	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,358	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
197	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,360	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
198	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,334	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
199	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,255	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
200	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,154	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
201	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,154	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
202	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,255	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
203	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,334	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
204	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,348	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
205	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,258	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
206	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,135	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
207	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,135	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
208	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,258	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
209	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,348	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
210	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,276	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
211	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,139	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
212	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,139	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
213	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,276	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
214	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,279	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
215	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,158	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
216	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,043	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
217	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,043	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,522	No Messages	No Messages
218	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,158	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,491	No Messages	No Messages
219	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,279	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,462	No Messages	No Messages
220	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
221	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
222	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
223	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,006	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
224	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,006	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
225	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
226	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,006	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
227	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,005	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
228	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
229	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,003	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
230	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
231	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
232	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,010	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
233	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
234	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
235	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,003	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
236	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,350	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
237	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,353	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
238	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,328	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
239	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,251	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
240	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,152	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
241	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,152	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
242	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,251	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
243	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,328	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
244	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,341	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
245	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,253	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
246	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,132	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
247	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,132	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
248	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,253	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
249	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,341	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
250	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,270	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
251	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,136	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
252	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,136	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
253	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,271	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
254	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,274	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
255	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,155	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
256	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,042	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
257	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,042	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,522	No Messages	No Messages
258	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,155	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,491	No Messages	No Messages
259	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,274	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,462	No Messages	No Messages
260	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,350	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
261	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,352	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
262	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,328	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
263	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,251	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
264	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,152	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
265	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,152	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
266	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,251	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
267	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,328	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
268	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,340	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
269	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,253	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
270	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,132	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
271	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,132	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
272	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,252	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
273	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,341	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
274	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,270	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
275	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,135	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
276	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,135	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
277	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,270	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
278	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,274	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
279	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,155	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
280	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,043	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
281	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,042	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,522	No Messages	No Messages
282	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,155	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,491	No Messages	No Messages
283	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,274	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,462	No Messages	No Messages
284	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,008	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
285	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
286	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
287	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,003	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
288	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,003	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
289	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,004	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
290	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,003	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
291	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,003	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
292	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
293	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,002	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
294	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,004	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
295	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,005	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
296	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,006	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
297	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,005	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
298	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,004	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
299	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,002	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
300	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,224	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
301	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,227	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
302	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,219	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
303	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,172	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
304	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
305	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,109	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
306	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,172	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
307	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,220	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
308	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,218	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
309	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,163	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
310	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,088	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
311	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,088	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
312	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,163	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
313	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,219	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
314	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,168	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
315	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,082	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
316	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,082	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
317	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,168	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
318	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,176	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
319	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,102	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
320	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,030	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
321	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,030	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,522	No Messages	No Messages
322	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,103	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,491	No Messages	No Messages
323	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,176	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,462	No Messages	No Messages
324	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,236	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
325	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,239	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
326	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,226	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
327	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,174	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
328	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,110	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
329	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,110	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
330	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,174	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
331	TB100x100x5mm	Beam	No Messages	0,226	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,333	No Messages	No Messages
332	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,225	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
333	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,165	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
334	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,089	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
335	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,089	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
336	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,165	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages
337	TB100x100x5mm	Brace	No Messages	0,226	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,335	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
338	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,179	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
339	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,090	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
340	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,090	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
341	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,178	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
342	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,181	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
343	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,101	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
344	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,028	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
345	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,028	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,522	No Messages	No Messages
346	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,101	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,491	No Messages	No Messages
347	TB75x75x5mm	Brace	No Messages	0,182	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	1,462	No Messages	No Messages
348	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,007	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,800	No Messages	No Messages
349	TB75x75x5mm	Column	No Messages	0,010	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,000	No Messages	No Messages
350	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+0.5Lr+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
351	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,053	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
352	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,058	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
353	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,062	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
354	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,059	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
355	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,055	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
356	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,056	PMM	1.2D+0.5G+1.2T	0,000	No Messages	No Messages
357	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,017	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
358	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,065	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
359	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,072	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
360	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,078	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
361	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,073	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
362	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,065	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages
363	TB75x75x5mm	Beam	No Messages	0,015	PMM	1.2D+1.6G+0.8W(+)	0,350	No Messages	No Messages

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

17.7.2.3 Diseño correas

17.7.2.3.1 Cubierta L=23.8m





Proyecto: Teleférico San Cristóbal
 Uso: Cubierta Altamira 1
 Localización: Bogotá
 Fecha de impresión: 24-11-2021

Jorge Padilla Ingeniería
 Johanna Carlos
 601 6226100
 tecnico2@jpadillaing.com

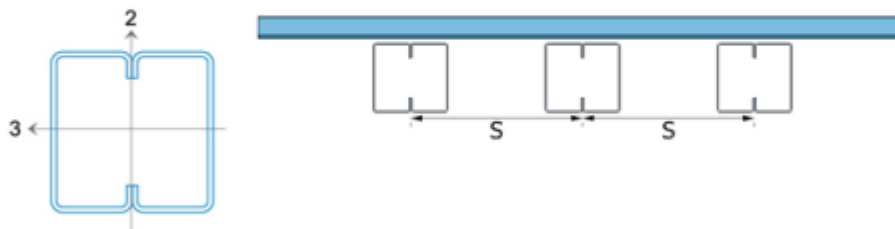
REPORTE TÉCNICO PARA CORREAS

2 PHR C 305x80x25-2mm, $F_y = 345 \text{ MPa}$

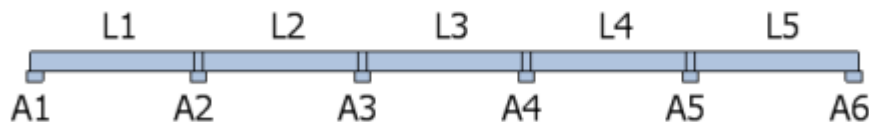
Separación (S) 1.50 m

REGLAMENTO NSR-10 / AISI S100-12

CUMPLE	OBSERVACIONES
	Sin Observaciones



SECCIÓN LONGITUDINAL



En el diseño se consideran apoyos sin continuidad
 Las solicitaciones se calculan al borde del apoyo

VISTA EN PLANTA

Vano	Arriostamiento del vano	Espesor del perfil (m)	Longitud vano (m)	Longitud correa (m)	Peso propio (kgf/m)	Total (kgf)
1	L/4	2.00E-03	9.80	9.80	15.64	153.27
2	L/4	2.00E-03	8.87	8.87	15.64	138.73
3	L/4	2.00E-03	9.33	9.33	15.64	145.92
4	L/4	2.00E-03	9.33	9.33	15.64	145.92
5	L/3	2.00E-03	6.71	6.71	15.64	104.94
						688.79

APOYOS

A1	0.10(m)
A2	0.10(m)
A3	0.10(m)
A4	0.10(m)
A5	0.10(m)
A6	0.10(m)

GEOMETRÍA

Pendiente en %	5.24%
Pendiente en Grados	3.00°
Separación - S (m)	1.50
Sujeción de cubierta	Clip de fijación

CARGAS DISTRIBUIDAS UNIFORMES

Caso de carga	Carga muerta sobreimpuesta	Carga viva de cubierta	Carga de granizo	Carga de viento a succión	Carga de viento a compresión
Dirección	Gravedad	Gravedad	Gravedad	Eje 2-2 (+)	Eje 2-2 (-)
Magnitud (kgf/m ²)	43.00	50.00	100.00	-112.94	45.94

PARÁMETROS DE DISEÑO

Consideración de cubierta como panel rígido*	NO
Consideración de arrugamiento del alma	SI
Deflexión debido a carga viva de cubierta (L/??)	240.00
Deflexión debido a carga muerta y viva de cubierta (L/??)	180.00
Deflexión debido a viento a succión/compresión (L/??)	280.00
Deflexión debido a viento a granizo (L/??)	280.00

DISEÑO DE LAS CORREAS

Solicitud	Resistente	Calculada/Requerida	Luz/apoyo	Cumplimiento
Envoltente a flexión	1.00	0.95	1	✓
Envoltente a cortante	1.00	0.34	1	✓
Envoltente a flexión y cortante	1.00	0.94	1	✓
Arrugamiento del alma (kgf)	1894.26	1726.81	3	✓

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Deflexión (m)	0.0240	0.0000	5	✓
---------------	--------	--------	---	---

17.7.2.3.2 Cubierta L=19.5m



Proyecto: Teleférico San Cristóbal
Uso: Diseño correas Altamira 2
Localización: Bogotá
Fecha de impresión: 25-11-2021

Jorge Padilla Ingeniería
Johanna Carlos
601 6226100
tecnico2@jpadillaing.com

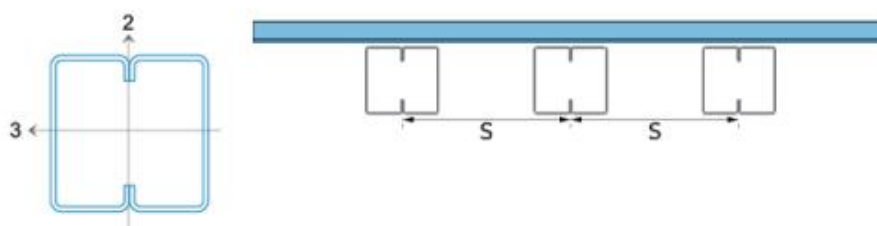
REPORTE TÉCNICO PARA CORREAS

2 PAG C 305x80x25-2.5mm, $F_y = 345 \text{ MPa}$

Separación (S) 1.63 m

REGLAMENTO NSR-10 / AISI S100-12

CUMPLE	OBSERVACIONES
✓	Sin Observaciones



SECCIÓN LONGITUDINAL



En el diseño se consideran apoyos sin continuidad
Las solicitaciones se calculan al borde del apoyo

VISTA EN PLANTA

CONFIGURACIÓN Y PESO POR CORREA

Vano	Arriostamiento del vano	Espesor del perfil (m)	Longitud vano (m)	Longitud correa (m)	Peso propio (kgf/m)	Total (kgf)
1	L	2.46E-03	9.80	9.80	19.50	191.10
2	L	2.46E-03	8.87	8.87	19.50	172.97
3	L/4	2.46E-03	9.33	9.33	19.50	181.94
						546.00

APOYOS

A1	0.10(m)
A2	0.10(m)
A3	0.10(m)
A4	0.10(m)

GEOMETRÍA

Pendiente en %	5.24%
Pendiente en Grados	3.00°
Separación - S (m)	1.63
Sujeción de cubierta	Clip de fijación

CARGAS DISTRIBUIDAS UNIFORMES

Caso de carga	Carga muerta sobreimpuesta	Carga viva de cubierta	Carga de granizo	Carga de viento a succión	Carga de viento a compresión
Dirección	Gravedad	Gravedad	Gravedad	Eje 2-2 (+)	Eje 2-2 (-)
Magnitud (kgf/m ²)	43.00	50.00	100.00	-112.88	45.92

PARÁMETROS DE DISEÑO

Consideración de cubierta como panel rígido*	NO
Consideración de arrugamiento del alma	SI

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Factor R para carga de viento a succión*	0.70
Factor R para carga de viento a compresión*	0.90
Deflexión debido a carga viva de cubierta (L/??)	240.00
Deflexión debido a carga muerta y viva de cubierta (L/??)	180.00
Deflexión debido a viento a succión/compresión (L/??)	280.00
Deflexión debido a viento a granizo (L/??)	280.00

DISEÑO DE LAS CORREAS

Solicitud	Resistente	Calculada/Requerida	Luz/apoyo	Cumplimiento
Envolvente a flexión	1.00	0.95	1	✓
Envolvente a cortante	1.00	0.21	1	✓
Envolvente a flexión y cortante	1.00	0.85	1	✓
Arrugamiento del alma (kgf)	2789.85	1890.39	3	✓
Deflexión (m)	0.0333	0.0000	3	✓

17.7.2.3.3 Cubierta L=8.0m





Proyecto: Teleférico San Cristóbal
Uso: Diseño correas Altamira 3
Localización: Bogotá
Fecha de impresión: 25-11-2021

Jorge Padilla Ingenieria
Johanna Carlos
601 6226100
tecnico2@jpadillaing.com

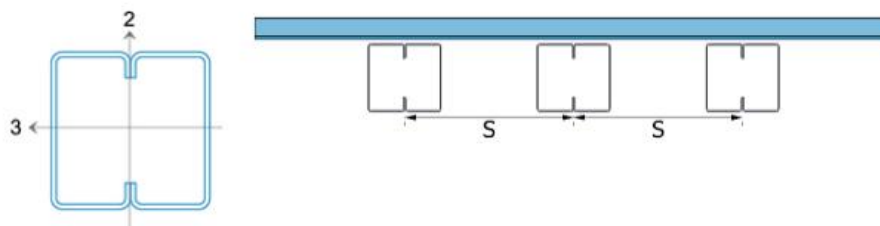
REPORTE TÉCNICO PARA CORREAS

2 PHR C 305x80x25-2.5mm, $F_y = 345 \text{ MPa}$

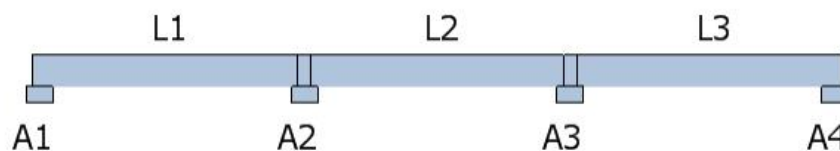
Separación (S) 1.34 m

REGLAMENTO NSR-10 / AISI S100-12

CUMPLE	OBSERVACIONES
	Sin Observaciones



SECCIÓN LONGITUDINAL



En el diseño se consideran apoyos sin continuidad
Las solicitaciones se calculan al borde del apoyo

VISTA EN PLANTA

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

CONFIGURACIÓN Y PESO POR CORREA

Vano	Arriostramiento del vano	Espesor del perfil (m)	Longitud vano (m)	Longitud correa (m)	Peso propio (kgf/m)	Total (kgf)
1	L	2.50E-03	9.80	9.80	19.54	191.49
2	L	2.50E-03	8.87	8.87	19.54	173.32
3	L/4	2.50E-03	9.33	9.33	19.54	182.31
						547.12

APOYOS

A1	0.10(m)
A2	0.10(m)
A3	0.10(m)
A4	0.10(m)

GEOMETRÍA

Pendiente en %	5.24%
Pendiente en Grados	3.00°
Separación - S (m)	1.34
Sujeción de cubierta	Clip de fijación

CARGAS DISTRIBUIDAS UNIFORMES

Caso de carga	Carga muerta sobreimpuesta	Carga viva de cubierta	Carga de granizo	Carga de viento a succión	Carga de viento a compresión
Dirección	Gravedad	Gravedad	Gravedad	Eje 2-2 (+)	Eje 2-2 (-)
Magnitud (kgf/m ²)	43.00	50.00	100.00	-112.88	45.92

PARÁMETROS DE DISEÑO

Consideración de cubierta como panel rígido*	NO
Consideración de arrugamiento del alma	SI

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Factor R para carga de viento a succión*	0.70
Factor R para carga de viento a compresión*	0.90
Deflexión debido a carga viva de cubierta (L/??)	240.00
Deflexión debido a carga muerta y viva de cubierta (L/??)	180.00
Deflexión debido a viento a succión/compresión (L/??)	280.00
Deflexión debido a viento a granizo (L/??)	280.00

DISEÑO DE LAS CORREAS

Solicitud	Resistente	Calculada/Requerida	Luz/apoyo	Cumplimiento
Envolvente a flexión	1.00	0.77	1	✓
Envolvente a cortante	1.00	0.17	1	✓
Envolvente a flexión y cortante	1.00	0.69	1	✓
Arrugamiento del alma (kgf)	2875.11	1573.68	3	✓
Deflexión (m)	0.0333	0.0000	3	✓

18 DISEÑO DE TANQUES

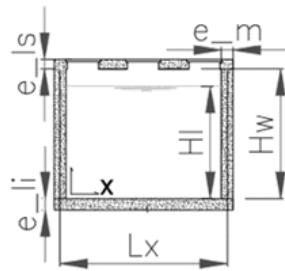
El tanque se analizó por medio del programa SAP2000 V22 tomando los muros como elementos shell y se aplicaron las diferentes cargas y empujes presentes en los muros tanto del suelo como del agua según la norma AIS180-13 y el ACI 350.3R-06. Teniendo en cuenta la carga impulsiva y convectiva del agua. El modelo se apoya en resortes definidos en el informe geotécnico.

Las cargas asignadas a los tanques son calculadas a partir de hojas de cálculo programas, estas permiten analizar rápidamente las condiciones de estabilidad de los elementos y, adicionalmente, los valores a asignar en el modelo para facilitar su procedimiento de diseño.

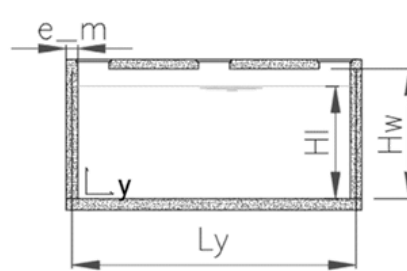
18.1 ANÁLISIS TANQUE 1

DATOS DE ENTRADA

Lx =	5,9 m	A losa de fondo =	24,78 m ²	0
Ly =	4,2 m	A/2	12,4 m ²	
HI =	3,2 m	Lado con 2Kv =	4,34 m	OK
Lx/HI =	1,84 ->	L/HI >= 1.333	->	L/HI >= 0.75
Ly/HI =	1,31 ->	L/HI < 1.333	->	L/HI >= 0.75
Hw =	3,55 m			
e_m =	0,3 m			
e_li =	0,3 m	PP adicional =	29,74 kN	
e_ls =	0,25 m ->	PP tanque =	20,2 kN	
y_liquido =	10 kN/m ³	PP Total =	1890,5 kN	
y_concreto =	24 kN/m ³			



ANÁLISIS EN SENTIDO X



ANÁLISIS EN SENTIDO Y

Wl_x	698,9 kN	Wl_y	698,88 kN
Wi_x/Wl_x =	58% 9.2.1. - ACI 350.3R-06	Wi_y/Wl_y =	72% 9.2.1. - ACI 350.3R-06
Wi_x	403,2 kN	Wi_y	500,1 kN
Wc_x/Wl_x	46% 9.2.1. - ACI 350.3R-06	Wc_y/Wl_y	34% 9.2.1. - ACI 350.3R-06
Wc_x =	183,9 kN	Wc_y =	170,5 kN
Altura del centro de gravedad EBP			
hi_x/HI =	0,375 9.2.2. - ACI 350.3R-06	hi_y/HI =	0,377 9.2.2. - ACI 350.3R-06
hi_x =	1,20 m	hi_y =	1,21 m
hc_x/HI =	0,59 9.2.2. - ACI 350.3R-06	hc_y/HI =	0,65 9.2.2. - ACI 350.3R-06
hc_x =	1,90 m	hc_y =	2,09 m
Altura del centro de gravedad IBP			
hi'_x/HI =	0,41 9.2.3. - ACI 350.3R-06	hi'_y/HI =	0,45 9.2.3. - ACI 350.3R-06
hi'_x =	1,32 m	hi'_y =	1,43 m
hc'_x/HI =	0,81 9.2.3. - ACI 350.3R-06	hc'_y/HI =	0,73 9.2.3. - ACI 350.3R-06
hc'_x =	2,61 m	hc'_y =	2,33 m

Wi_x total =	403,2 kN	Wi_y total =	500,1 kN
No de puntos =	25	No de puntos =	20
Wi_x / c punto =	16,13 kN/punto	Wi_y / c punto =	25,00 kN/punto
Ti_x =	0,013256 s	Ti_y =	0,03703 s
λ =	9,76 9.2.4. - ACI 350.3R-06	λ =	10,00 9.2.4. - ACI 350.3R-06
Tc_x =	1,56 s	Tc_y =	1,29 s
I =	1,50 Tabla 4.1.1 (a)-ACI350	I =	1,50 Tabla 4.1.1 (a)-ACI350
Ri =	2 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350	Ri =	2,00 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350
Rc =	1 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350	Rc =	1,00 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350
Tc (NSR10)=	0,557948718 s	Tc (NSR10)=	0,56 s
Cc_x = Saco =	0,391	Cc_y = Saco =	0,475
Ci_x = Saim =	1,097	Ci_y = Saim =	1,097
Ct_x =	0,43875	Ct_y =	0,43875
Cc_x/Rc =	0,39	Cc_y/Rc =	0,48
Ci_x/Ri =	0,55	Ci_y/Ri =	0,55
COEFICIENTE DE MASA EFECTIVA			
ϵ =	0,72	ϵ =	0,80
CORTANTE SISMICO EN LA BASE USANDO FHE			
V convect_x =	72,0 kN	V convect_y =	81,0 kN
V impulsivo_x =	906,4 kN	V impulsivo_y =	1044,4 kN
COMBINACIÓN DE V IMPULSIVO Y CONVECTIVO SEGÚN ASCE/SEI 7-16 y ACI350.3R-06			
V total =	978 kN - ASCE-7-16	V total =	1125 kN - ASCE-7-16
V total =	909 kN - ACI350.3R-06	V total =	1048 kN - ACI350.3R-06
Norma a seguir =	ACI350.3R-06	Norma a seguir =	ACI350.3R-06
V total_x =	909,3 kN	V total_y =	1047,5 kN

CHEQUEO DE ESTABILIDAD

DESPLAZAMIENTO AIS 180-13

$\mu = \tan 30^\circ =$ 0,58
Vs = 1110,9 kN
Vu_x = 949,1 kN
OK

$\mu = \tan 30^\circ =$ 0,58
Vs = 1360,9 kN
V total_y = 1169,6 kN
OK

En caso de utilizar dentellón, el cálculo se presenta a continuación:

Kp = 3,0 Relleno seleccionado bajo tanque
H dentellón = 0 m
No de dentellones = 0
 $\gamma_{\text{suelo}} =$ 20 kN/m³
B = 4,9 m
V dentellón_x = 0,0 kN
CUMPLE

Kp = 3,0 Relleno seleccionado
H dentellón = 0 m
No de dentellones = 0
 $\gamma_{\text{suelo}} =$ 20 kN/m³
B = 7,35 m
V dentellón_y = 0,0 kN
CUMPLE

En caso de utilizar barras ancladas a concreto ciclopeo bajo el tanque, el cálculo se presenta a continuación:

e concreto ciclopeo = 0
Vs_adicional_x = 0,00 kN
CUMPLE

e ciclopeo = 0
Vs_adicional_y = 0,0 kN
CUMPLE

VOLCAMIENTO NSR-10 - Con combinaciones B.2.4

0.9Mu_inercial_x = 1490,7 kN*m
1.0Mu_impulsiva_x = 393,0 kN*m
1.0Mu_convectiva_x = 329,4 kN*m
Mo_x = 1912,3 kN*m
usar ciclopeo? NO
Zfult_v = 1758,1 kN
excentricidad 1,1 m
B_x/3 = 2,3 m
CUMPLE

0.9Mu_inercial_y = 1608,1 kN*m
1.0Mu_impulsiva_y = 583,2 kN*m
1.0Mu_convectiva_y = 327,3 kN*m
Mo_y = 2215,7 kN*m
usar ciclopeo? NO
Zfult_v = 2163,7 kN
excentricidad 1,0 m
B_y/3 = 1,5 m
CUMPLE

Notas generales de la modelación:

1. Se realizan 3 modelos de los cuales 2 son para el calculo del periodo fundamental en ambos sentidos teniendo en cuenta el aporte de la masa impulsiva, el tercer modelo tiene en cuenta los Kv y de allí se determinan las solicitaciones
2. La fuerza sísmica convectiva e impulsiva se aplica a los muros mediante un patron lineal cuya resultante se encuentra a la misma altura que las distribuciones parabolicas tal y como se muestra a continuación (AIS 180-13)

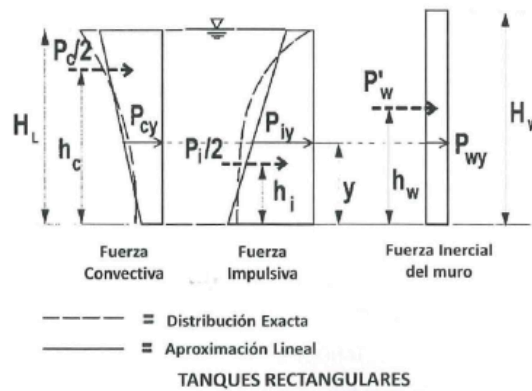


Figura 7.6.1.1-2 — Distribución de fuerzas verticales: Tanques rectangulares
(Adaptada de la Fig. R5.3.1(a) de ACI 350.3-6)

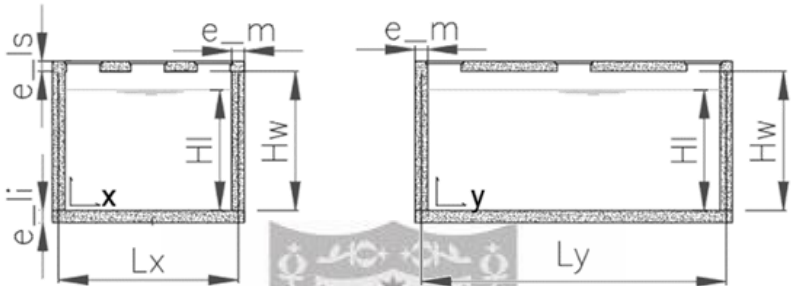
Fuerzas aplicadas En un ancho de 4,2 m

P_{i_x}	331,7 kN
$P_{i_x/2}$	39,5 kN/m
h_{i_x}	1,2 m
$H_{dist triangular_i_x}$	3,6 m
P_{c_x}	108,0 kN
$P_{c_x/2}$	12,9 kN/m
h_{c_x}	1,90 m
$H_{dist triangular_c_x}$	3,89 m
Ww_X	114,91 kN
$P'w_x$	16,2 kN/m
hw_x	1,78 m
$P'w_x$	4,57 kN/m ²

Fuerzas aplicadas En un ancho de 5,9 m

P_{i_y}	411,4 kN
$P_{i_y/2}$	34,9 kN/m
h_{i_y}	1,20625 m
$H_{dist triangular_i_y}$	3,61875 m
P_{c_y}	121,5 kN
$P_{c_y/2}$	10,3 kN/m
h_{c_y}	2,09 m
$H_{dist triangular_c_y}$	3,33 m
Ww_y	161,42 kN
$P'w_y$	17,9 kN/m
hw_y	1,78 m
$P'w_y$	5,05 kN/m ²

18.2 ANÁLISIS TANQUE 2

DATOS DE ENTRADA				0
Lx =	7 m	A losa de fondo =	31,85 m ²	
Ly =	4,55 m	A/2	15,9 m ²	
Hl =	3 m	Lado con 2Kv =	4,97 m	OK
Lx/Hl =	2,33	-> L/Hl >= 1.333	-> L/Hl >= 0.75	
Ly/Hl =	1,52	-> L/Hl >= 1.333	-> L/Hl >= 0.75	
Hw =	3,55 m			
e_m =	0,35 m			
e_li =	0,35 m	PP adicional =	38,22 kN	
e_ls =	0,3 m	PP tanque =	23,1 kN	
y_liquido =	10 kN/m ³	PP Total =	2221,3 kN	
y_concreto =	24 kN/m ³			
				
ANÁLISIS EN SENTIDO X		ANÁLISIS EN SENTIDO Y		
Wl_x	837,9 kN	Wl_y	837,9 kN	
Wi_x/Wl_x =	48% 9.2.1. - ACI 350.3R-06	Wi_y/Wl_y =	66% 9.2.1. - ACI 350.3R-06	
Wi_x	400,3 kN	Wi_y	551,9 kN	
Wc_x/Wl_x	54% 9.2.1. - ACI 350.3R-06	Wc_y/Wl_y	39% 9.2.1. - ACI 350.3R-06	
Wc_x =	215,8 kN	Wc_y =	214,2 kN	
Altura del centro de gravedad EBP				
hi_x/Hl =	0,375 9.2.2. - ACI 350.3R-06	hi_y/Hl =	0,375 9.2.2. - ACI 350.3R-06	
hi_x =	1,13 m	hi_y =	1,13 m	
hc_x/Hl =	0,56 9.2.2. - ACI 350.3R-06	hc_y/Hl =	0,63 9.2.2. - ACI 350.3R-06	
hc_x =	1,69 m	hc_y =	1,88 m	
Altura del centro de gravedad IBP				
hi'_x/Hl =	0,40 9.2.3. - ACI 350.3R-06	hi'_y/Hl =	0,43 9.2.3. - ACI 350.3R-06	
hi'_x =	1,19 m	hi'_y =	1,28 m	
hc'_x/Hl =	0,98 9.2.3. - ACI 350.3R-06	hc'_y/Hl =	0,75 9.2.3. - ACI 350.3R-06	
hc'_x =	2,93 m	hc'_y =	2,25 m	

Wi_x total =	400,3 kN	Wi_y total =	551,9 kN
No de puntos =	25	No de puntos =	20
Wi_x / c punto =	16,01 kN/punto	Wi_y / c punto =	27,60 kN/punto
Ti_x =	0,013256 s	Ti_y =	0,03703 s
λ =	9,43 9.2.4. - ACI 350.3R-06	λ =	9,93 9.2.4. - ACI 350.3R-06
Tc_x =	1,76 s	Tc_y =	1,35 s
I =	1,50 Tabla 4.1.1 (a)-ACI350	I =	1,50 Tabla 4.1.1 (a)-ACI350
Ri =	2 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350	Ri =	2,00 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350
Rc =	1 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350	Rc =	1,00 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350
Tc (NSR10)=	0,557948718 s	Tc (NSR10)=	0,56 s
Cc_x = Saco =	0,347	Cc_y = Saco =	0,453
Ci_x = Saim =	1,097	Ci_y = Saim =	1,097
Ct_x =	0,43875	Ct_y =	0,43875
Cc_x/Rc =	0,35	Cc_y/Rc =	0,45
Ci_x/Ri =	0,55	Ci_y/Ri =	0,55
COEFICIENTE DE MASA EFECTIVA			
ϵ =	0,66	ϵ =	0,77
CORTANTE SISMICO EN LA BASE USANDO FHE			
V convect_x =	74,9 kN	V convect_y =	97,1 kN
V impulsivo_x =	946,1 kN	V impulsivo_y =	1165,6 kN
COMBINACIÓN DE V IMPULSIVO Y CONVECTIVO SEGÚN ASCE/SEI 7-16 y ACI350.3R-06			
V total =	1021 kN - ASCE-7-16	V total =	1263 kN - ASCE-7-16
V total =	949 kN - ACI350.3R-06	V total =	1170 kN - ACI350.3R-06
Norma a seguir =	ACI350.3R-06	Norma a seguir =	ACI350.3R-06
V total_x =	949,1 kN	V total_y =	1169,6 kN

CHEQUEO DE ESTABILIDAD

DESPLAZAMIENTO

AIS 180-13

$\mu = \tan 30^\circ =$ 0,58
Vs = 1110,9 kN
Vu_x = 949,1 kN
OK

$\mu = \tan 30^\circ =$ 0,58
Vs = 1360,9 kN
V total_y = 1169,6 kN
OK

En caso de utilizar dentellón, el calculo se presenta a continuación:

Kp = 3,0 Relleno seleccionado bajo tanque
H dentellón = 0 m
No de dentellones = 0
 $\gamma_{\text{suelo}} =$ 20 kN/m³
B = 4,9 m
V dentellón_x = 0,0 kN
CUMPLE

Kp = 3,0 Relleno seleccionado
H dentellón = 0 m
No de dentellones = 0
 $\gamma_{\text{suelo}} =$ 20 kN/m³
B = 7,35 m
V dentellón_y = 0,0 kN
CUMPLE

En caso de utilizar barras ancladas a concreto ciclopeo bajo el tanque, el calculo se presenta a continuación:

e concreto ciclopeo = 0
Vs_adicional_x = 0,00 kN
CUMPLE

e ciclopeo = 0
Vs_adicional_y = 0,0 kN
CUMPLE

VOLCAMIENTO

NSR-10 - Con combinaciones B.2.4

0.9Mu_inercial_x = 1490,7 kN*m
1.0Mu_impulsiva_x = 393,0 kN*m
1.0Mu_convectiva_x = 329,4 kN*m
Mo_x = 1912,3 kN*m
usar ciclopeo? **NO**
Zfult_v = 1758,1 kN
excentricidad 1,1 m
B_x/3 = 2,3 m
CUMPLE

0.9Mu_inercial_y = 1608,1 kN*m
1.0Mu_impulsiva_y = 583,2 kN*m
1.0Mu_convectiva_y = 327,3 kN*m
Mo_y = 2215,7 kN*m
usar ciclopeo? **NO**
Zfult_v = 2163,7 kN
excentricidad 1,0 m
B_y/3 = 1,5 m
CUMPLE

Notas generales de la modelación:

1. Se realizan 3 modelos de los cuales 2 son para el calculo del periodo fundamental en ambos sentidos teniendo en cuenta el aporte de la masa impulsiva, el tercer modelo tiene en cuenta los Kv y de allí se determinan las solicitaciones
2. La fuerza sísmica convectiva e impulsiva se aplica a los muros mediante un patron lineal cuya resultante se encuentra a la misma altura que las distribuciones parabolicas tal y como se muestra a continuación (AIS 180-13)

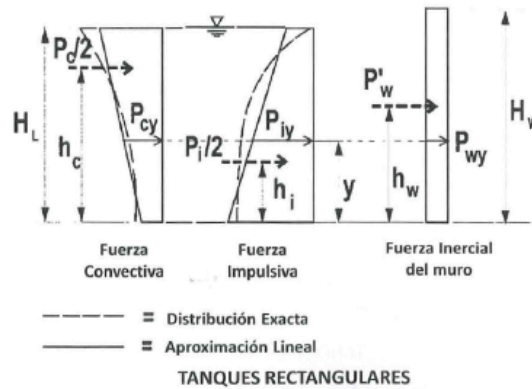


Figura 7.6.1.1-2 — Distribución de fuerzas verticales: Tanques rectangulares
(Adaptada de la Fig. R5.3.1(a) de ACI 350.3-6)

Fuerzas aplicadas En un ancho de 4,55 m

Pi _x =	329,3 kN
Pi _x /2 =	36,2 kN/m
hi _x =	1,125 m
H _{dist triangular i_x} =	3,375 m
Pc _x =	112,4 kN
Pc _x /2 =	12,3 kN/m
hc _x =	1,69 m
H _{dist triangular c_x} =	3,92 m
Ww _x =	147,15 kN
P'w _x =	17,5 kN/m
hw _x =	1,78 m
P'w _x =	4,93 kN/m ²

Fuerzas aplicadas En un ancho de 7 m

Pi _y =	454,0 kN
Pi _y /2 =	32,4 kN/m
hi _y =	1,125 m
H _{dist triangular i_y} =	3,375 m
Pc _y =	145,7 kN
Pc _y /2 =	10,4 kN/m
hc _y =	1,88 m
H _{dist triangular c_y} =	3,36 m
Ww _y =	226,38 kN
P'w _y =	20,4 kN/m
hw _y =	1,78 m
P'w _y =	5,74 kN/m ²

18.3 ANÁLISIS TANQUE 3

DATOS DE ENTRADA

0

Lx =	2,75 m	A losa de fondo =	7,315 m ²		
Ly =	2,66 m	A/2	3,7 m ²		
Hl =	3 m	Lado con 2Kv =	2,31 m	OK	
Lx/Hl =	0,92	->	L/Hl<1.333	->	L/Hl>=0.75
Ly/Hl =	0,89	->	L/Hl<1.333	->	L/Hl>=0.75
Hw =	3,55 m				
e_m =	0,35 m				
e_li =	0,35 m	PP adicional =	10,97 kN		
e_ls =	0,3 m	PP tanque =	10,82 kN		
y_liquido =	10 kN/m ³	PP Total =	978,9 kN		
y_concreto =	24 kN/m ³				

ANÁLISIS EN SENTIDO X

ANÁLISIS EN SENTIDO Y

Wl_x	166,3 kN	Wl_y	166,32 kN
Wi_x/Wl_x =	83% 9.2.1. - ACI 350.3R-06	Wi_y/Wl_y =	84% 9.2.1. - ACI 350.3R-06
Wi_x	138,4 kN	Wi_y	139,9 kN
Wc_x/Wl_x	24% 9.2.1. - ACI 350.3R-06	Wc_y/Wl_y	23% 9.2.1. - ACI 350.3R-06
Wc_x =	33,4 kN	Wc_y =	32,7 kN

Altura del centro de gravedad EBP

hi_x/Hl =	0,414 9.2.2. - ACI 350.3R-06	hi_y/Hl =	0,417 9.2.2. - ACI 350.3R-06
hi_x =	1,24 m	hi_y =	1,25 m
hc_x/Hl =	0,73 9.2.2. - ACI 350.3R-06	hc_y/Hl =	0,73 9.2.2. - ACI 350.3R-06
hc_x =	2,18 m	hc_y =	2,20 m

Altura del centro de gravedad IBP

hi'_x/Hl =	0,52 9.2.3. - ACI 350.3R-06	hi'_y/Hl =	0,52 9.2.3. - ACI 350.3R-06
hi'_x =	1,55 m	hi'_y =	1,57 m
hc'_x/Hl =	0,75 9.2.3. - ACI 350.3R-06	hc'_y/Hl =	0,75 9.2.3. - ACI 350.3R-06
hc'_x =	2,24 m	hc'_y =	2,25 m

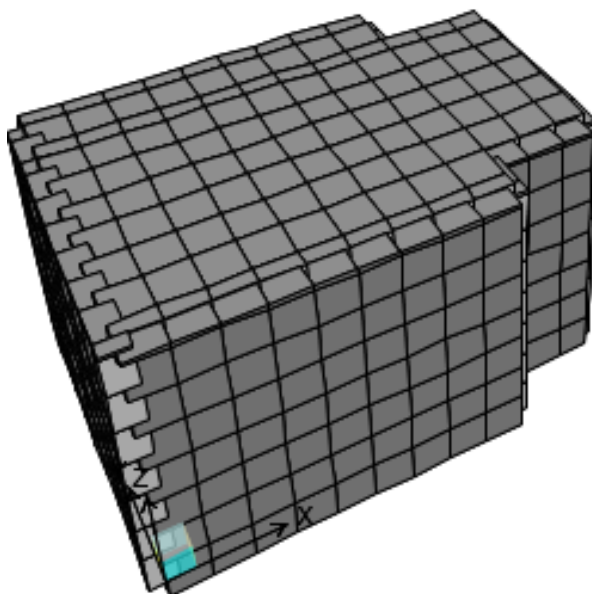
Wi_x total =	138,4 kN	Wi_y total =	139,9 kN
No de puntos =	25	No de puntos =	20
Wi_x / c punto =	5,54 kN/punto	Wi_y / c punto =	6,99 kN/punto
Ti_x =	0,013256 s	Ti_y =	0,03703 s
λ =	10,07 9.2.4. - ACI 350.3R-06	λ =	10,07 9.2.4. - ACI 350.3R-06
Tc_x =	1,03 s	Tc_y =	1,02 s
I =	1,50 Tabla 4.1.1 (a)-ACI350	I =	1,50 Tabla 4.1.1 (a)-ACI350
Ri =	2 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350	Ri =	2,00 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350
Rc =	1 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350	Rc =	1,00 Tabla 4.1.1 (b)-ACI350
Tc (NSR10)=	0,557948718 s	Tc (NSR10)=	0,56 s
Cc_x = Saco =	0,592	Cc_y = Saco =	0,602
Ci_x = Saim =	1,097	Ci_y = Saim =	1,097
Ct_x =	0,43875	Ct_y =	0,43875
Cc_x/Rc =	0,59	Cc_y/Rc =	0,60
Ci_x/Ri =	0,55	Ci_y/Ri =	0,55
COEFICIENTE DE MASA EFECTIVA			
ϵ =	0,86	ϵ =	0,86
CORTANTE SISMICO EN LA BASE USANDO FHE			
V convect_x =	19,8 kN	V convect_y =	19,7 kN
V impulsivo_x =	526,2 kN	V impulsivo_y =	529,9 kN
COMBINACIÓN DE V IMPULSIVO Y CONVECTIVO SEGÚN ASCE/SEI 7-16 y ACI350.3R-06			
V total =	546 kN - ASCE-7-16	V total =	550 kN - ASCE-7-16
V total =	527 kN - ACI350.3R-06	V total =	530 kN - ACI350.3R-06
Norma a seguir =	ACI350.3R-06	Norma a seguir =	ACI350.3R-06
V total_x =	526,6 kN	V total_y =	530,3 kN

18.4 MODELOS MATEMATICOS DE TANQUES

18.4.1 DATOS DE ENTRADA

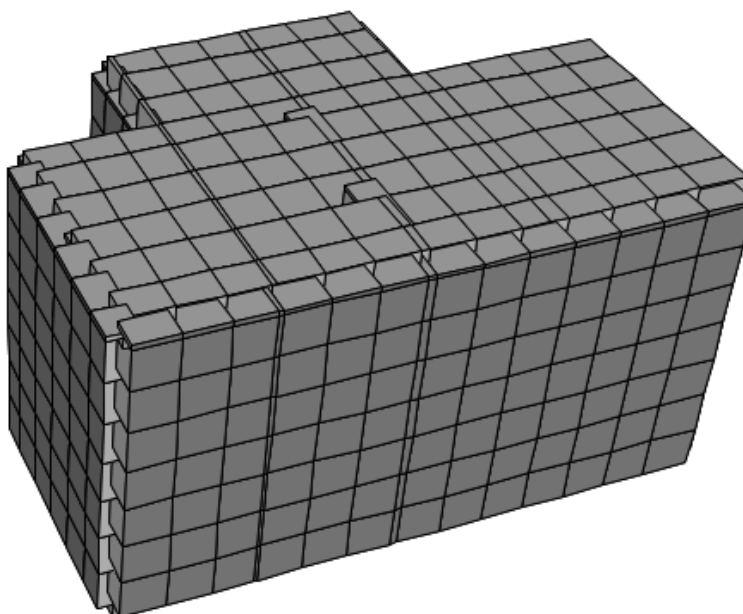
A continuación, se muestran los datos de entrada al modelo matemático desarrollado en SAP2000 V22

Figura 18.1 – vista 3D del modelo matemático – Tanque 1



Fuente: SAP2000

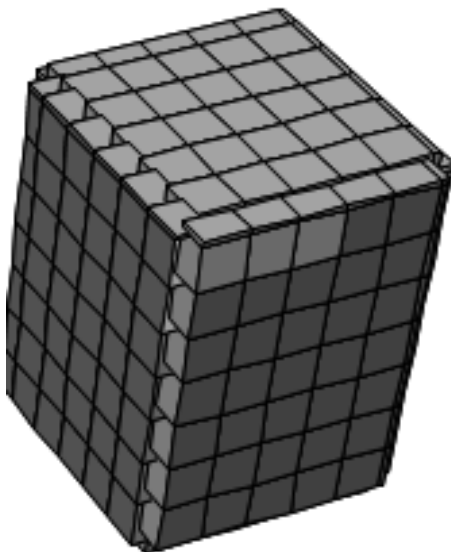
Figura 18.2 – vista 3D del modelo matemático – Tanque 2



	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Fuente: SAP2000

Figura 18.3 – vista 3D del modelo matemático – Tanque 3

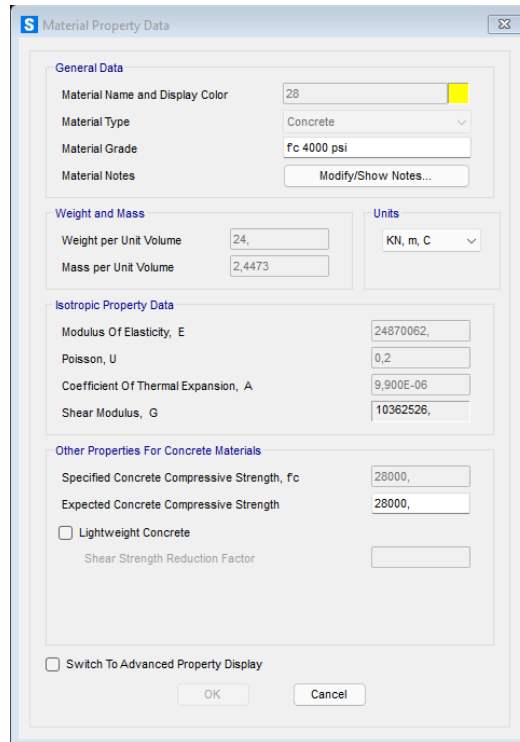


Fuente: SAP2000

18.4.1.1 Materiales



Figura 18.4 - Materiales



The screenshot shows the 'Material Property Data' dialog box in SAP2000. The 'General Data' section includes 'Material Name and Display Color' (28, yellow), 'Material Type' (Concrete), 'Material Grade' (fc 4000 psi), and 'Material Notes' (Modify/Show Notes...). The 'Weight and Mass' section shows 'Weight per Unit Volume' (24), 'Mass per Unit Volume' (2,4473), and 'Units' (KN, m, C). The 'Isotropic Property Data' section includes 'Modulus Of Elasticity, E' (24870062), 'Poisson, U' (0,2), 'Coefficient Of Thermal Expansion, A' (9,900E-06), and 'Shear Modulus, G' (10362526). The 'Other Properties For Concrete Materials' section includes 'Specified Concrete Compressive Strength, fc' (28000), 'Expected Concrete Compressive Strength' (28000), and a checkbox for 'Lightweight Concrete' (unchecked). A 'Switch To Advanced Property Display' checkbox is at the bottom left. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

Fuente: SAP2000

18.4.1.2 Secciones

Figura 18.5 – losa superior $e = 0.25 \text{ m}$

S Shell Section Data

Section Name: losa sup Display Color: [Magenta Square]

Section Notes: [Modify/Show...]

Type

- ☒ Shell - Thin
- ☐ Shell - Thick
- ☐ Plate - Thin
- ☐ Plate Thick
- ☐ Membrane
- ☐ Shell - Layered/Nonlinear

[Modify/Show Layer Definition...]

Thickness

Membrane: 0,3

Bending: 0,3

Material

Material Name: + 28 ▾

Material Angle: 0, []

Time Dependent Properties

[Set Time Dependent Properties...]

Concrete Shell Section Design Parameters

[Modify/Show Shell Design Parameters...]

Stiffness Modifiers

[Set Modifiers...]

Temp Dependent Properties

[Thermal Properties...]

[OK] [Cancel]

Fuente: SAP2000

Figura 18.6 – losa inferior $e = 0.30 \text{ m}$

S Shell Section Data

Section Name: Losa inf Display Color: [Magenta Square]

Section Notes: [Modify/Show...]

Type

- ☒ Shell - Thin
- ☐ Shell - Thick
- ☐ Plate - Thin
- ☐ Plate Thick
- ☐ Membrane
- ☐ Shell - Layered/Nonlinear

[Modify/Show Layer Definition...]

Thickness

Membrane: 0,35

Bending: 0,35

Material

Material Name: + 28 ▾

Material Angle: 0, []

Time Dependent Properties

[Set Time Dependent Properties...]

Concrete Shell Section Design Parameters

[Modify/Show Shell Design Parameters...]

Stiffness Modifiers

[Set Modifiers...]

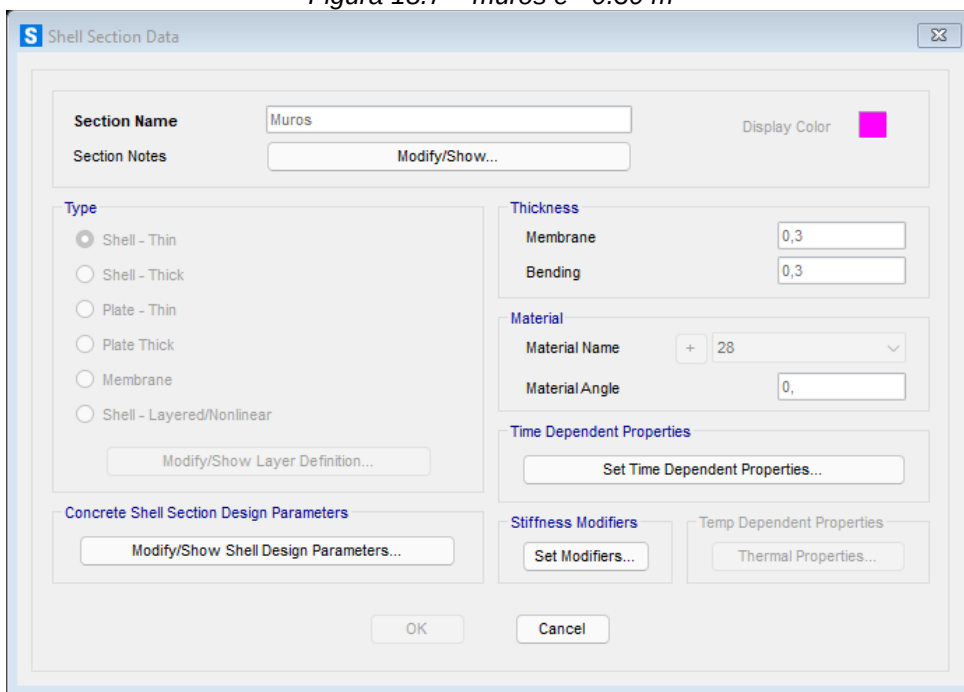
Temp Dependent Properties

[Thermal Properties...]

[OK] [Cancel]

Fuente: SAP2000

Figura 18.7 – muros $e = 0.30\text{ m}$

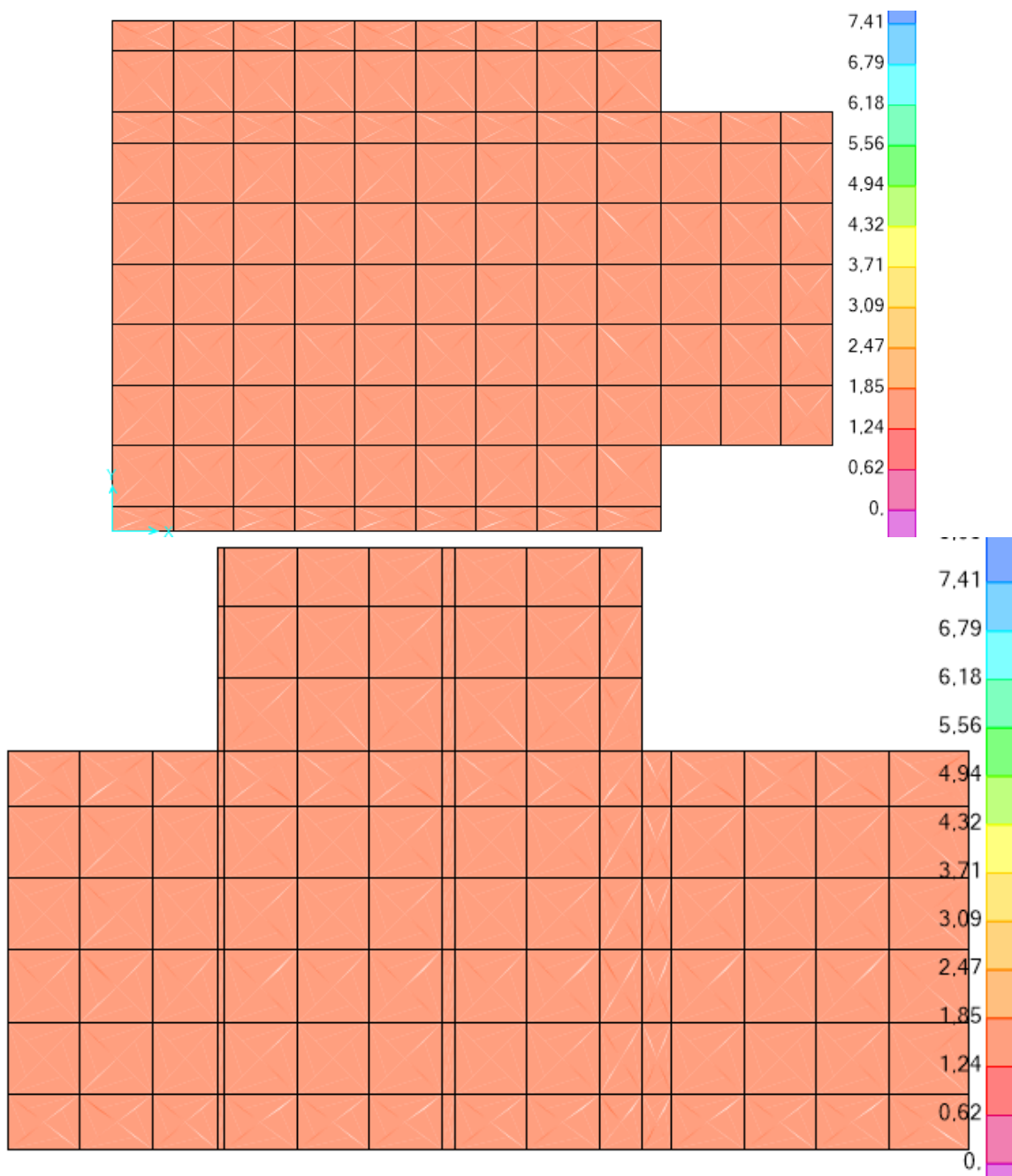


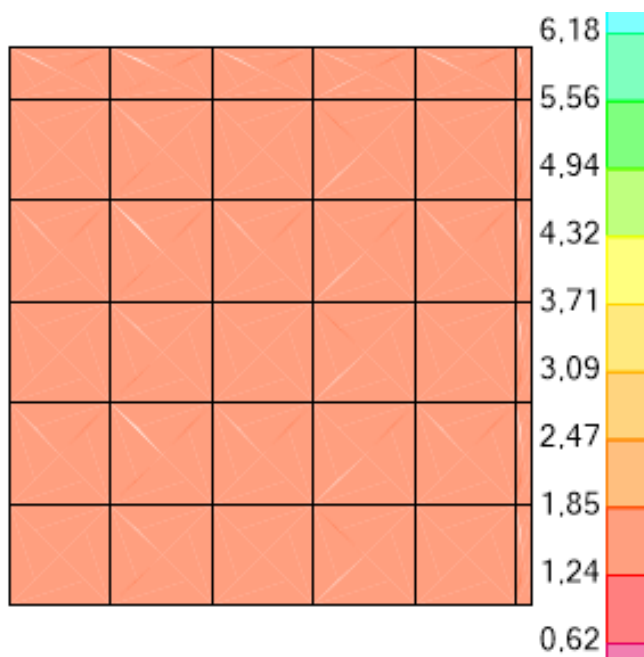
Fuente: SAP2000

18.4.1.3 Asignación de cargas al modelo

Figura 18.8 Carga muerta en nivel de tapa


**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
 MOVILIDAD
 Instituto de Desarrollo Urbano



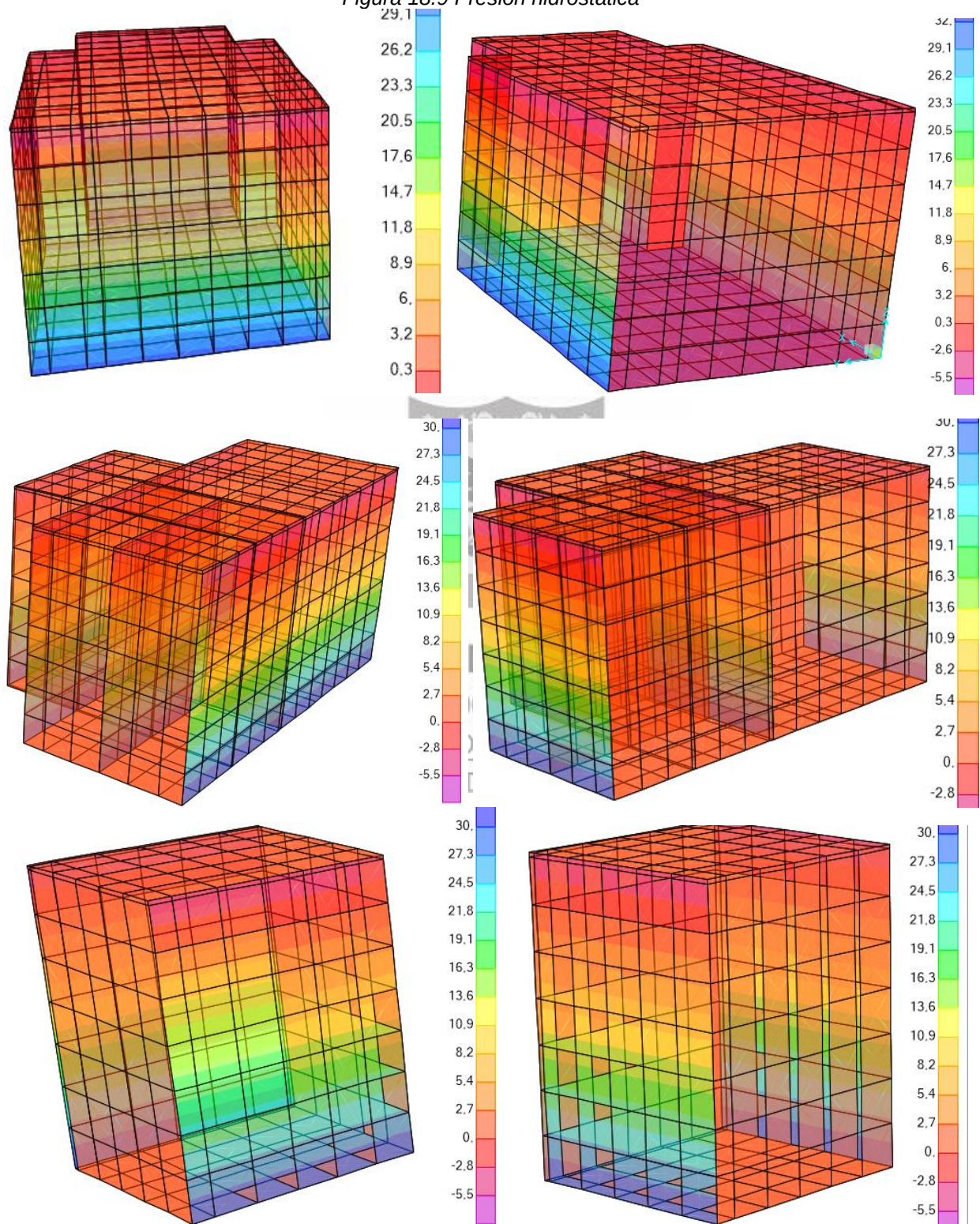


Fuente: SAP2000



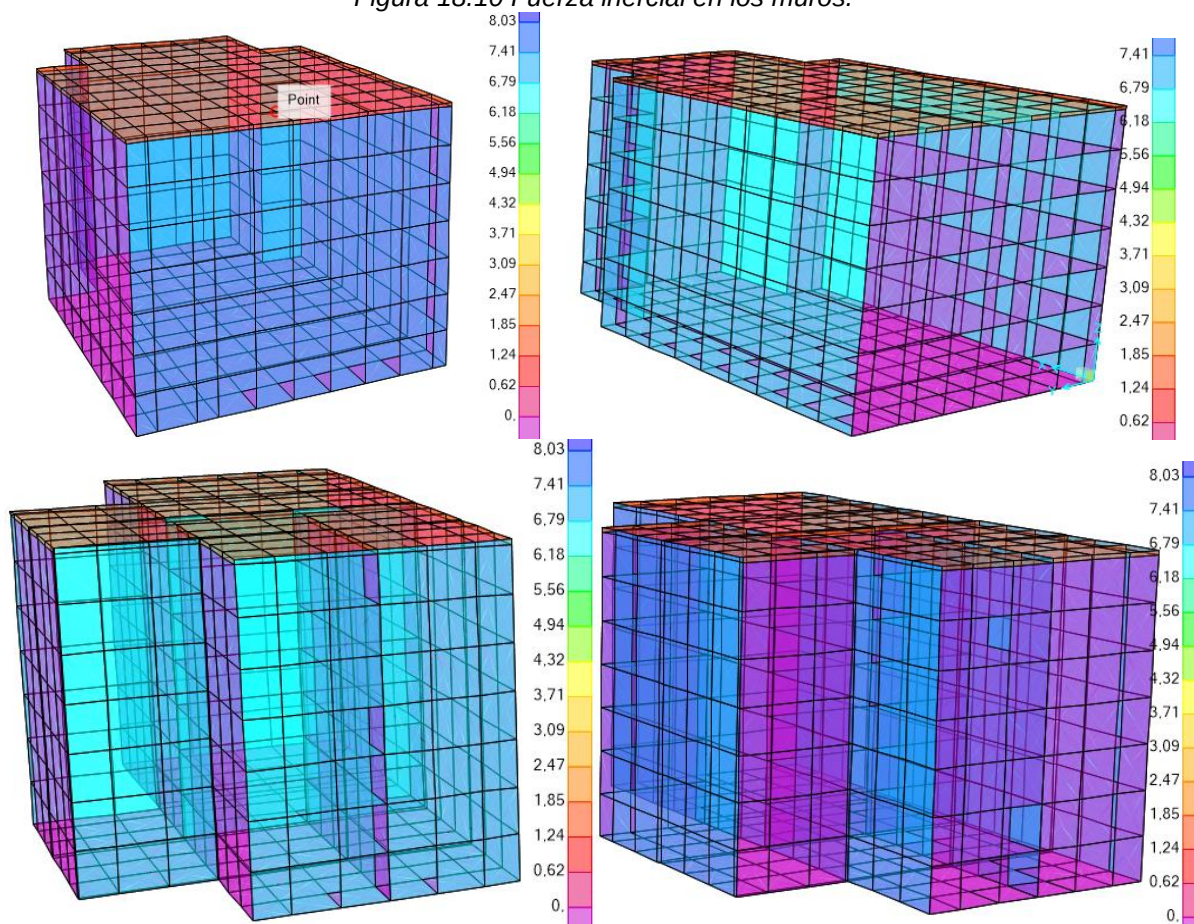
ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
 MOVILIDAD
 Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 18.9 Presión hidrostática

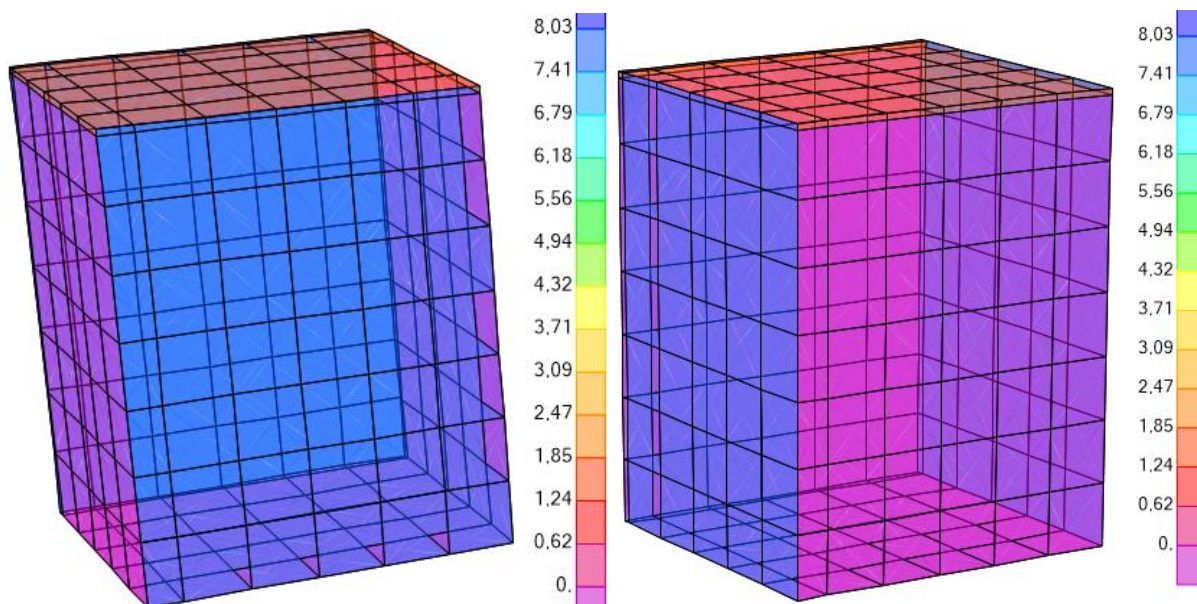


Fuente: SAP2000

Figura 18.10 Fuerza inercial en los muros.

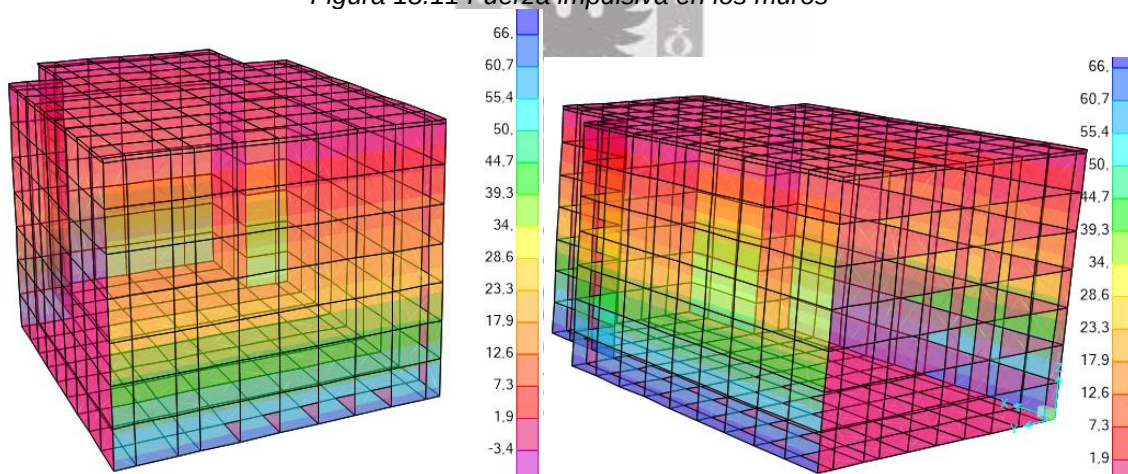


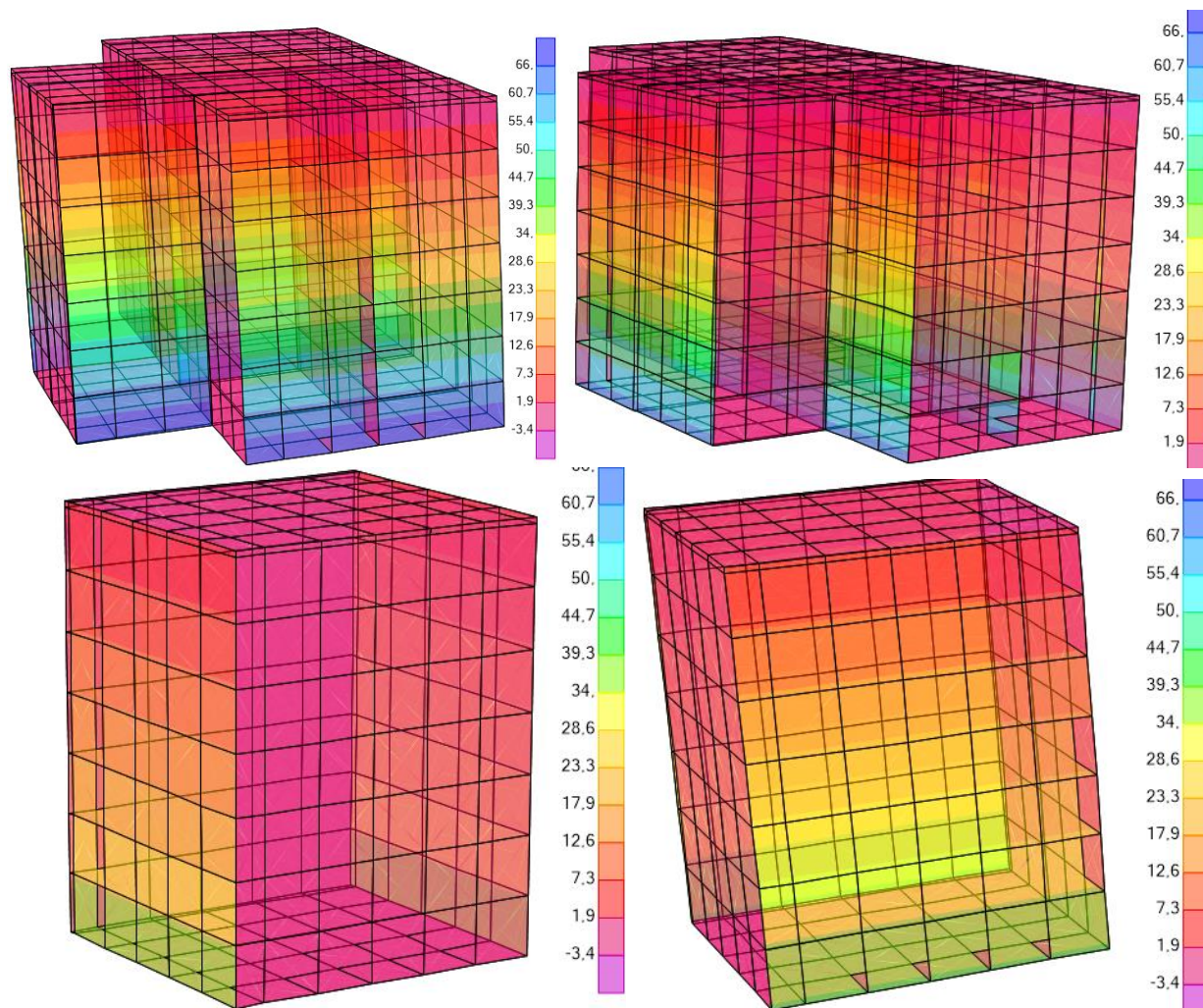
ALCALDIA MAYOR
 DE BOGOTÁ D.C.
 MOVILIDAD
 Instituto de Desarrollo Urbano



Fuente: SAP2000

Figura 18.11 Fuerza impulsiva en los muros

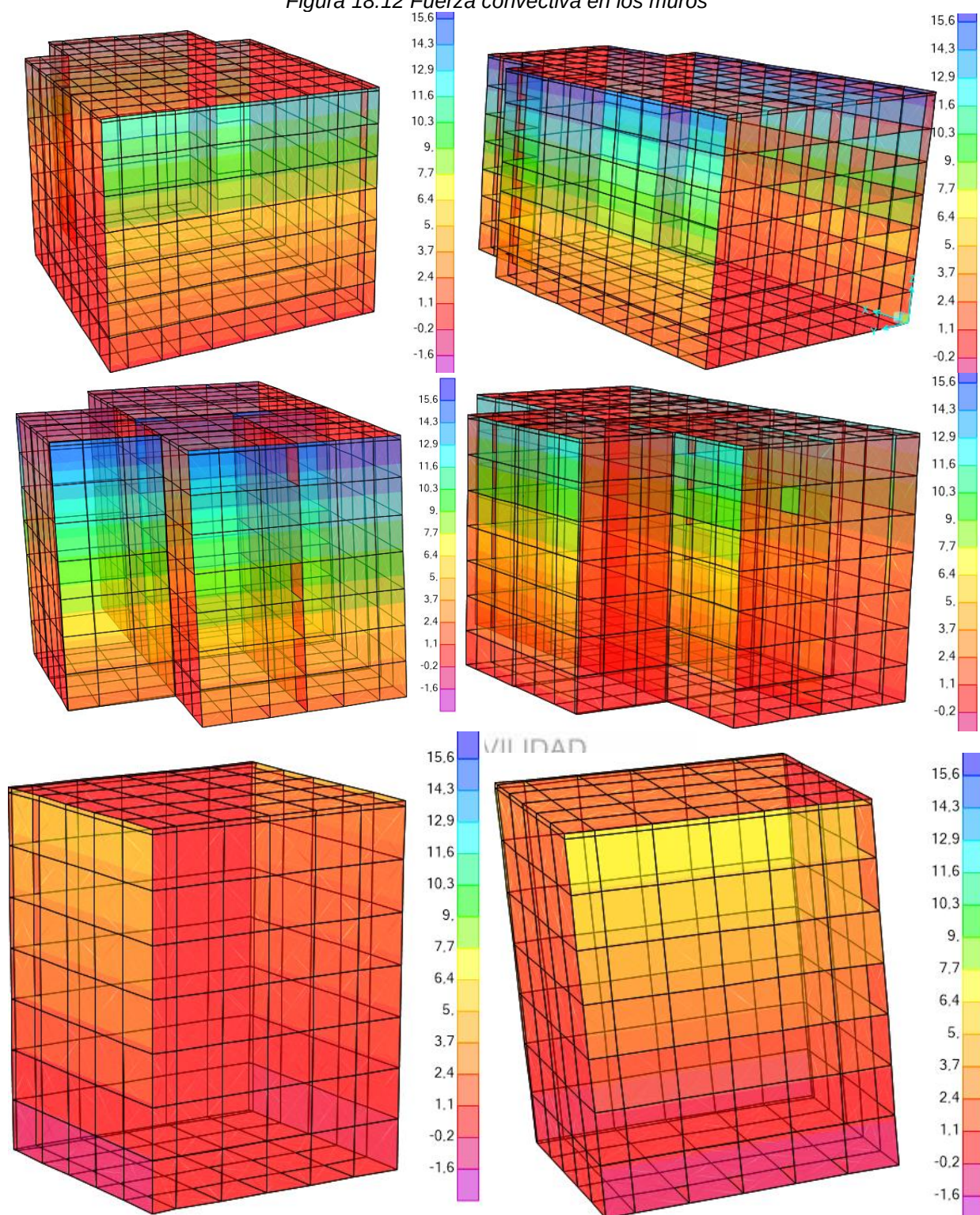




Fuente: SAP2000

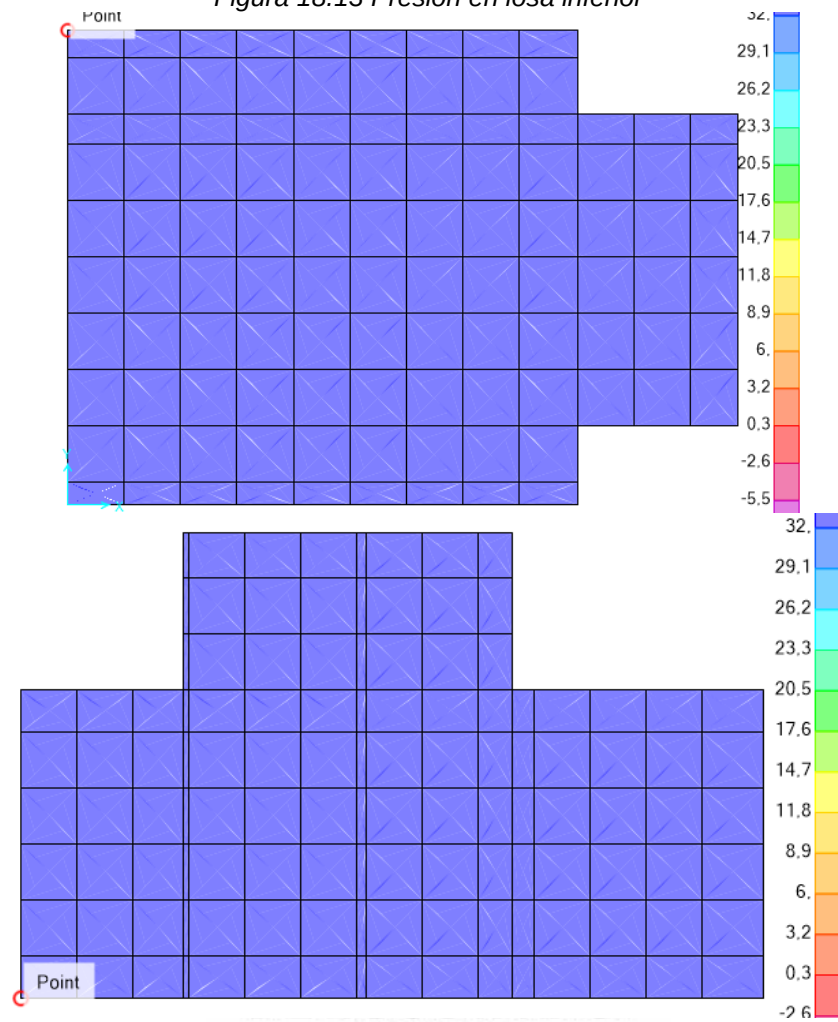
INSTITUTO DE
 MOVILIDAD
 Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 18.12 Fuerza convectiva en los muros



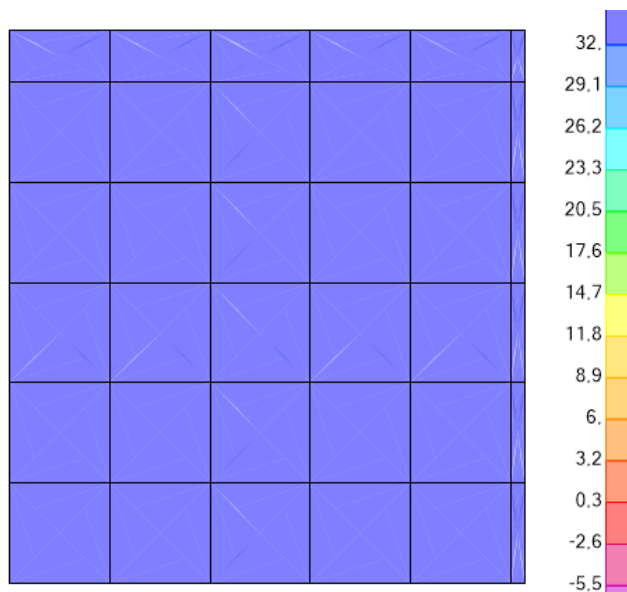
Fuente: SAP2000

Figura 18.13 Presión en losa inferior



MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano



Fuente: SAP2000

18.5 DATOS DE SALIDA Y DISEÑO DE ELEMENTOS

A continuación se muestran los datos de salida (solicitaciones ultimas) de los elementos seguido del diseño a flexo cortante.

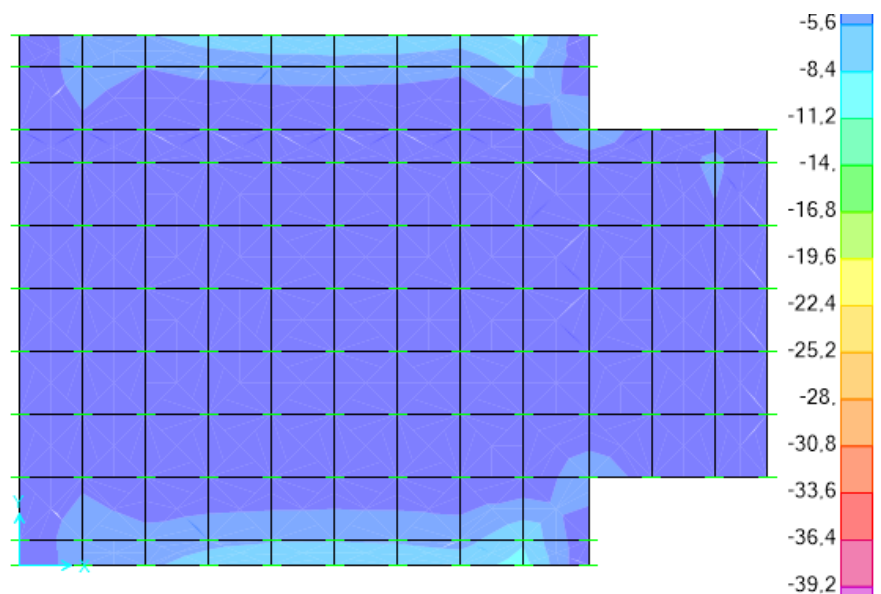
18.5.1 DISEÑO DE LOSAS

18.5.1.1 Salida de datos del programa

18.5.1.1.1 Tanque 1

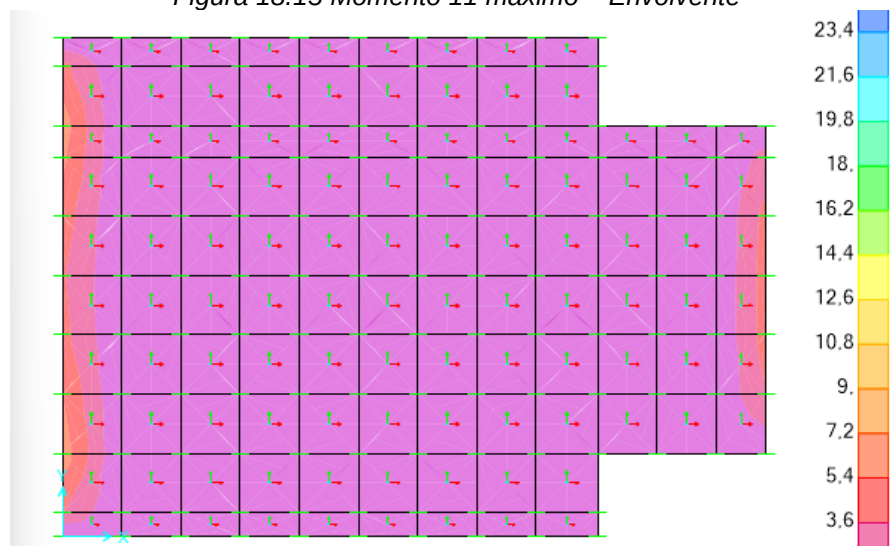
18.5.1.1.1.1 Losa inferior

Figura 18.14 Momento M11 mínimo – Envoltente



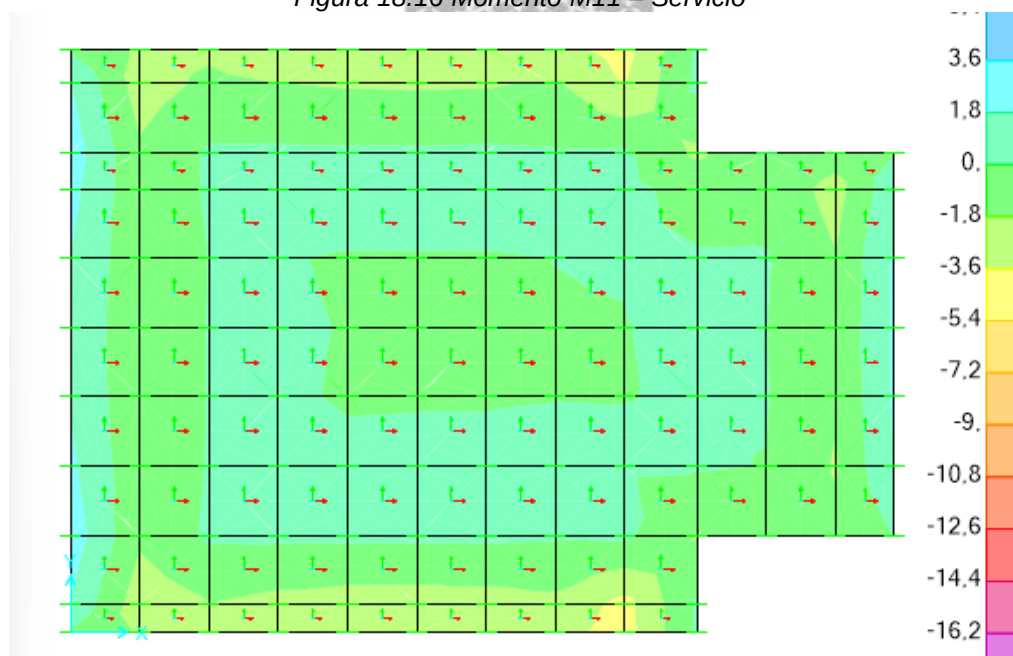
Fuente: SAP2000

Figura 18.15 Momento 11 máximo – Envolvente



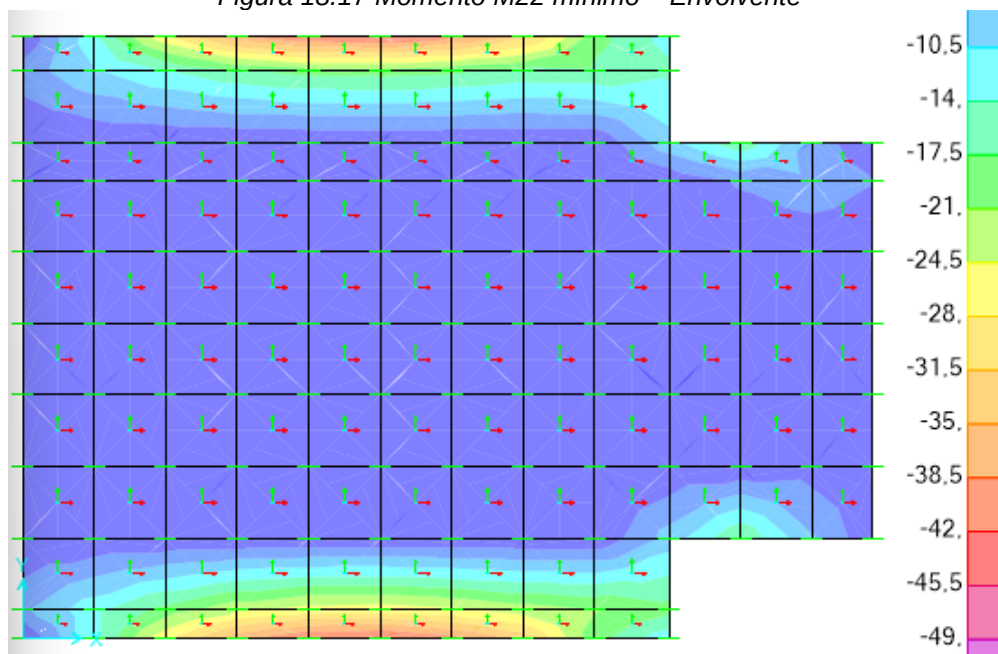
Fuente: SAP2000

Figura 18.16 Momento M11 – Servicio



Fuente: SAP2000

Figura 18.17 Momento M22 mínimo – Envolvente

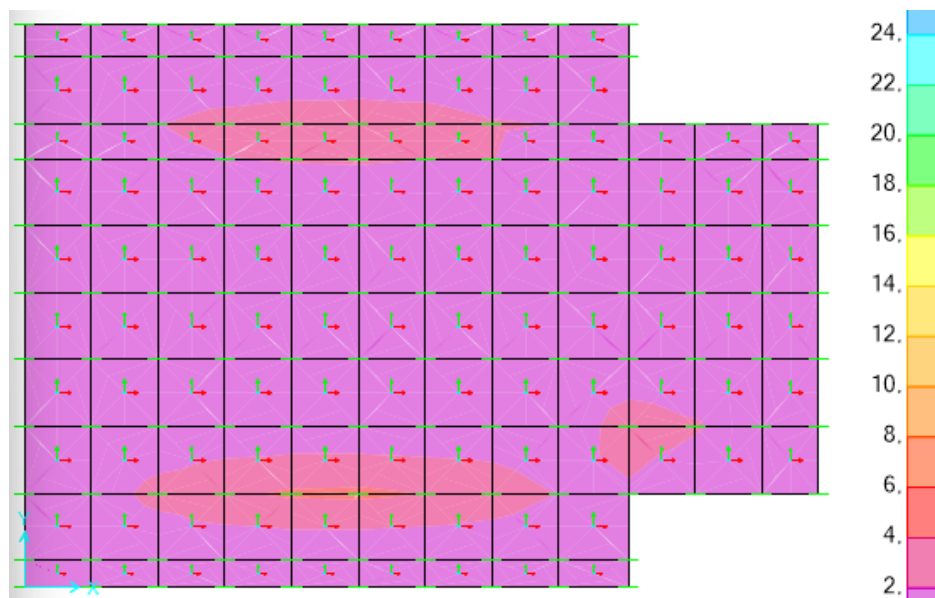


Fuente: SAP2000



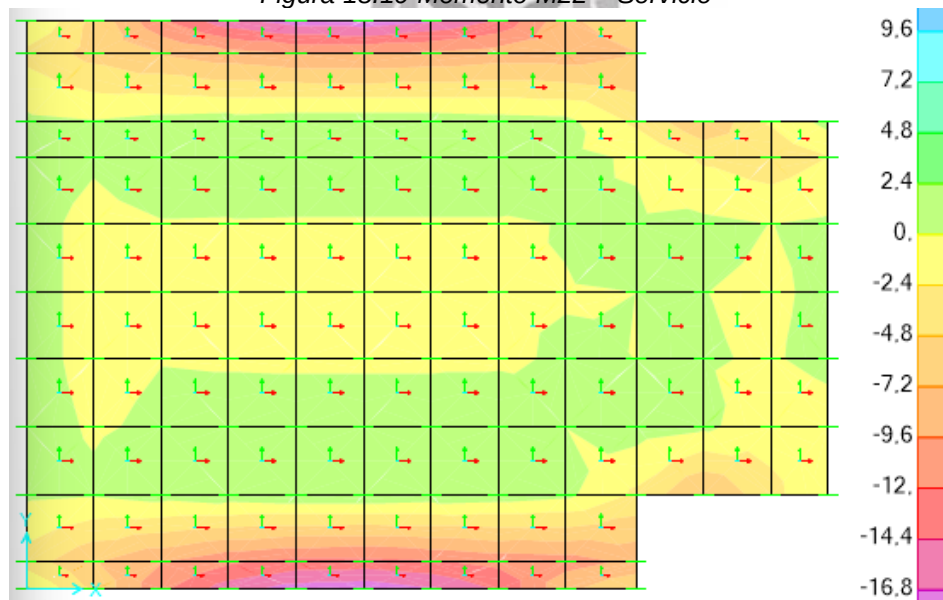
Figura 18.18 Momento 22 máximo – Envolvente

ALCALDIA MAYOR
 DE BOGOTÁ D.C.
 MOVILIDAD
 Instituto de Desarrollo Urbano



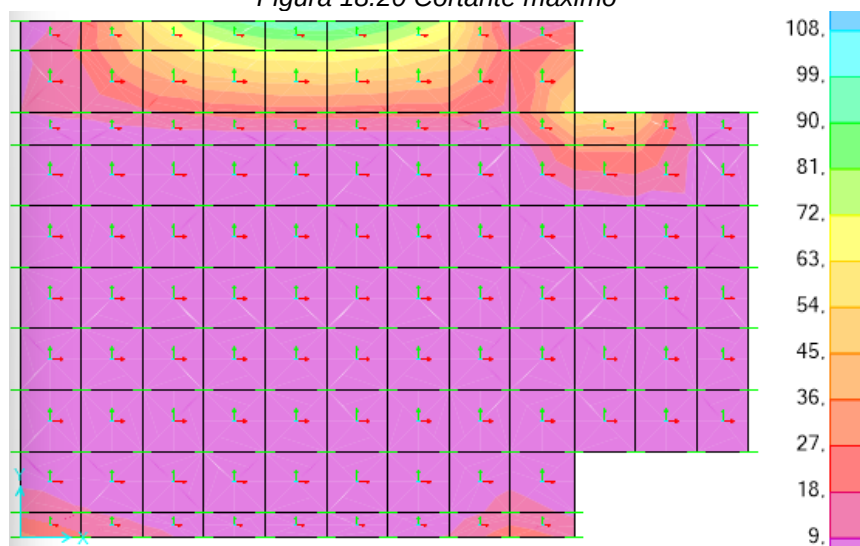
Fuente: SAP2000

Figura 18.19 Momento M22 – Servicio



Fuente: SAP2000

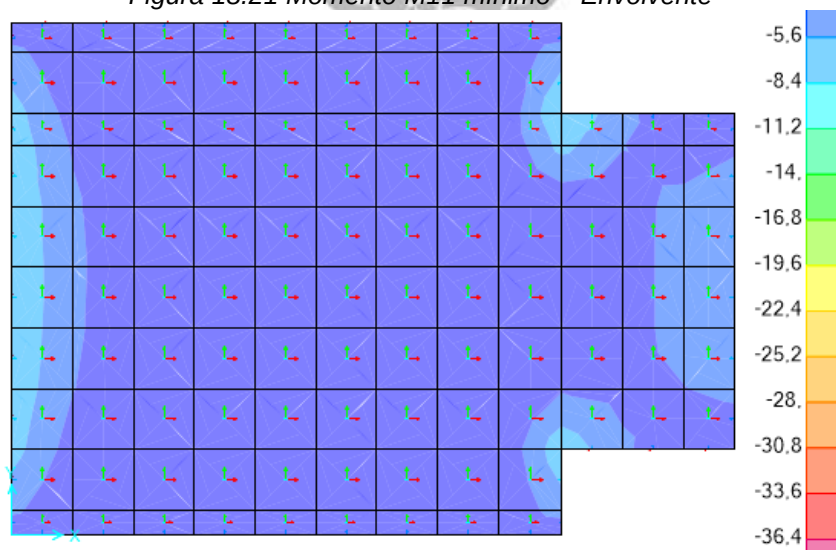
Figura 18.20 Cortante máximo



Fuente: SAP2000

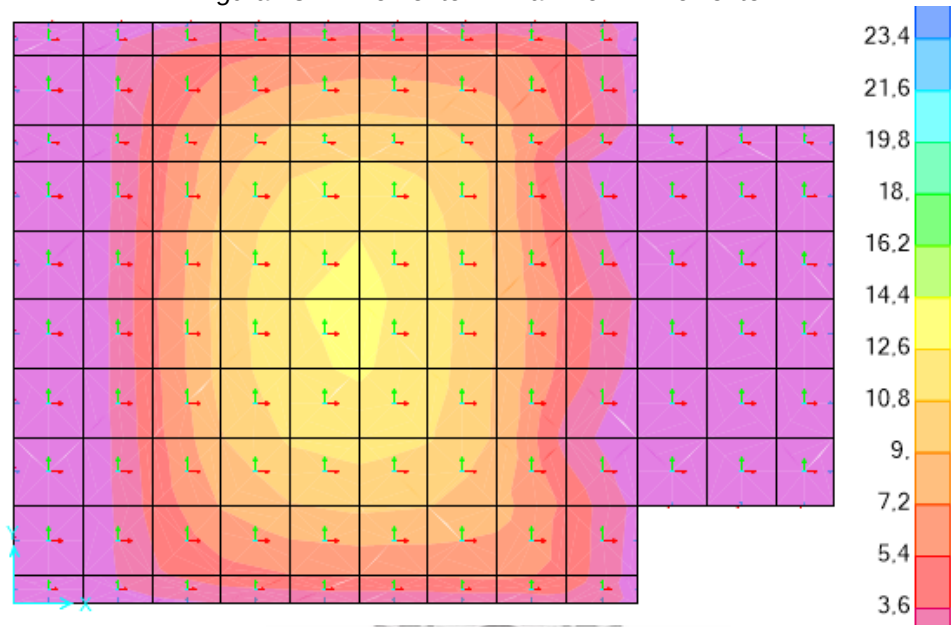
18.5.1.1.2 Losa superior

Figura 18.21 Momento M11 mínimo – Envolvente



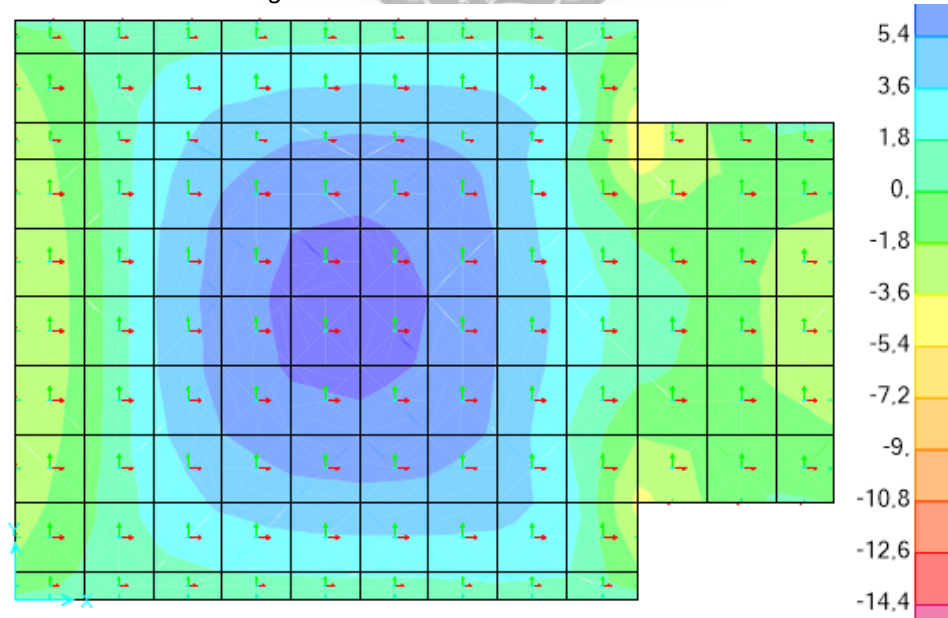
Fuente: SAP2000

Figura 18.22 Momento 11 máximo – Envolvente



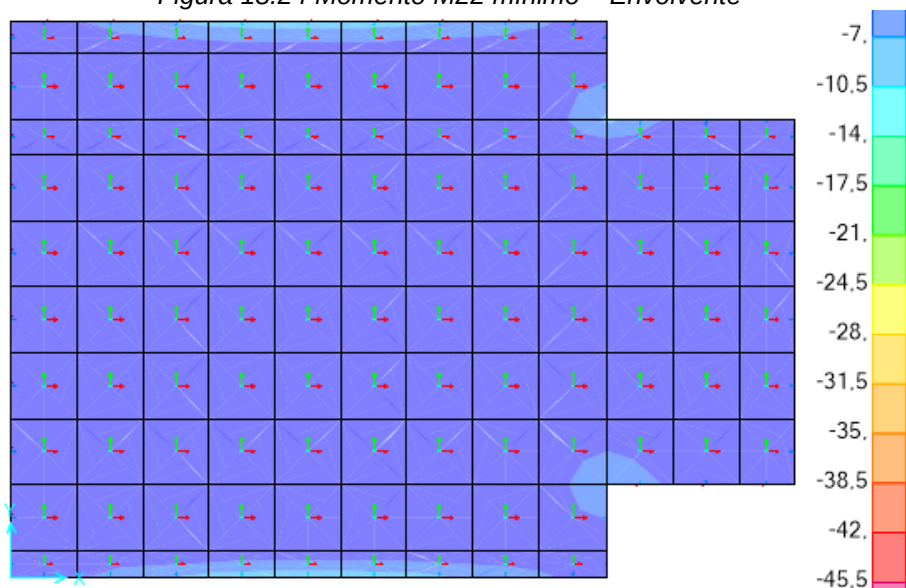
Fuente: SAP2000

Figura 18.23 Momento M11 – Servicio



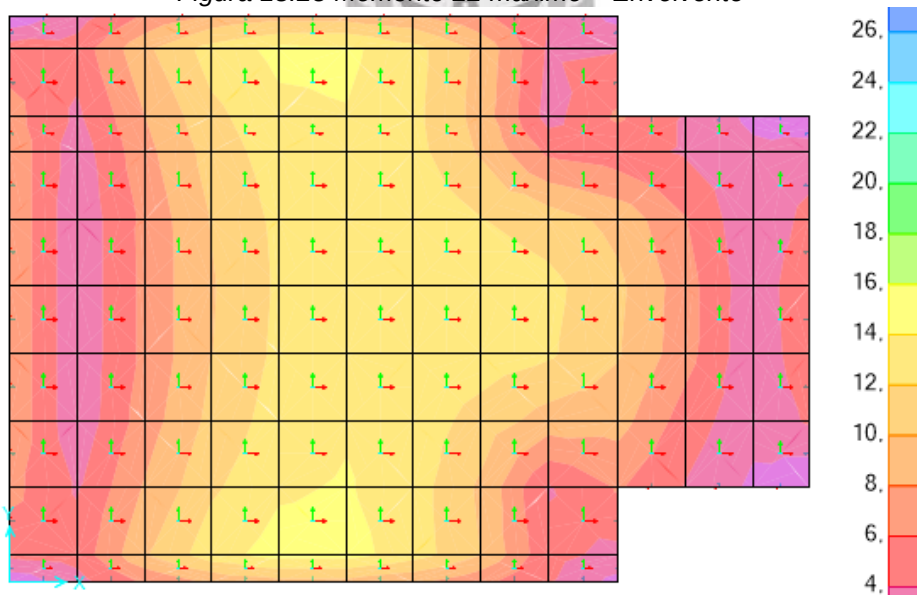
Fuente: SAP2000

Figura 18.24 Momento M22 mínimo – Envolvente



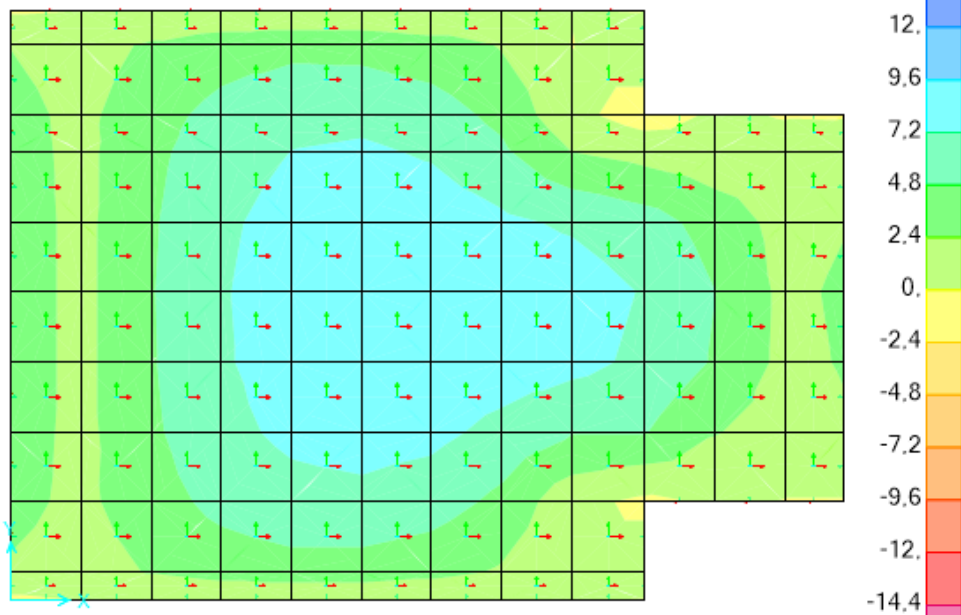
Fuente: SAP2000

Figura 18.25 Momento 22 máximo – Envolvente



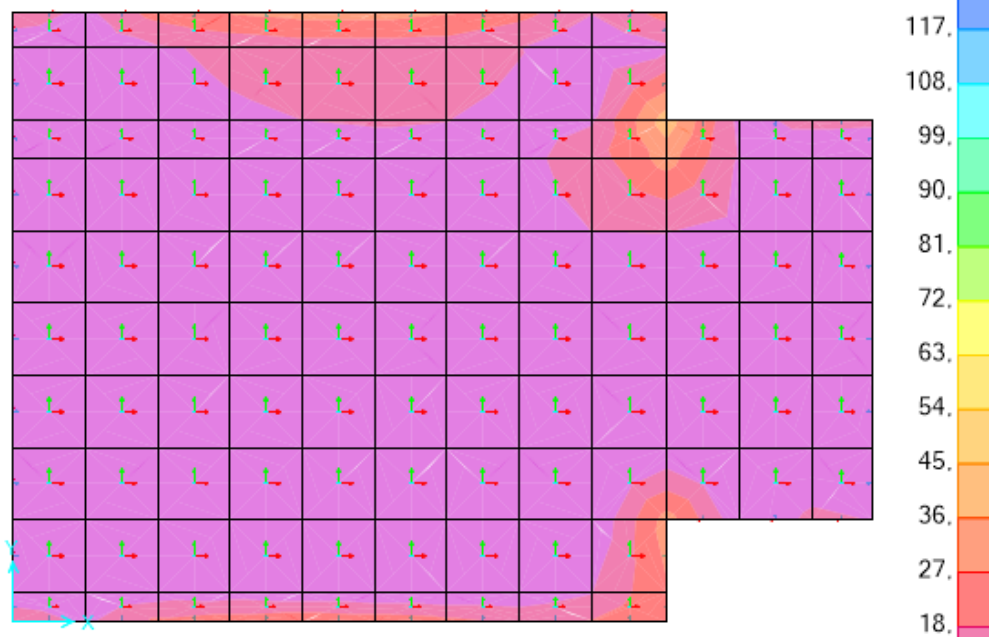
Fuente: SAP2000

Figura 18.26 Momento M22 – Servicio



Fuente: SAP2000

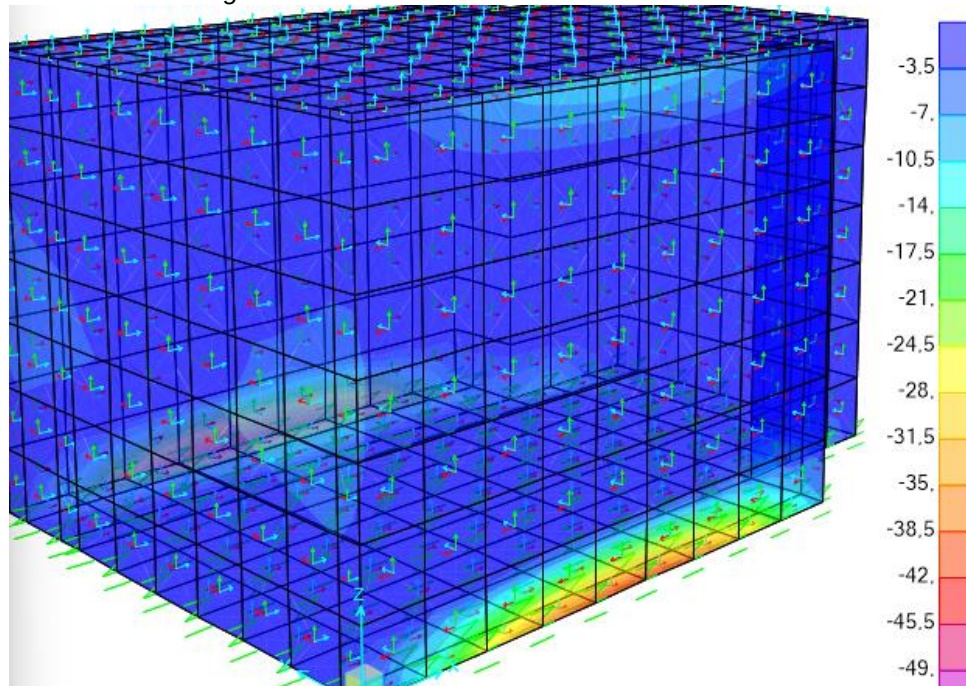
Figura 18.27 Cortante máxima



Fuente: SAP2000

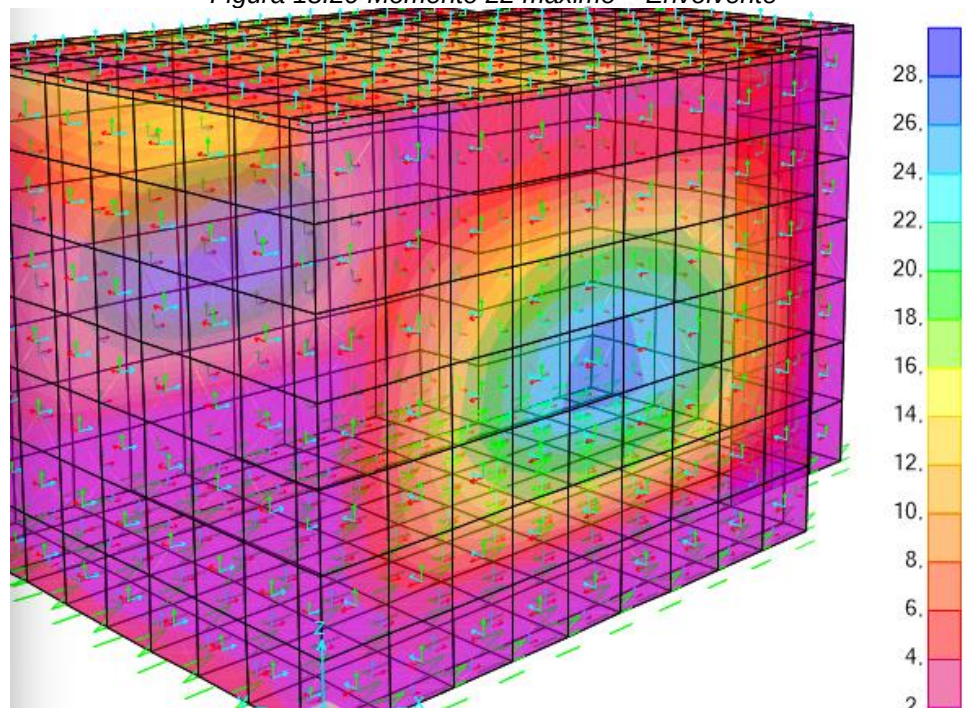
18.5.1.1.1.3 Losa muros

Figura 18.28 Momento M22 mínimo – Envolvente



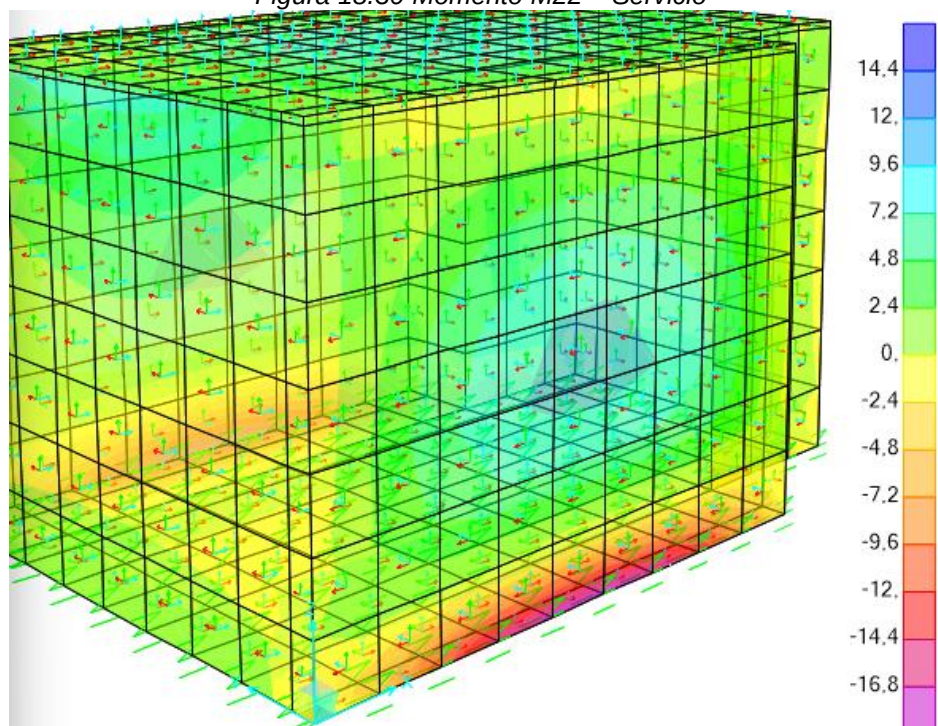
Fuente: SAP2000

Figura 18.29 Momento 22 máximo – Envolvente



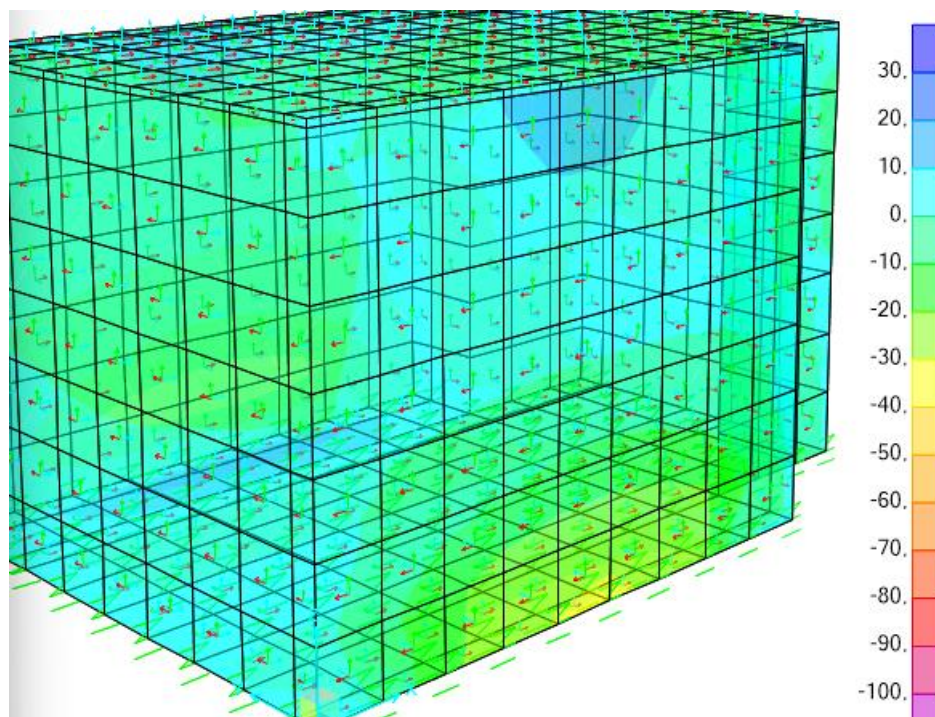
Fuente: SAP2000

Figura 18.30 Momento M22 – Servicio



Fuente: SAP2000

Figura 18.31 Cortante máximo

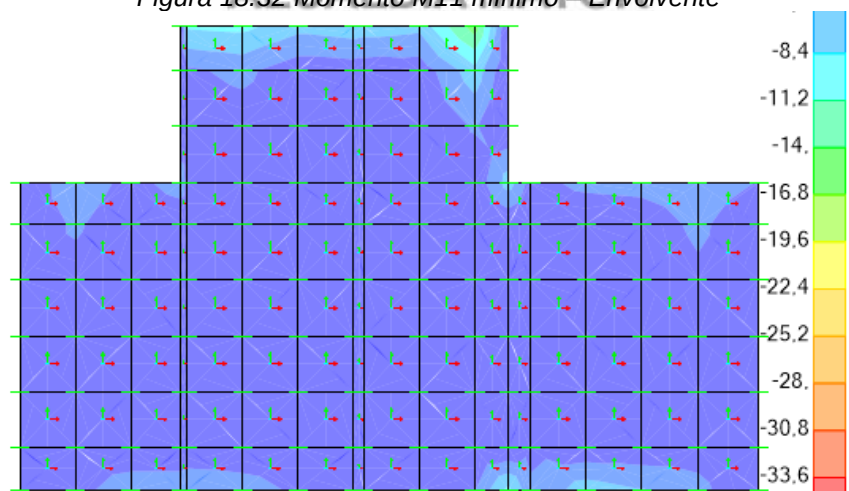


Fuente: SAP2000

18.5.1.1.2 Tanque 2

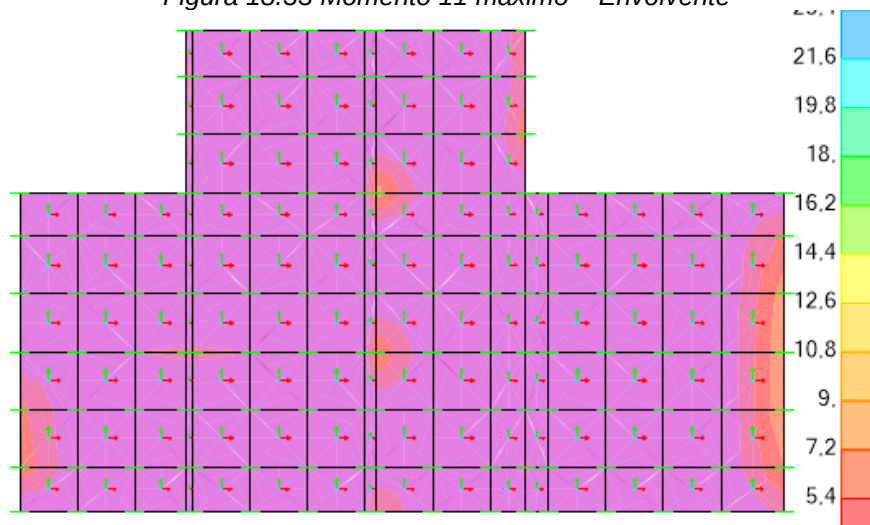
18.5.1.1.2.1 Losa inferior

Figura 18.32 Momento M11 mínimo – Envolvente



Fuente: SAP2000

Figura 18.33 Momento 11 máximo – Envolvente

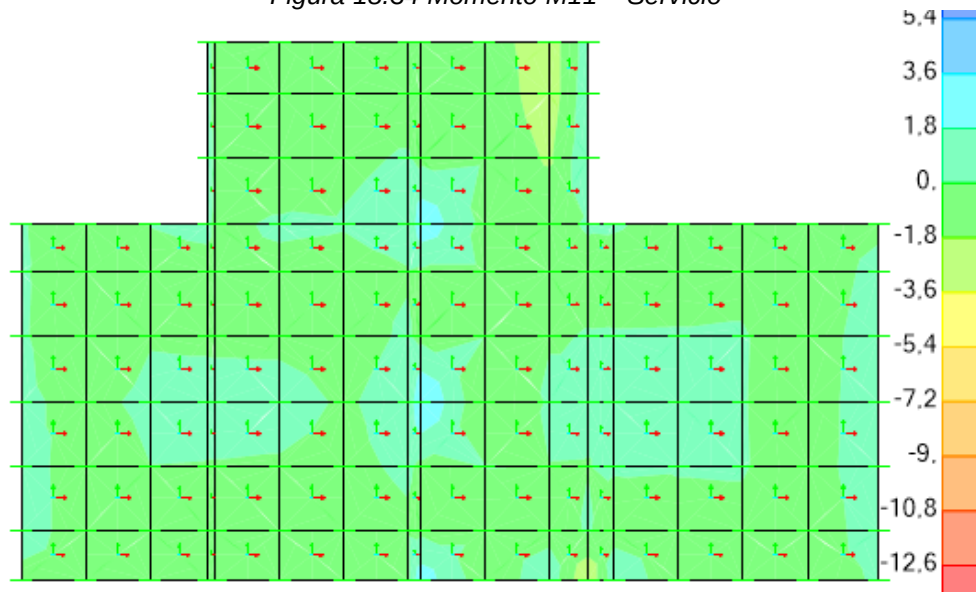


Fuente: SAP2000



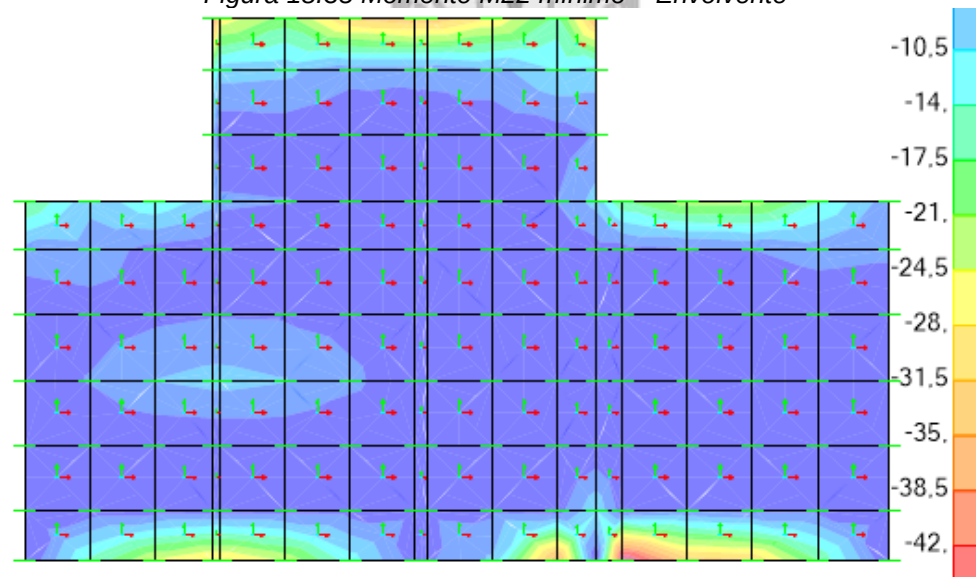
**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 18.34 Momento M11 – Servicio



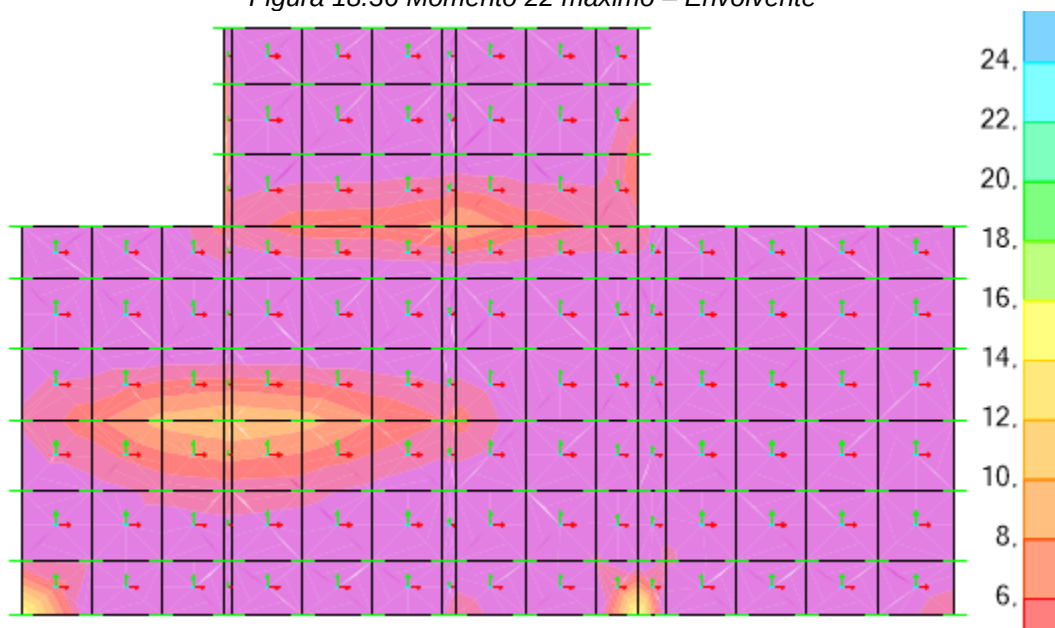
Fuente: SAP2000

Figura 18.35 Momento M22 mínimo – Envolverte



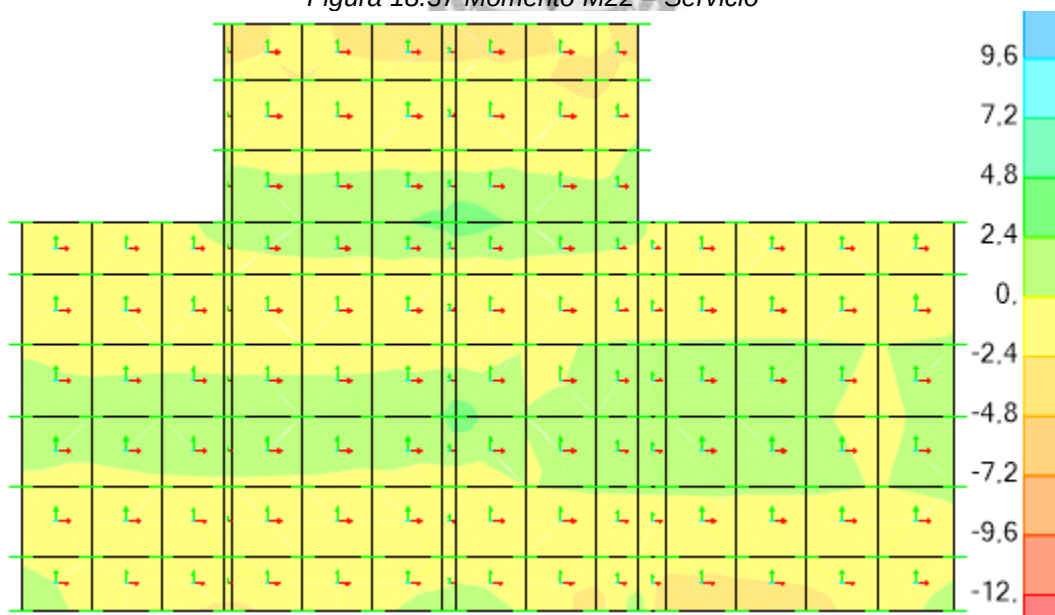
Fuente: SAP2000

Figura 18.36 Momento 22 máximo – Envolvente



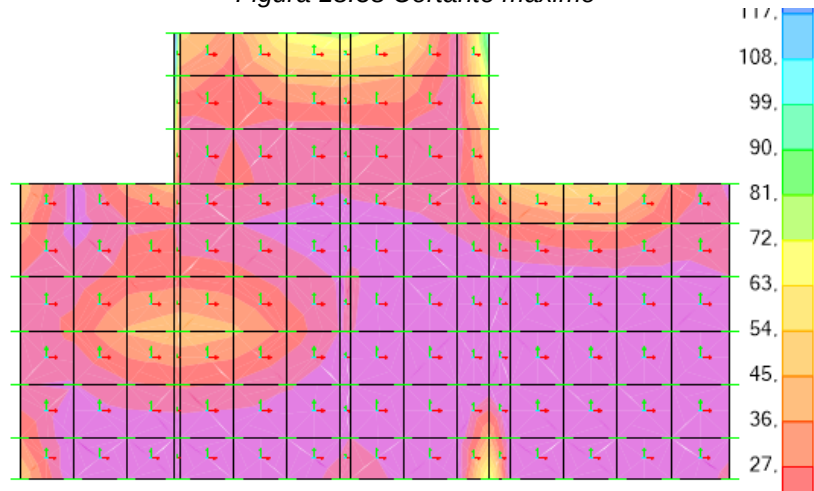
Fuente: SAP2000

Figura 18.37 Momento M22 – Servicio



Fuente: SAP2000

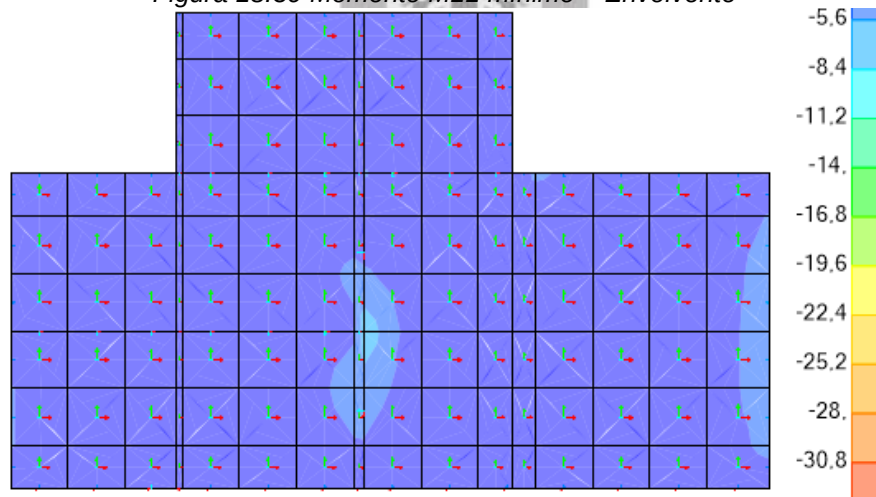
Figura 18.38 Cortante máximo



Fuente: SAP2000

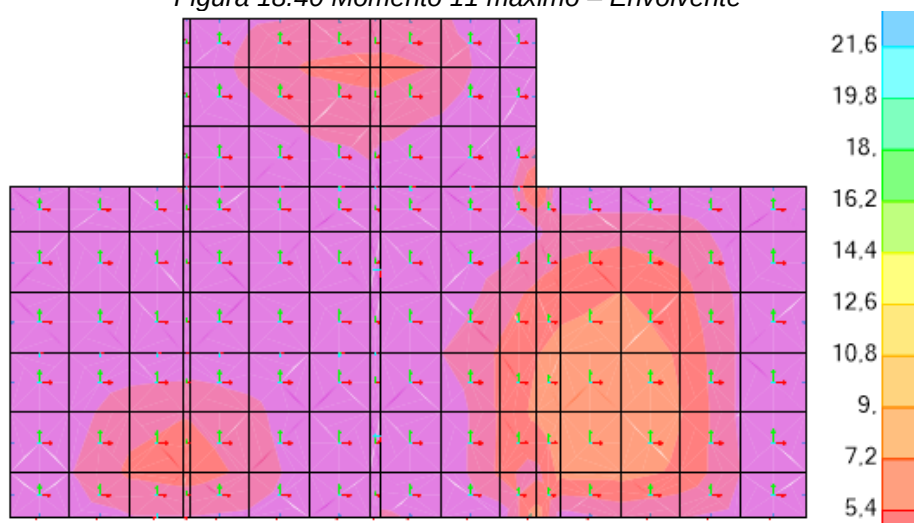
18.5.1.1.2.2 Losa superior

Figura 18.39 Momento M11 mínimo – Envolvente



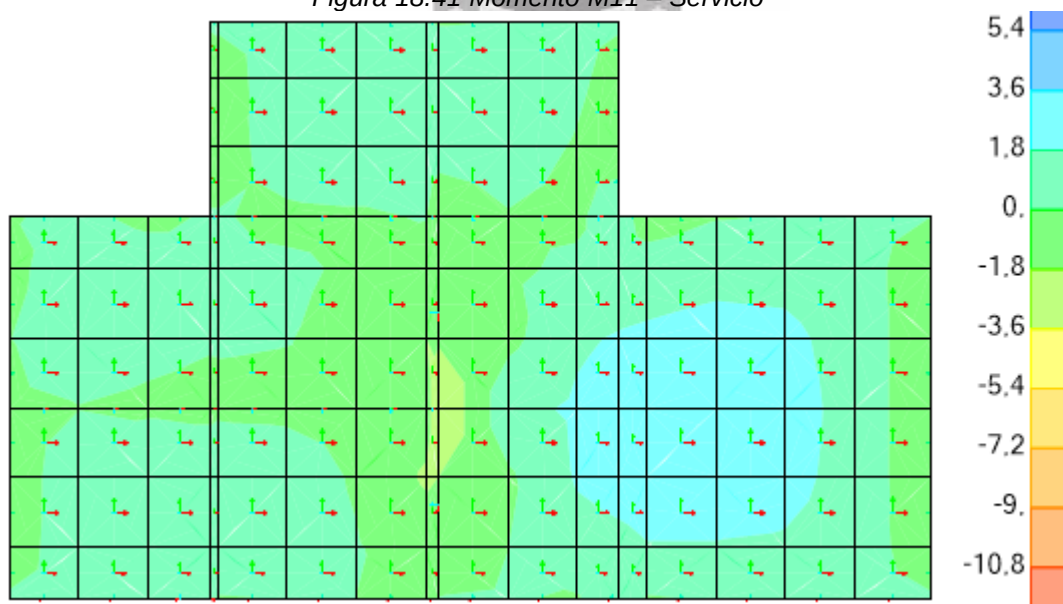
Fuente: SAP2000

Figura 18.40 Momento 11 máximo – Envolvente



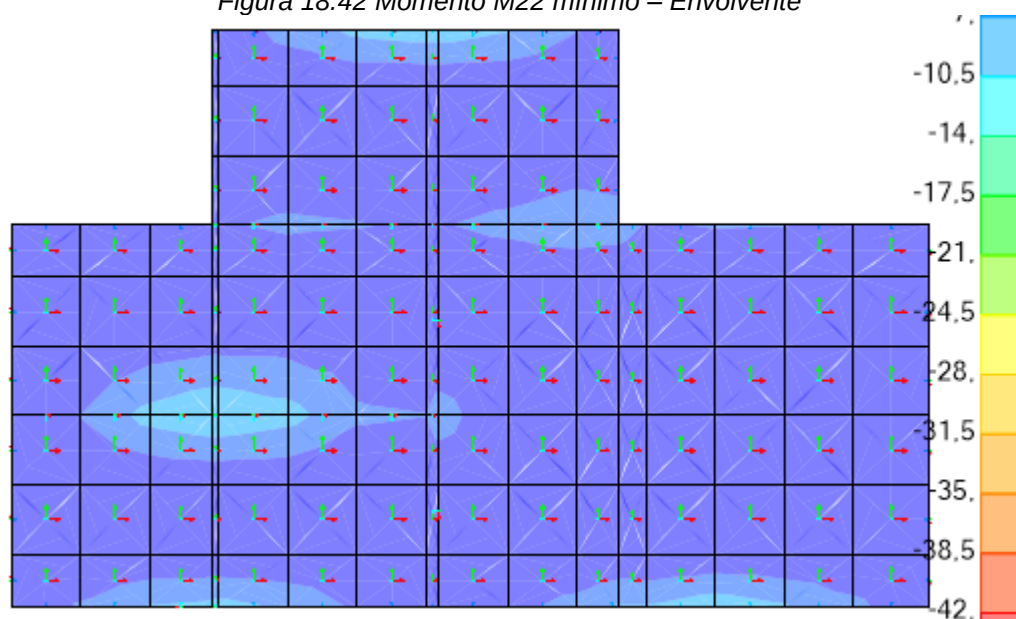
Fuente: SAP2000

Figura 18.41 Momento M11 – Servicio



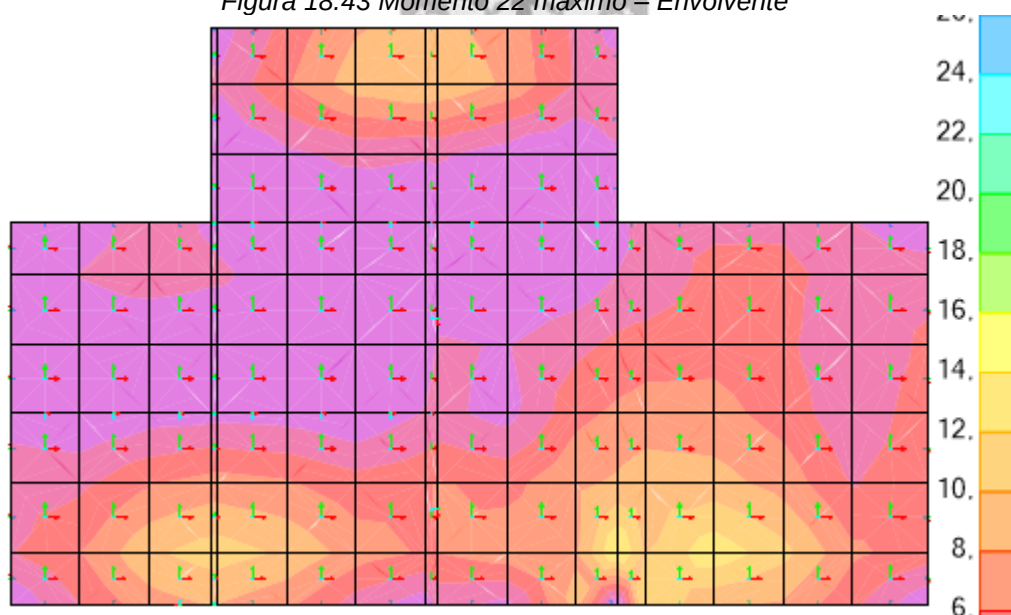
Fuente: SAP2000

Figura 18.42 Momento M22 mínimo – Envolvente



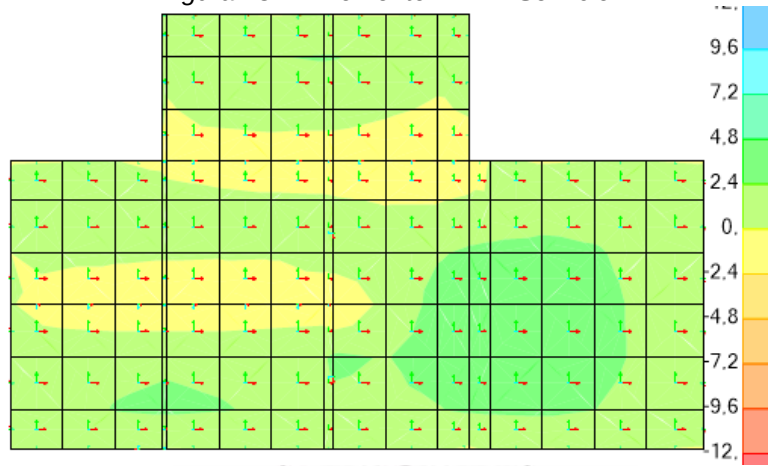
Fuente: SAP2000

Figura 18.43 Momento 22 máximo – Envolvente



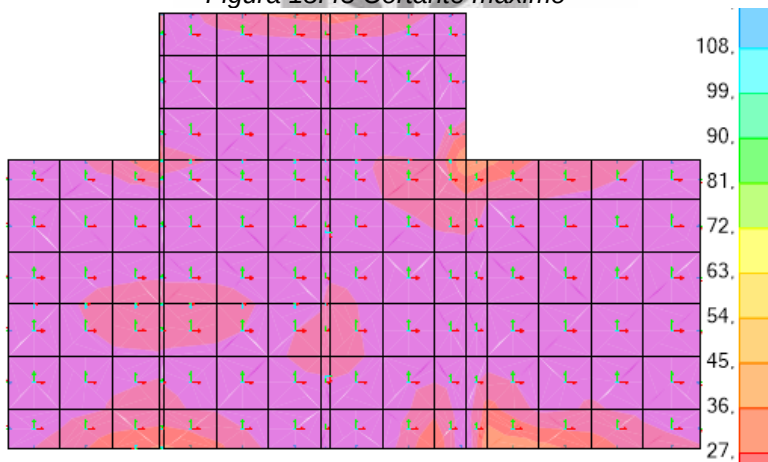
Fuente: SAP2000

Figura 18.44 Momento M22 – Servicio



Fuente: SAP2000

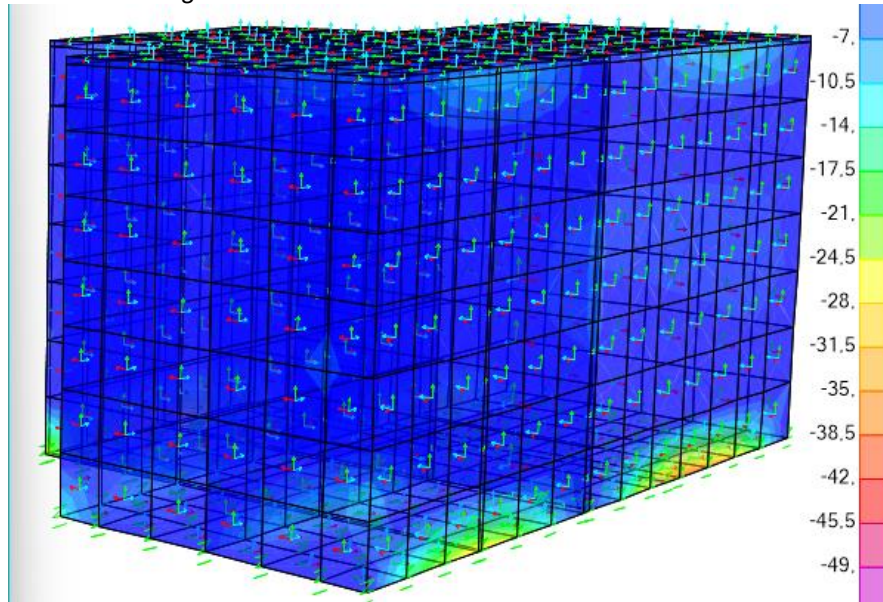
Figura 18.45 Cortante máximo



Fuente: SAP2000

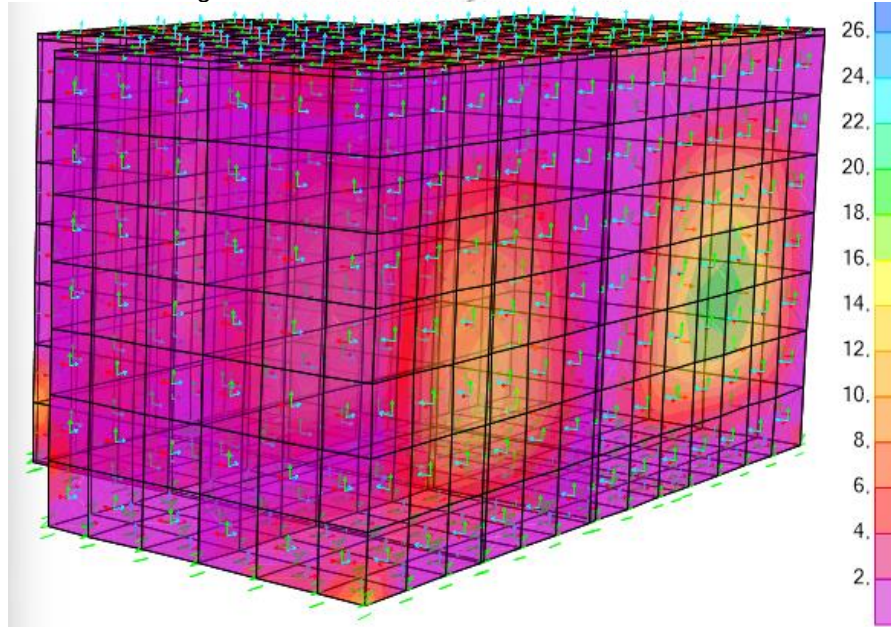
18.5.1.1.2.3 Losa muros

Figura 18.46 Momento M11 mínimo – Envolvente



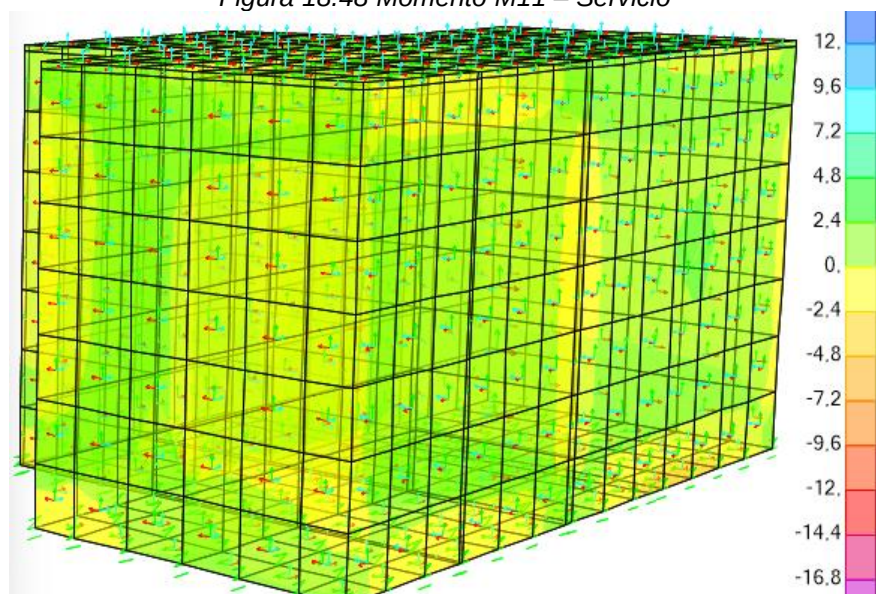
Fuente: SAP2000

Figura 18.47 Momento 11 máximo – Envolvente



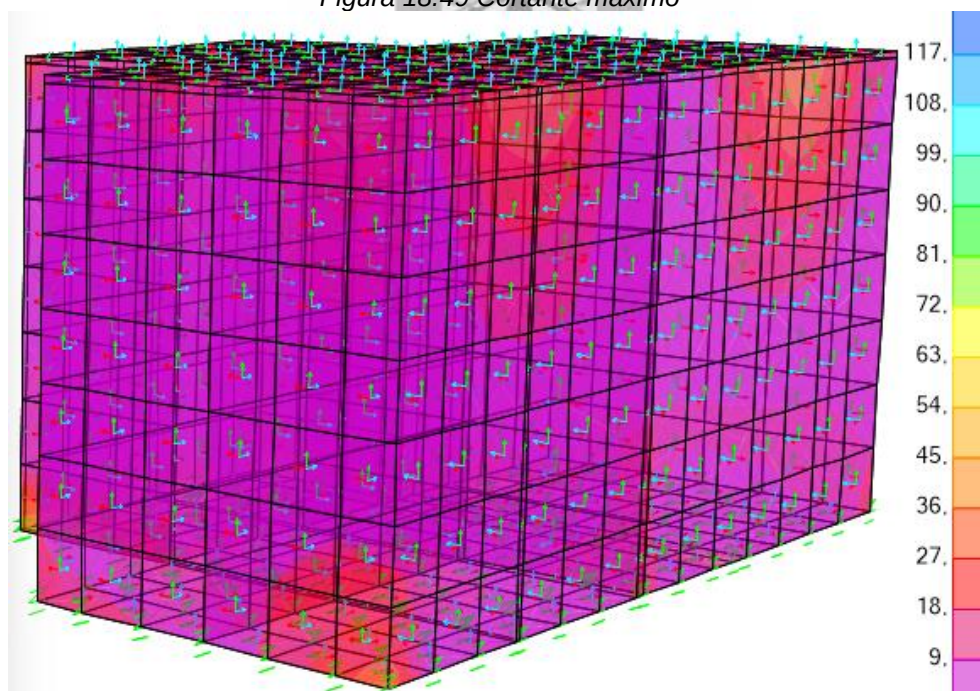
Fuente: SAP2000

Figura 18.48 Momento M11 – Servicio



Fuente: SAP2000

Figura 18.49 Cortante máximo

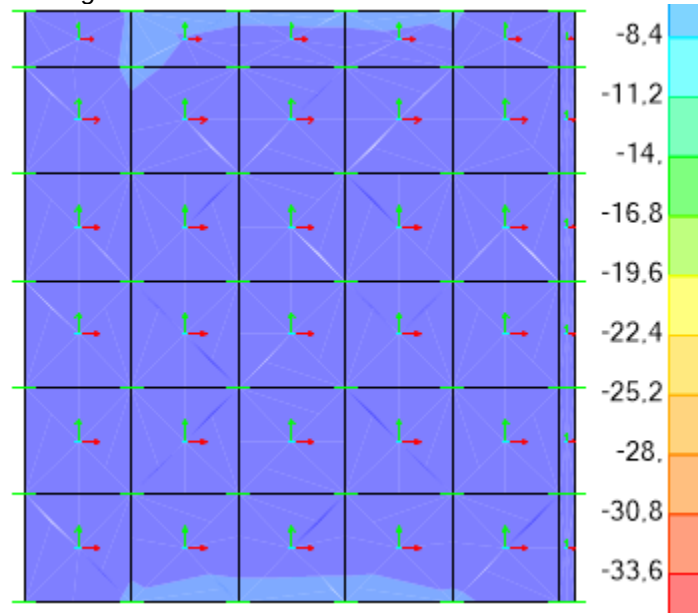


Fuente: SAP2000

18.5.1.1.3 Tanque 3

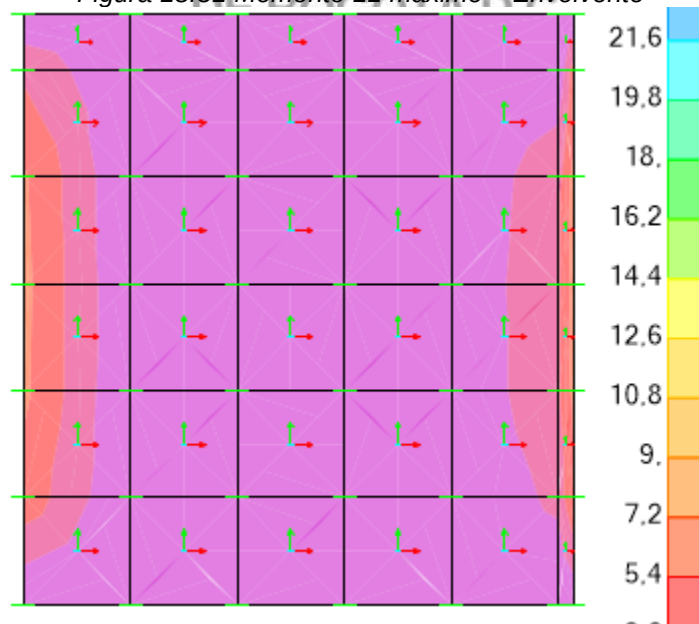
18.5.1.1.3.1 Losa inferior

Figura 18.50 Momento M11 mínimo – Envolvente



Fuente: SAP2000

Figura 18.51 Momento M11 máximo – Envolvente



Fuente: SAP2000

Figura 18.52 Momento M11 – Servicio



Fuente: SAP2000

Figura 18.53 Momento M22 mínimo – Envolvente



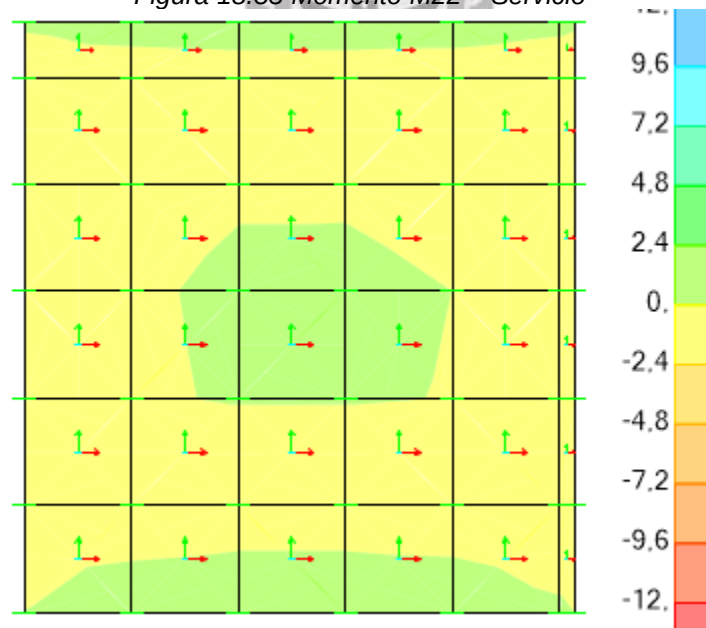
Fuente: SAP2000

Figura 18.54 Momento 22 máximo – Envolvente



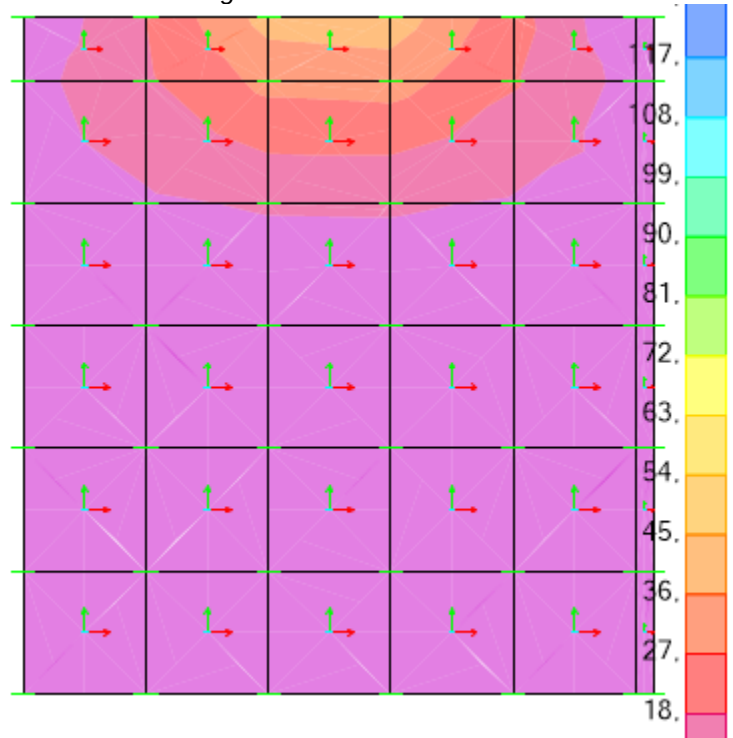
Fuente: SAP2000

Figura 18.55 Momento M22 – Servicio



Fuente: SAP2000

Figura 18.56 Cortante máximo

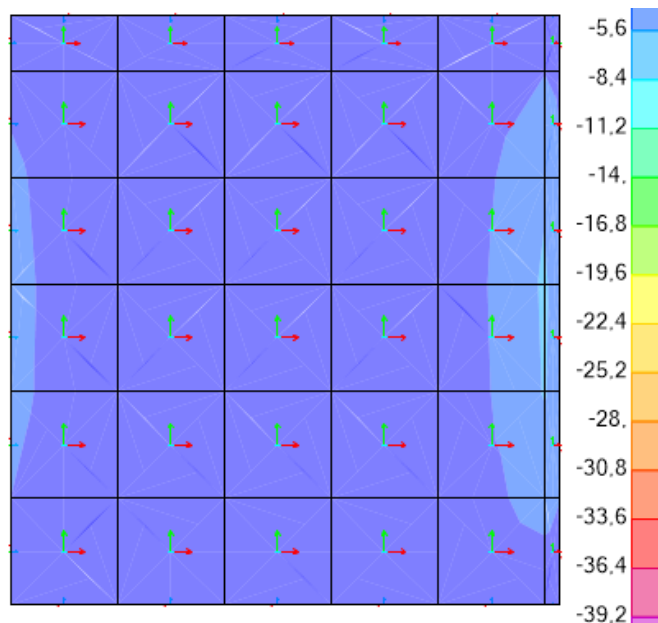


Fuente: SAP2000

18.5.1.1.3.2 Losa superior

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
 MOVILIDAD
 Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 18.57 Momento M11 mínimo – Envolvente

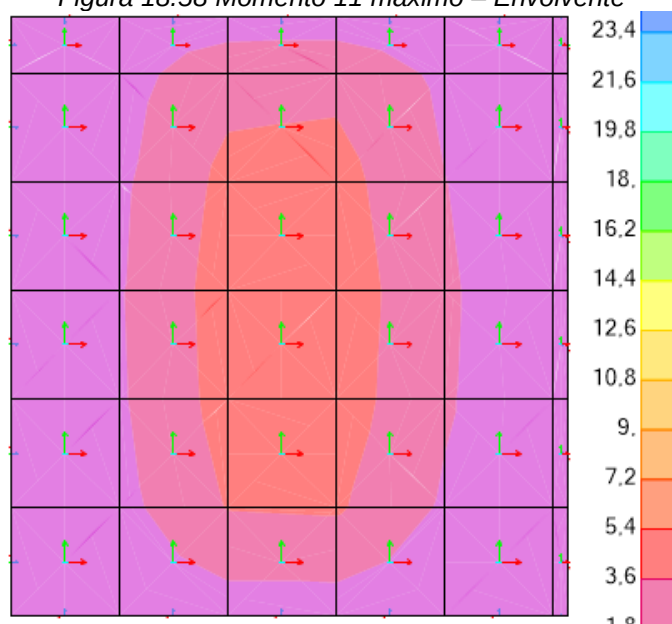


Fuente: SAP2000



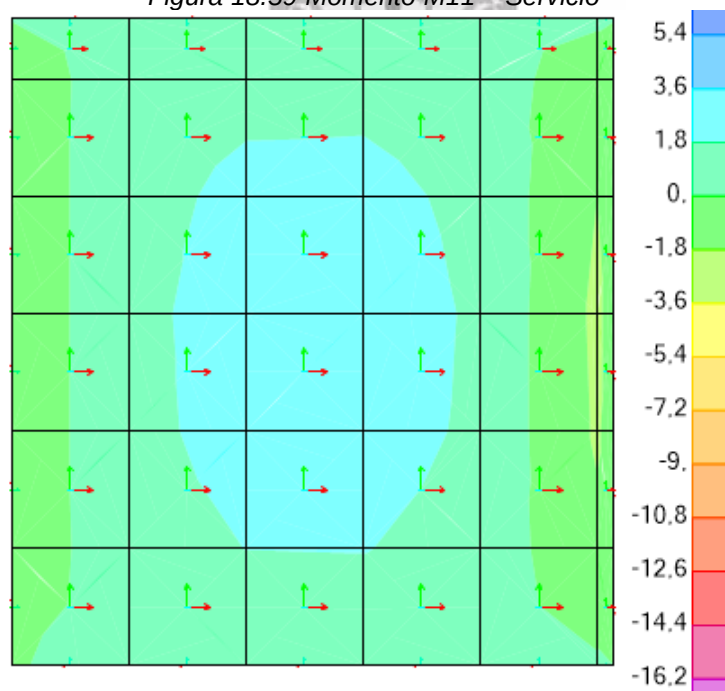
ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
 MOVILIDAD
 Instituto de Desarrollo Urbano

Figura 18.58 Momento 11 máximo – Envolvente



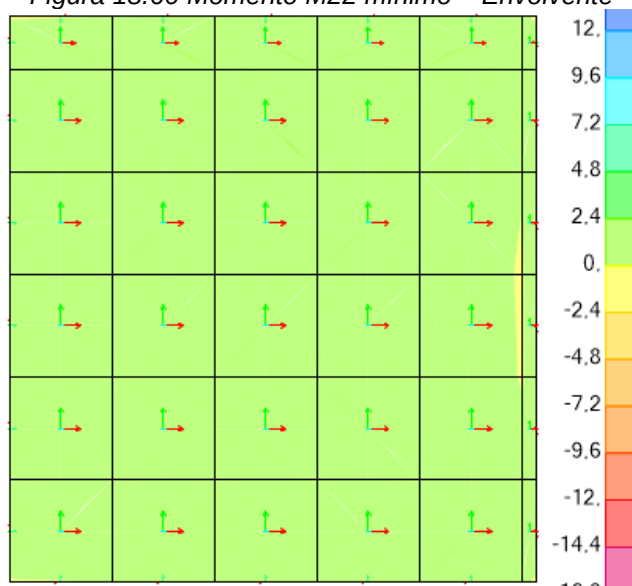
Fuente: SAP2000

Figura 18.59 Momento M11 – Servicio



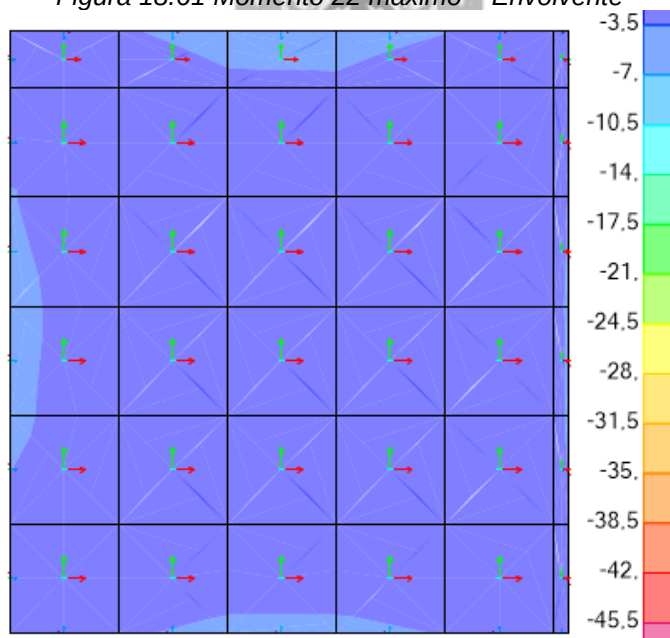
Fuente: SAP2000

Figura 18.60 Momento M22 mínimo – Envolvente



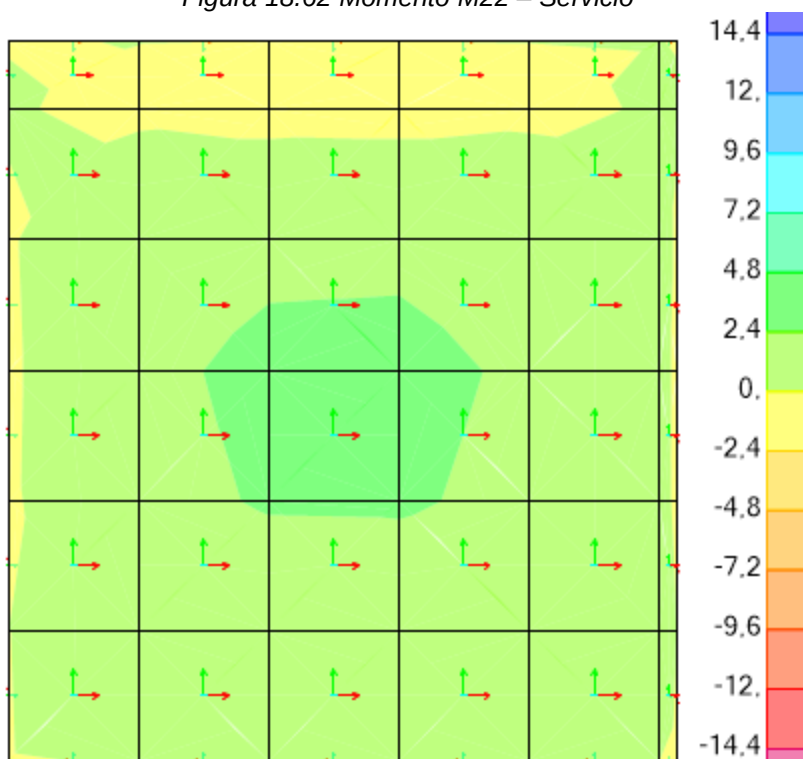
Fuente: SAP2000

Figura 18.61 Momento 22 máximo – Envolvente



Fuente: SAP2000

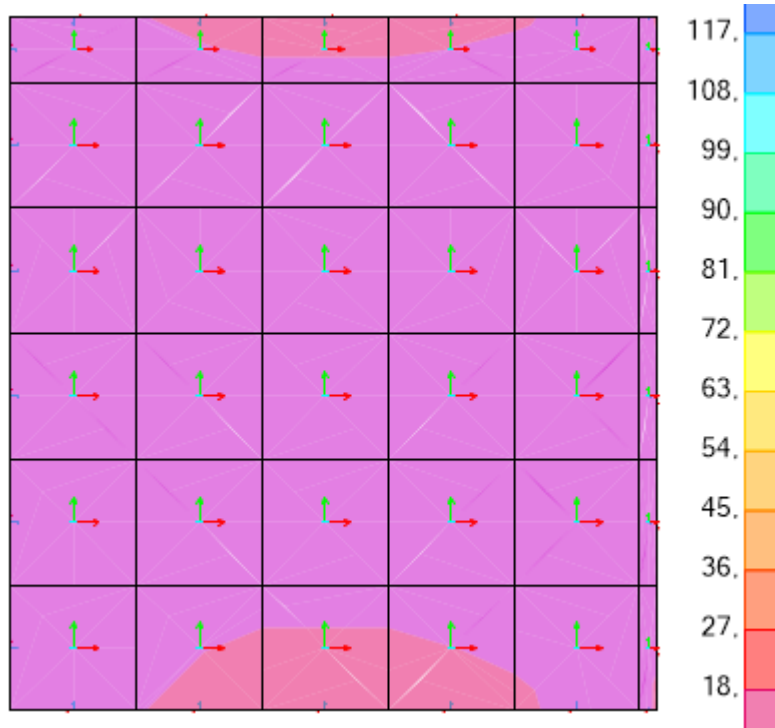
Figura 18.62 Momento M22 – Servicio



Fuente: SAP2000

Figura 18.63 Cortante máximo

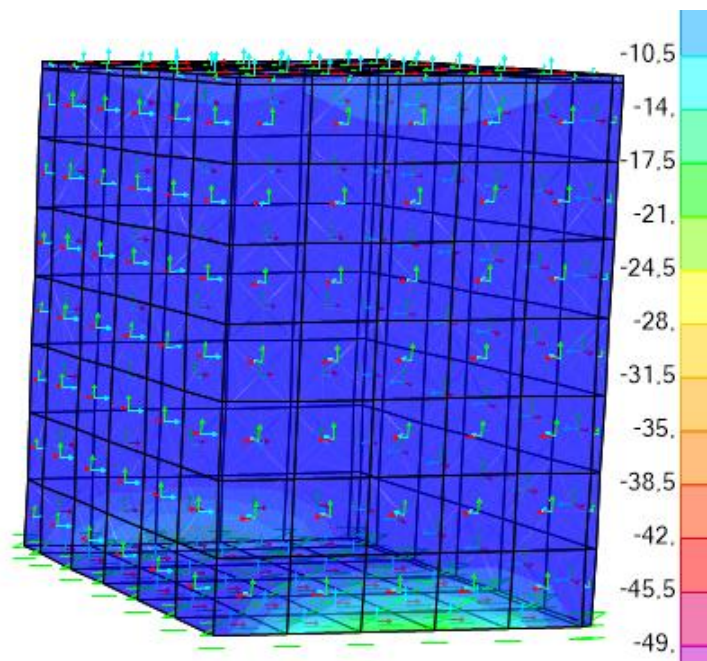
ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano



Fuente: SAP2000

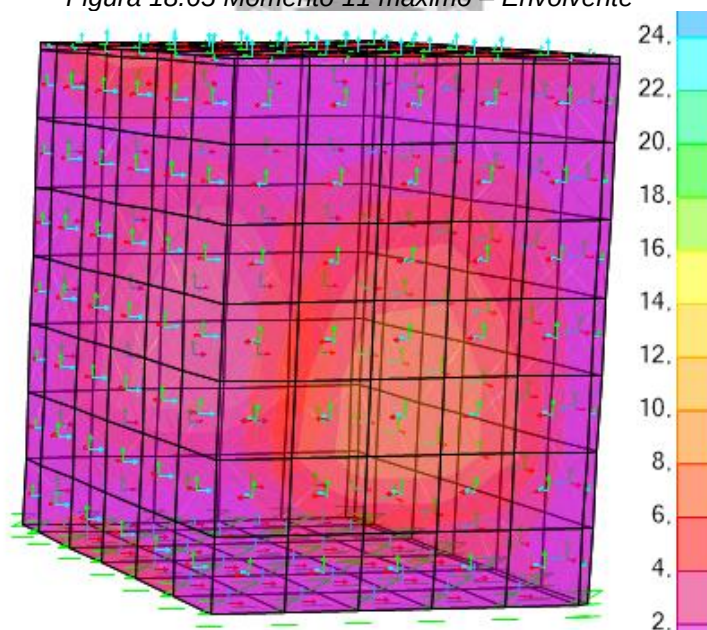
18.5.1.1.3.3 Losa muros

Figura 18.64 Momento M11 mínimo – Envolvente



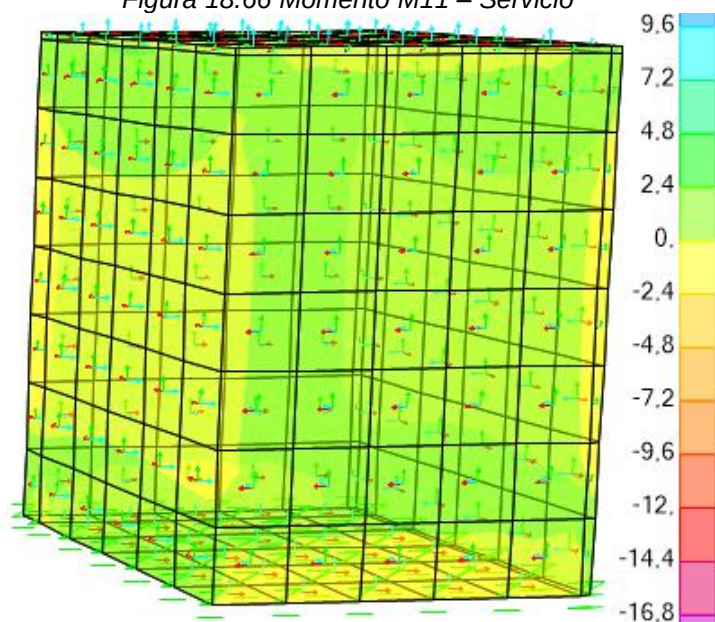
Fuente: SAP2000

Figura 18.65 Momento 11 máximo – Envolvente



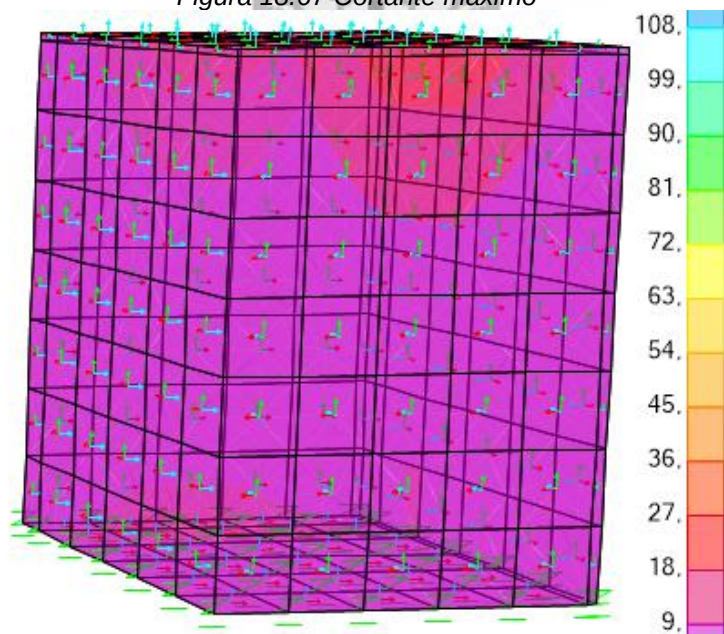
Fuente: SAP2000

Figura 18.66 Momento M11 – Servicio



Fuente: SAP2000

Figura 18.67 Cortante máximo



Fuente: SAP2000

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

18.5.1.2 Diseño de Losa inferior

18.5.1.2.1 Tanque 1

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>				ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			
ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>				ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>			
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>				SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>			
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)				TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm		Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	300 mm			h	300 mm	
	r cara tracción	75 mm			r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm			r lateral	0 mm	
	d	225 mm			d	225 mm	
	Mu	32,11 kN*m			Mu	23,08 kN*m	
	φ	0,9			φ	0,9	
	F'c	28 MPa			F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa		Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,001704			ρ	0,001219	
	As req	383,322098 mm ²			As req	274,3298867 mm ²	
Dispuesto	No barra	4		Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm			s	150 mm	
	As	860 mm ²			As	860 mm ²	
	ρ	0,003822			ρ	0,003822	
	φMn	70,7 kN*m	CUMPLE		φMn	70,7 kN*m	CUMPLE
Refuerzo mínimo	Mu	32,11 kN*m		Refuerzo mínimo	Mu	23,08 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa			Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615			Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6			γ1	1,6	
	γ3	0,75			γ3	0,75	
	y	150 mm			y	150 mm	
	I	2250000000 mm ⁴			I	2250000000 mm ⁴	
	Sc	15000000 mm ³			Sc	15000000 mm ³	
	Mcr	59,05 kN*m			Mcr	59,05 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23			ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	675,00 mm ²	CUMPLE		Asmin	675,00 mm ²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	22,77 kN*m		Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	16,11 kN*m	
	Exposición	CLASE 2			Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75			γe	0,75	
	dc	75 mm			dc	75 mm	
	h	300 mm			h	300 mm	
	n	7,874			n	7,874	
	k	0,22			k	0,22	
	jd	208,84 mm			jd	208,84 mm	
	fss	126,781 MPa			fss	89,699 MPa	
	Sd	1,929			Sd	1,929	
	φMn	151,45 mm	CUMPLE		φMn	151,45 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm		Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	300 mm			h	300 mm	
	fy	420 MPa			fy	420 MPa	
	As	900 mm ² /m	CUMPLE		As	900 mm ² /m	CUMPLE

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>		ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>	
ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>		ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>	
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 22</u>		SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 22</u>	
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)		TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)	
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	225 mm	
	Mu	32,85 kN*m	
	φ	0,9	
	F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,001744	
	As req	392,2966551 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,003822	
	φMn	70,7 kN*m	CUMPLE
Refuerzo mínimo	Mu	32,85 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6	
	γ3	0,75	
	y	150 mm	
	I	2250000000 mm⁴	
	Sc	15000000 mm³	
	Mcr	59,05 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	675,00 mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	27,20 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	75 mm	
	h	300 mm	
	n	7,874	
	k	0,22	
	jd	208,84 mm	
	fss	151,446 MPa	
	Sd	1,783	
	φMn	140,00 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	Fy	420 MPa	
	As	900 mm²/m	CUMPLE
ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>		ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>	
ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>		ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>	
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 22</u>		SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 22</u>	
TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)		TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)	
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	225 mm	
	Mu	70,79 kN*m	
	φ	0,9	
	F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,003829	
	As req	861,528344 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,003822	
	φMn	70,7 kN*m	REVISAR
Refuerzo mínimo	Mu	70,79 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A706	
	γ1	1,6	
	γ3	0,67	
	y	150 mm	
	I	2250000000 mm⁴	
	Sc	15000000 mm³	
	Mcr	52,75 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	675,00 mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	21,55 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	75 mm	
	h	300 mm	
	n	7,874	
	k	0,22	
	jd	208,84 mm	
	fss	119,988 MPa	
	Sd	1,929	
	φMn	151,45 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	Fy	420 MPa	
	As	900 mm²/m	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO	LOSA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?	SI	
	TIPO DE UNION	MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
N/A PARA LOSA	CONTIENE Nu A TRACCION ?	NO	OK
N/A PARA LOSA	TMA	3/4	19,1 mm
Factor de resistencia	ϕ	0,75	
Cortante ultimo	Vu	102,88 kN	
N/A PARA LOSA	Nu	0 kN	Concomitante con Vu
Refuerzo a corte colocado	No barra	4	
	No ramas	0	
	s_dispuesto	0 mm	
	Av	0,000 mm ²	
	Av_min	0 mm ²	N/A DEL TODO PARA LOSAS
Resistencia al corte del acero	θ	45	
	Vs	0 kN	
	dv	225 mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,610 Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	180 mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00	M SMP
	Vc	197,638 kN	
Vr=	ϕVn	148,228 kN	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

18.5.1.2.2 Tanque 2

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			ESTRUCTURA: <u>TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>		
ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>			ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>		
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>			SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>		
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)			TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)		
Datos iniciales	b	1000 mm		b	1000 mm
	h	300 mm		h	300 mm
	r cara tracción	75 mm		r cara tracción	75 mm
	r lateral	0 mm		r lateral	0 mm
	d	225 mm		d	225 mm
	Mu	33,08 kN*m		Mu	17,7 kN*m
	φ	0,9		φ	0,9
	F _c	28 MPa		F _c	28 MPa
Requerido	F _y	420 MPa		F _y	420 MPa
	ρ	0,001756		ρ	0,000933
	As req	395,0873766 mm ²		As req	209,8449137 mm ²
Dispuesto	No barra	4		No barra	4
	s	150 mm		s	150 mm
	As	860 mm ²		As	860 mm ²
	ρ	0,003822		ρ	0,003822
	φMn	70,7 kN*m	CUMPLE	φMn	70,7 kN*m
Refuerzo minimo	Mu	33,08 kN*m		Mu	17,70 kN*m
	F _{cr}	3,28 MPa		F _{cr}	3,28 MPa
	Tipo de acero	ASTM A615		Tipo de acero	ASTM A615
	γ ₁	1,6		γ ₁	1,6
	γ ₃	0,75		γ ₃	0,75
	y	150 mm		y	150 mm
	I	2250000000 mm ⁴		I	2250000000 mm ⁴
	Sc	15000000 mm ³		Sc	15000000 mm ³
	M _{cr}	59,05 kN*m		M _{cr}	59,05 kN*m
	ρ _{min}	0,003000 Min entre M _{cr} o cap C23		ρ _{min}	0,003000 Min entre M _{cr} o cap C23
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	As _{min}	675,00 mm ²	CUMPLE	As _{min}	675,00 mm ²
	Ms	16,11 kN*m		Ms	9,44 kN*m
	Exposición	CLASE 2		Exposición	CLASE 2
	γ _e	0,75		γ _e	0,75
	d _c	75 mm		d _c	75 mm
	h	300 mm		h	300 mm
	n	7,874		n	7,874
	k	0,22		k	0,22
	j _d	208,84 mm		j _d	208,84 mm
	f _{ss}	89,699 MPa		f _{ss}	52,561 MPa
Refuerzo por retracción y temperatura	S _d	1,929		S _d	1,929
	φMn	151,45 mm	CUMPLE	φMn	151,45 mm
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm		b	1000 mm
	h	300 mm		h	300 mm
	f _y	420 MPa		f _y	420 MPa
	As	900 mm ² /m	CUMPLE	As	900 mm ² /m

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>				ESTRUCTURA: <u>TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			
ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>				ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>			
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 22</u>				SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 22</u>			
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)				TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm		Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	350 mm			h	300 mm	
	r cara tracción	75 mm			r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm			r lateral	0 mm	
	d	275 mm			d	225 mm	
	Mu	23,57 kN*m			Mu	28,56 kN*m	
	φ	0,9			φ	0,9	
	F'c	28 MPa			F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa		Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000831			ρ	0,001513	
	As req	228,4227763 mm²			As req	340,3590099 mm²	
Dispuesto	No barra	4		Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm			s	150 mm	
	As	860 mm²			As	860 mm²	
	ρ	0,003127			ρ	0,003822	
	φMn	86,9 kN*m	CUMPLE		φMn	70,7 kN*m	CUMPLE
Refuerzo mínimo	Mu	23,57 kN*m		Refuerzo mínimo	Mu	28,56 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa			Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615			Tipo de acero	ASTM A706	
	γ1	1,6			γ1	1,6	
	γ3	0,75			γ3	0,67	
	y	175 mm			y	150 mm	
	I	3572916667 mm⁴			I	2250000000 mm⁴	
	Sc	20416666,67 mm³			Sc	15000000 mm³	
	Mcr	80,38 kN*m			Mcr	52,75 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23			ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Asmin	825,00 mm²	CUMPLE	Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Asmin	675,00 mm²	CUMPLE
	Ms	19,52 kN*m			Ms	8,88 kN*m	
	Exposición	CLASE 2			Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75			γe	0,75	
	dc	75 mm			dc	75 mm	
	h	350 mm			h	300 mm	
	n	7,874			n	7,874	
	k	0,20			k	0,22	
	jd	256,90 mm			jd	208,84 mm	
Refuerzo por retracción y temperatura	fss	88,353 MPa		Refuerzo por retracción y temperatura	fss	49,443 MPa	
	Sd	1,929			Sd	1,929	
	φMn	186,28 mm	CUMPLE		φMn	151,45 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm		Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	350 mm			h	300 mm	
	fy	420 MPa			fy	420 MPa	
	As	1050 mm²/m	CUMPLE		As	900 mm²/m	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO		LOSA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?		SI	
	TIPO DE UNION		MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
N/A PARA LOSA	CONTIENE Nu A TRACCION ?		NO	OK
N/A PARA LOSA	TMA	3/4	19,1	mm
Factor de resistencia	ϕ	0,75		
Cortante ultimo	Vu	54,72	kN	
N/A PARA LOSA	Nu	0	kN	Concomitante con Vu
Refuerzo a corte colocado	No barra	4		
	No ramas	0		
	s_dispuesto	0	mm	
	Av	0,000	mm ²	
	Av_min	0	mm ²	N/A DEL TODO PARA LOSAS
Resistencia al corte del acero	θ	45		
	Vs	0	kN	
	dv	225	mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,324	Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	180	mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00		M SMP
	Vc	197,638	kN	
Vr=	ϕVn	148,228	kN	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

18.5.1.2.3 Tanque 3

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>				ESTRUCTURA: <u>TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			
ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>				ELEMENTO: <u>LOSA INFERIOR</u>			
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>				SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>			
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)				TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000	mm	b	1000	mm	
	h	300	mm	h	300	mm	
	r cara tracción	75	mm	r cara tracción	75	mm	
	r lateral	0	mm	r lateral	0	mm	
	d	225	mm	d	225	mm	
	Mu	16,62	kN*m	Mu	16,17	kN*m	
	φ	0,9		φ	0,9		
	F'c	28	MPa	F'c	28	MPa	
Requerido	Fy	420	MPa	Fy	420	MPa	
	ρ	0,000875		ρ	0,000851		
	As req	196,94002	mm²	As req	191,5669067	mm²	
Dispuesto	No barra	4		No barra	4		
	s	150	mm	s	150	mm	
	As	860	mm²	As	860	mm²	
	ρ	0,003822		ρ	0,003822		
	φMn	70,7	kN*m	φMn	70,7	kN*m	CUMPLE
Refuerzo minimo	Mu	16,62	kN*m	Mu	16,17	kN*m	
	Fcr	3,28	MPa	Fcr	3,28	MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615		Tipo de acero	ASTM A615		
	γ1	1,6		γ1	1,6		
	γ3	0,75		γ3	0,75		
	y	150	mm	y	150	mm	
	I	2250000000	mm⁴	I	2250000000	mm⁴	
	Sc	15000000	mm³	Sc	15000000	mm³	
	Mcr	59,05	kN*m	Mcr	59,05	kN*m	
	ρmin	0,003000	Min entre Mcr o cap C23	ρmin	0,003000	Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	675,00	mm²	Asmin	675,00	mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	7,58	kN*m	Ms	11,47	kN*m	
	Exposición	CLASE 2		Exposición	CLASE 2		
	γe	0,75		γe	0,75		
	dc	75	mm	dc	75	mm	
	h	300	mm	h	300	mm	
	n	7,874		n	7,874		
	k	0,22		k	0,22		
	jd	208,84	mm	jd	208,84	mm	
	fss	42,205	MPa	fss	63,864	MPa	
	Sd	1,929		Sd	1,929		
	φMn	151,45	mm	φMn	151,45	mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000	mm	b	1000	mm	
	h	300	mm	h	300	mm	
	fy	420	MPa	fy	420	MPa	
	As	900	mm²/m	As	900	mm²/m	CUMPLE

ESTRUCTURA:	TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA		
ELEMENTO:	LOSA INFERIOR		
SENTIDO:	FUERZA EN SENTIDO 22		
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	225 mm	
	Mu	16,68 kN*m	
	φ	0,9	
	F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000878	
	As req	197,6566094 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,003822	
	φMn	70,7 kN*m	CUMPLE
Refuerzo mínimo	Mu	16,68 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6	
	γ3	0,75	
	y	150 mm	
	I	2250000000 mm⁴	
	Sc	15000000 mm³	
	Mcr	59,05 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	675,00 mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	8,63 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	75 mm	
	h	300 mm	
	n	7,874	
	k	0,22	
	jd	208,84 mm	
	fss	48,051 MPa	
	Sd	1,929	
	φMn	151,45 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	fy	420 MPa	
	As	900 mm²/m	CUMPLE

ESTRUCTURA:		TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA	
ELEMENTO:		LOSA INFERIOR	
SENTIDO:		FUERZA EN SENTIDO 22	
TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	225 mm	
	Mu	16,36 kN*m	
	φ	0,9	
	F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000861	
	As req	193,8352733 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,003822	
	φMn	70,7 kN*m	CUMPLE
Refuerzo mínimo	Mu	16,36 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A706	
	γ1	1,6	
	γ3	0,67	
	y	150 mm	
	I	2250000000 mm⁴	
	Sc	15000000 mm³	
	Mcr	52,75 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
Asmin	675,00 mm²	CUMPLE	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	10,64 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	75 mm	
	h	300 mm	
	n	7,874	
	k	0,22	
	jd	208,84 mm	
	fss	59,242 MPa	
	Sd	1,929	
φMn	151,45 mm	CUMPLE	
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	fy	420 MPa	
	As	900 mm²/m	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO		LOSA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?		SI	
	TIPO DE UNION		MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
N/A PARA LOSA	CONTIENE Nu A TRACCION ?		NO	OK
N/A PARA LOSA	TMA	3/4	19,1	mm
Factor de resistencia	ϕ	0,75		
Cortante ultimo	Vu	50,41	kN	
N/A PARA LOSA	Nu	0	kN	Concomitante con Vu
Refuerzo a corte colocado	No barra	4		
	No ramas	0		
	s_dispuesto	0	mm	
	Av	0,000	mm ²	
	Av_min	0	mm ²	N/A DEL TODO PARA LOSAS
Resistencia al corte del acero	θ	45		
	Vs	0	kN	
	dv	225	mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,299	Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	180	mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00		M SMP
	Vc	197,638	kN	
Vr=	ϕVn	148,228	kN	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

18.5.1.3 Diseño de Losa superior

18.5.1.3.1 Tanque 1

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>				ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			
ELEMENTO: <u>LOSA SUPERIOR</u>				ELEMENTO: <u>LOSA SUPERIOR</u>			
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>				SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>			
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)				TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm		Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	250 mm			h	250 mm	
	r cara tracción	50 mm			r cara tracción	50 mm	
	r lateral	0 mm			r lateral	0 mm	
	d	200 mm			d	200 mm	
	Mu	12,57 kN*m			Mu	9,79 kN*m	
	φ	0,9			φ	0,9	
	F'c	28 MPa			F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa		Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000838			ρ	0,000651	
	As req	167,5115008 mm²			As req	130,2480359 mm²	
Dispuesto	No barra	4		Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm			s	150 mm	
	As	860 mm²			As	860 mm²	
	ρ	0,004300			ρ	0,004300	
	φMn	62,5 kN*m	CUMPLE		φMn	62,5 kN*m	CUMPLE
Refuerzo minimo	Mu	12,57 kN*m		Refuerzo minimo	Mu	9,79 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa			Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615			Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6			γ1	1,6	
	γ3	0,75			γ3	0,75	
	y	125 mm			y	125 mm	
	I	1302083333 mm⁴			I	1302083333 mm⁴	
	Sc	10416666,67 mm³			Sc	10416666,67 mm³	
	Mcr	41,01 kN*m			Mcr	41,01 kN*m	
	pmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23			pmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	600,00 mm²	CUMPLE		Asmin	600,00 mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	7,69 kN*m		Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	2,07 kN*m	
	Exposición	CLASE 2			Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75			γe	0,75	
	dc	50 mm			dc	50 mm	
	h	250 mm			h	250 mm	
	n	7,874			n	7,874	
	k	0,23			k	0,23	
	jd	184,89 mm			jd	184,89 mm	
	fss	48,363 MPa			fss	13,018 MPa	
	Sd	1,929			Sd	1,929	
	φMn	134,03 mm	CUMPLE		φMn	134,03 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm		Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	250 mm			h	250 mm	
	fy	420 MPa			fy	420 MPa	
	As	750 mm²/m	CUMPLE		As	750 mm²/m	CUMPLE

ESTRUCTURA:		TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA	
ELEMENTO:		LOSA SUPERIOR	
SENTIDO:		FUERZA EN SENTIDO 22	
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	250 mm	
	r cara tracción	50 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	200 mm	
	Mu	13,71 kN*m	
	φ	0,9	
	F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000914	
	As req	182,8283154 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,004300	
	φMn	62,5 kN*m	CUMPLE
Refuerzo minimo	Mu	13,71 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6	
	γ3	0,75	
	y	125 mm	
	I	1302083333 mm⁴	
	Sc	10416666,67 mm³	
	Mcr	41,01 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
Asmin	600,00 mm²	CUMPLE	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	8,58 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	50 mm	
	h	250 mm	
	n	7,874	
	k	0,23	
	jd	184,89 mm	
	fss	53,960 MPa	
	Sd	1,929	
φMn	134,03 mm	CUMPLE	
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	250 mm	
	fy	420 MPa	
	As	750 mm²/m	CUMPLE

ESTRUCTURA:		TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA	
ELEMENTO:		LOSA SUPERIOR	
SENTIDO:		FUERZA EN SENTIDO 22	
TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	250 mm	
	r cara tracción	50 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	200 mm	
	Mu	10,55 kN*m	
	φ	0,9	
	F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000702	
	As req	140,4228111 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,004300	
	φMn	62,5 kN*m	CUMPLE
Refuerzo minimo	Mu	10,55 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6	
	γ3	0,75	
	y	125 mm	
	I	1302083333 mm⁴	
	Sc	10416666,67 mm³	
	Mcr	41,01 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
Asmin	600,00 mm²	CUMPLE	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	3,72 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	50 mm	
	h	250 mm	
	n	7,874	
	k	0,23	
	jd	184,89 mm	
	fss	23,395 MPa	
	Sd	1,929	
φMn	134,03 mm	CUMPLE	
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	250 mm	
	fy	420 MPa	
	As	750 mm²/m	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO		LOSA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?		SI	
	TIPO DE UNION		MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
N/A PARA LOSA	CONTIENE Nu A TRACCION ?		NO	OK
N/A PARA LOSA	TMA	3/4	19,1	mm
Factor de resistencia	ϕ	0,75		
Cortante ultimo	Vu	38,94	kN	
N/A PARA LOSA	Nu	0	kN	Concomitante con Vu
Refuerzo a corte colocado	No barra	4		
	No ramas	0		
	s_dispuesto	0	mm	
	Av	0,000	mm ²	
	Av_min	0	mm ²	N/A DEL TODO PARA LOSAS
Resistencia al corte del acero	θ	45		
	Vs	0	kN	
	dv	200	mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,260	Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	160	mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00		M SMP
	Vc	175,678	kN	
Vr=	ϕVn	131,758	kN	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

18.5.1.3.2 Tanque 2

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>				ESTRUCTURA: <u>TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			
ELEMENTO: <u>LOSA SUPERIOR</u>				ELEMENTO: <u>LOSA SUPERIOR</u>			
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>				SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>			
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)				TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000	mm	b	1000	mm	
	h	250	mm	h	250	mm	
	r cara tracción	50	mm	r cara tracción	50	mm	
	r lateral	0	mm	r lateral	0	mm	
	d	200	mm	d	200	mm	
	Mu	11,88	kN*m	Mu	9,027	kN*m	
	φ	0,9		φ	0,9		
	F'c	28	MPa	F'c	28	MPa	
Requerido	Fy	420	MPa	Fy	420	MPa	
	ρ	0,000791		ρ	0,000600		
	As req	158,251027	mm²	As req	120,0424124	mm²	
Dispuesto	No barra	4		No barra	4		
	s	150	mm	s	150	mm	
	As	860	mm²	As	860	mm²	
	ρ	0,004300		ρ	0,004300		
	φMn	62,5	kN*m	φMn	62,5	kN*m	CUMPLE
Refuerzo mínimo	Mu	11,88	kN*m	Mu	9,03	kN*m	
	Fcr	3,28	MPa	Fcr	3,28	MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615		Tipo de acero	ASTM A615		
	γ1	1,6		γ1	1,6		
	γ3	0,75		γ3	0,75		
	y	125	mm	y	125	mm	
	I	1302083333	mm⁴	I	1302083333	mm⁴	
	Sc	10416666,67	mm³	Sc	10416666,67	mm³	
	Mcr	41,01	kN*m	Mcr	41,01	kN*m	
	ρmin	0,003000	Min entre Mcr o cap C23	ρmin	0,003000	Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	600,00	mm²	Asmin	600,00	mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	6,78	kN*m	Ms	1,06	kN*m	
	Exposición	CLASE 2		Exposición	CLASE 2		
	γe	0,75		γe	0,75		
	dc	50	mm	dc	50	mm	
	h	250	mm	h	250	mm	
	n	7,874		n	7,874		
	k	0,23		k	0,23		
	jd	184,89	mm	jd	184,89	mm	
	fss	42,640	MPa	fss	6,648	MPa	
	Sd	1,929		Sd	1,929		
	φMn	134,03	mm	φMn	134,03	mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000	mm	b	1000	mm	
	h	250	mm	h	250	mm	
	fy	420	MPa	fy	420	MPa	
	As	750	mm²/m	As	750	mm²/m	CUMPLE

ESTRUCTURA:		TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA	
ELEMENTO:		LOSA SUPERIOR	
SENTIDO:		FUERZA EN SENTIDO 22	
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	250 mm	
	r cara tracción	50 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	200 mm	
	Mu	15,98 kN*m	
	Φ	0,9	
	F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,001067	
	As req	213,3906096 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,004300	
	φMn	62,5 kN*m	CUMPLE
Refuerzo minimo	Mu	15,98 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6	
	γ3	0,75	
	y	125 mm	
	I	1302083333 mm⁴	
	Sc	10416666,67 mm³	
	Mcr	41,01 kN*m	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	600,00 mm²	CUMPLE
	Ms	6,75 kN*m	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	50 mm	
	h	250 mm	
	n	7,874	
	k	0,23	
	jd	184,89 mm	
	fss	42,451 MPa	
	Sd	1,929	
φMn	134,03 mm	CUMPLE	
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	250 mm	
	Fy	420 MPa	
	As	750 mm²/m	CUMPLE

ESTRUCTURA:		TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA	
ELEMENTO:		LOSA SUPERIOR	
SENTIDO:		FUERZA EN SENTIDO 22	
TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	250 mm	
	r cara tracción	50 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	200 mm	
	Mu	11,88 kN*m	
	φ	0,9	
	F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000791	
	As req	158,251027 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,004300	
	φMn	62,5 kN*m	CUMPLE
Refuerzo mínimo	Mu	11,88 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6	
	γ3	0,75	
	y	125 mm	
	I	1302083333 mm⁴	
	Sc	10416666,67 mm³	
	Mcr	41,01 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	600,00 mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	3,27 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	50 mm	
	h	250 mm	
	n	7,874	
	k	0,23	
	jd	184,89 mm	
	fss	20,565 MPa	
	Sd	1,929	
	φMn	134,03 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	250 mm	
	fy	420 MPa	
	As	750 mm²/m	
			CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO		LOSA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?		SI	
	TIPO DE UNION		MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
N/A PARA LOSA	CONTIENE Nu A TRACCION ?		NO	OK
N/A PARA LOSA	TMA	3/4	19,1	mm
Factor de resistencia	ϕ	0,75		
Cortante ultimo	Vu	43,43	kN	
N/A PARA LOSA	Nu	0	kN	Concomitante con Vu
Refuerzo a corte colocado	No barra	4		
	No ramas	0		
	s_dispuesto	0	mm	
	Av	0,000	mm ²	
	Av_min	0	mm ²	N/A DEL TODO PARA LOSAS
Resistencia al corte del acero	θ	45		
	Vs	0	kN	
	dv	200	mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,290	Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	160	mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00		M SMP
	Vc	175,678	kN	
Vr=	ϕVn	131,758	kN	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

18.5.1.3.3 Tanque 3

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>				ESTRUCTURA: <u>TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			
ELEMENTO: <u>LOSA SUPERIOR</u>				ELEMENTO: <u>LOSA SUPERIOR</u>			
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>				SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>			
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)				TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm		b	1000 mm		
	h	250 mm		h	250 mm		
	r cara tracción	50 mm		r cara tracción	50 mm		
	r lateral	0 mm		r lateral	0 mm		
	d	200 mm		d	200 mm		
	Mu	8,29 kN*m		Mu	5,1 kN*m		
	φ	0,9		φ	0,9		
	F'c	28 MPa		F'c	28 MPa		
Requerido	Fy	420 MPa		Fy	420 MPa		
	ρ	0,000551		ρ	0,000338		
	As req	110,19 mm²		As req	67,66290586 mm²		
Dispuesto	No barra	4		No barra	4		
	s	150 mm		s	150 mm		
	As	860 mm²		As	860 mm²		
	ρ	0,004300		ρ	0,004300		
	φMn	62,5 kN*m	CUMPLE	φMn	62,5 kN*m	CUMPLE	
Refuerzo mínimo	Mu	8,29 kN*m		Mu	5,10 kN*m		
	Fcr	3,28 MPa		Fcr	3,28 MPa		
	Tipo de acero	ASTM A615		Tipo de acero	ASTM A615		
	y1	1,6		y1	1,6		
	y3	0,75		y3	0,75		
	y	125 mm		y	125 mm		
	I	1302083333 mm⁴		I	1302083333 mm⁴		
	Sc	10416666,67 mm³		Sc	10416666,67 mm³		
	Mcr	41,01 kN*m		Mcr	41,01 kN*m		
	pmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23		pmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23		
	Asmin	600,00 mm²	CUMPLE	Asmin	600,00 mm²	CUMPLE	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	2,86 kN*m		Ms	1,75 kN*m		
	Exposición	CLASE 2		Exposición	CLASE 2		
	ye	0,75		ye	0,75		
	dc	50 mm		dc	50 mm		
	h	250 mm		h	250 mm		
	n	7,874		n	7,874		
	k	0,23		k	0,23		
	jd	184,89 mm		jd	184,89 mm		
	fss	17,987 MPa		fss	11,006 MPa		
	Sd	1,929		Sd	1,929		
	φMn	134,03 mm	CUMPLE	φMn	134,03 mm	CUMPLE	
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm		b	1000 mm		
	h	250 mm		h	250 mm		
	fy	420 MPa		fy	420 MPa		
	As	750 mm²/m	CUMPLE	As	750 mm²/m	CUMPLE	

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>				ESTRUCTURA: <u>TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			
ELEMENTO: <u>LOSA SUPERIOR</u>				ELEMENTO: <u>LOSA SUPERIOR</u>			
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 22</u>				SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 22</u>			
TRACCIÓN EN LA CARA INFERIOR (MÁXIMO)				TRACCIÓN EN LA CARA SUPERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm		Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	250 mm			h	250 mm	
	r cara tracción	50 mm			r cara tracción	50 mm	
	r lateral	0 mm			r lateral	0 mm	
	d	200 mm			d	200 mm	
	Mu	5,25 kN*m			Mu	5,43 kN*m	
	φ	0,9			φ	0,9	
	F'c	28 MPa			F'c	28 MPa	
Requerido	Fy	420 MPa		Requerido	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000348			ρ	0,000360	
	As req	69,6591631 mm²			As req	72,05514031 mm²	
Dispuesto	No barra	4		Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm			s	150 mm	
	As	860 mm²			As	860 mm²	
	ρ	0,004300			ρ	0,004300	
	φMn	62,5 kN*m	CUMPLE		φMn	62,5 kN*m	CUMPLE
Refuerzo minimo	Mu	5,25 kN*m		Refuerzo minimo	Mu	5,43 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa			Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615			Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6			γ1	1,6	
	γ3	0,75			γ3	0,75	
	y	125 mm			y	125 mm	
	I	1302083333 mm⁴			I	1302083333 mm⁴	
	Sc	10416666,67 mm³			Sc	10416666,67 mm³	
	Mcr	41,01 kN*m			Mcr	41,01 kN*m	
	pmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23			pmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	600,00 mm²	CUMPLE		Asmin	600,00 mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	2,84 kN*m		Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	3,24 kN*m	
	Exposición	CLASE 2			Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75			γe	0,75	
	dc	50 mm			dc	50 mm	
	h	250 mm			h	250 mm	
	n	7,874			n	7,874	
	k	0,23			k	0,23	
	jd	184,89 mm			jd	184,89 mm	
	fss	17,861 MPa			fss	20,377 MPa	
	Sd	1,929			Sd	1,929	
	φMn	134,03 mm	CUMPLE		φMn	134,03 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm		Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	250 mm			h	250 mm	
	fy	420 MPa			fy	420 MPa	
	As	750 mm²/m	CUMPLE		As	750 mm²/m	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO		LOSA	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?		SI	
	TIPO DE UNION		MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
N/A PARA LOSA	CONTIENE Nu A TRACCION ?		NO	OK
N/A PARA LOSA	TMA	3/4	19,1	mm
Factor de resistencia	ϕ	0,75		
Cortante ultimo	Vu	5,45	kN	
N/A PARA LOSA	Nu	0	kN	Concomitante con Vu
Refuerzo a corte colocado	No barra	4		
	No ramas	0		
	s_dispuesto	0	mm	
	Av	0,000	mm ²	
	Av_min	0	mm ²	N/A DEL TODO PARA LOSAS
Resistencia al corte del acero	θ	45		
	Vs	0	kN	
	dv	200	mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,036	Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	160	mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00		M SMP
	Vc	175,678	kN	
Vr=	ϕVn	131,758	kN	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

18.5.1.4 Diseño de muros

18.5.1.4.1 Tanque 1

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>				ESTRUCTURA: <u>TANQUE 1 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			
ELEMENTO: <u>MUROS</u>				ELEMENTO: <u>MUROS</u>			
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>				SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>			
TRACCIÓN EN LA CARA INTERIOR (MÁXIMO)				TRACCIÓN EN LA CARA EXTERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm		b	1000 mm		
	h	300 mm		h	300 mm		
	r cara tracción	75 mm		r cara tracción	75 mm		
	r lateral	0 mm		r lateral	0 mm		
	d	225 mm		d	225 mm		
	Mu	31,77 kN*m		Mu	33,25 kN*m		
	φ	0,9		φ	0,9		
Requerido	F'c	28 MPa		F'c	28 MPa		
	Fy	420 MPa		Fy	420 MPa		
	ρ	0,001685		ρ	0,001765		
	As req	379,2008425 mm²		As req	397,1504902 mm²		
Dispuesto	No barra	4		No barra	4		
	s	150 mm		s	150 mm		
	As	860 mm²		As	860 mm²		
	ρ	0,003822		ρ	0,003822		
	φMn	70,7 kN*m	CUMPLE	φMn	70,7 kN*m	CUMPLE	
Refuerzo mínimo	Mu	31,77 kN*m		Mu	21,98 kN*m		
	Fcr	3,28 MPa		Fcr	3,28 MPa		
	Tipo de acero	ASTM A615		Tipo de acero	ASTM A615		
	γ1	1,6		γ1	1,6		
	γ3	0,75		γ3	0,75		
	y	150 mm		y	150 mm		
	I	2250000000 mm⁴		I	2250000000 mm⁴		
	Sc	15000000 mm³		Sc	15000000 mm³		
	Mcr	59,05 kN*m		Mcr	59,05 kN*m		
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23		ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23		
	Asmin	675,00 mm²	CUMPLE	Asmin	675,00 mm²	CUMPLE	
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	17,75 kN*m		Ms	11,05 kN*m		
	Exposición	CLASE 2		Exposición	CLASE 2		
	γe	0,75		γe	0,75		
	dc	75 mm		dc	75 mm		
	h	300 mm		h	300 mm		
	n	7,874		n	7,874		
	k	0,22		k	0,22		
	jd	208,84 mm		jd	208,84 mm		
	fss	98,830 MPa		fss	61,525 MPa		
	Sd	1,929		Sd	1,929		
	φMn	151,45 mm	CUMPLE	φMn	151,45 mm	CUMPLE	
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm		b	1000 mm		
	h	300 mm		h	300 mm		
	fy	420 MPa		fy	420 MPa		
	As	900 mm²/m	CUMPLE	As	900 mm²/m	CUMPLE	

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO		PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?	SI	
	TIPO DE UNION	MONOLITICA	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
N/A PARA MURO	CONTIENE Nu A TRACCION ?	NO	OK
N/A PARA MURO	TMA	3/4	19,1 mm
Factor de resistencia	ϕ	0,75	
Cortante ultimo	Vu	57,78 kN	
N/A PARA MURO	Nu	0 kN	Concomitante con Vu
Refuerzo a corte colocado	No barra	4	
	No ramas	0	
	s_dispuesto	0 mm	
	Av	0,000 mm ²	
	Av_min	0 mm ²	N/A DEL TODO PARA MUROS
Resistencia al corte del acero	θ	45	
	Vs	0 kN	
	dv	225 mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,342 Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	180 mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00	M SMP
	Vc	197,638 kN	
Vr=	ϕVn	148,228 kN	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

18.5.1.4.2 Tanque 2

ESTRUCTURA: <u>TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>				ESTRUCTURA: <u>TANQUE 2 ESTACIÓN ALTAMIRA</u>			
ELEMENTO: <u>MUROS</u>				ELEMENTO: <u>MUROS</u>			
SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>				SENTIDO: <u>FUERZA EN SENTIDO 11</u>			
TRACCIÓN EN LA CARA INTERIOR (MÁXIMO)				TRACCIÓN EN LA CARA EXTERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000	mm	Datos iniciales	b	1000	mm
	h	300	mm		h	300	mm
	r cara tracción	75	mm		r cara tracción	75	mm
	r lateral	0	mm		r lateral	0	mm
	d	225	mm		d	225	mm
	Mu	18,59	kN*m		Mu	25,25	kN*m
	φ	0,9			φ	0,9	
Requerido	F'c	28	MPa	Requerido	F'c	28	MPa
	Fy	420	MPa		Fy	420	MPa
	ρ	0,000980			ρ	0,001335	
	As req	220,4895222	mm²		As req	300,4344461	mm²
Dispuesto	No barra	4		Dispuesto	No barra	4	
	s	150	mm		s	150	mm
	As	860	mm²		As	860	mm²
	ρ	0,003822			ρ	0,003822	
	φMn	70,7	kN*m		φMn	70,7	kN*m
Refuerzo mínimo				Refuerzo mínimo			
	Mu	18,59	kN*m		Mu	21,98	kN*m
	Fcr	3,28	MPa		Fcr	3,28	MPa
	Tipo de acero	ASTM A615			Tipo de acero	ASTM A615	
	y1	1,6			y1	1,6	
	y3	0,75			y3	0,75	
	y	150	mm		y	150	mm
	I	2250000000	mm⁴		I	2250000000	mm⁴
	Sc	15000000	mm³		Sc	15000000	mm³
	Mcr	59,05	kN*m		Mcr	59,05	kN*m
	pmin	0,003000	Min entre Mcr o cap C23		pmin	0,003000	Min entre Mcr o cap C23
	Asmin	675,00	mm²		Asmin	675,00	mm²
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	12,27	kN*m	Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	11,90	kN*m
	Exposición	CLASE 2			Exposición	CLASE 2	
	ye	0,75			ye	0,75	
	dc	75	mm		dc	75	mm
	h	300	mm		h	300	mm
	n	7,874			n	7,874	
	k	0,22			k	0,22	
	jd	208,84	mm		jd	208,84	mm
	fss	68,318	MPa		fss	66,258	MPa
	Sd	1,929			Sd	1,929	
Refuerzo por retracción y temperatura	φMn	151,45	mm	Refuerzo por retracción y temperatura	φMn	151,45	mm
	b	1000	mm		b	1000	mm
	h	300	mm		h	300	mm
	fy	420	MPa		fy	420	MPa
	As	900	mm²/m		As	900	mm²/m
CUMPLE				CUMPLE			

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO		PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?	SI	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
	TIPO DE UNION	MONOLITICA	
N/A PARA MURO	CONTIENE Nu A TRACCION ?	NO	OK
N/A PARA MURO	TMA	3/4	19,1 mm
Factor de resistencia	ϕ	0,75	
Cortante ultimo	Vu	48,73 kN	
N/A PARA MURO	Nu	0 kN	Concomitante con Vu
Refuerzo a corte colocado	No barra	4	
	No ramas	0	
	s_dispuesto	0 mm	
	Av	0,000 mm ²	
	Av_min	0 mm ²	N/A DEL TODO PARA MUROS
Resistencia al corte del acero	θ	45	
	Vs	0 kN	
	dv	225 mm	
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,289 Mpa	OK - METODO TRADICIONAL
	Smax	180 mm	
Resistencia al corte del concreto	β	2,00	M SMP
	Vc	197,638 kN	
Vr=	ϕVn	148,228 kN	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

18.5.1.4.3 Tanque 3

ESTRUCTURA:		TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA	
ELEMENTO:		MUROS	
SENTIDO:		FUERZA EN SENTIDO 11	
TRACCIÓN EN LA CARA INTERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	225 mm	
	Mu	17,81 kN*m	
	φ	0,9	
Requerido	F'c	28 MPa	
	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000938	
	As req	211,1600486 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,003822	
	φMn	70,7 kN*m	CUMPLE
Refuerzo mínimo	Mu	17,81 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6	
	γ3	0,75	
	y	150 mm	
	I	2250000000 mm⁴	
	Sc	15000000 mm³	
	Mcr	59,05 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	675,00 mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	9,12 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	75 mm	
	h	300 mm	
	n	7,874	
	k	0,22	
	jd	208,84 mm	
	fss	50,779 MPa	
	Sd	1,929	
	φMn	151,45 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	fy	420 MPa	
	As	900 mm²/m	CUMPLE

ESTRUCTURA:		TANQUE 3 ESTACIÓN ALTAMIRA	
ELEMENTO:		MUROS	
SENTIDO:		FUERZA EN SENTIDO 11	
TRACCIÓN EN LA CARA EXTERIOR (MÁXIMO)			
Datos iniciales	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	r cara tracción	75 mm	
	r lateral	0 mm	
	d	225 mm	
	Mu	15,05 kN*m	
	φ	0,9	
Requerido	F'c	28 MPa	
	Fy	420 MPa	
	ρ	0,000792	
	As req	178,2038256 mm²	
Dispuesto	No barra	4	
	s	150 mm	
	As	860 mm²	
	ρ	0,003822	
	φMn	70,7 kN*m	CUMPLE
Refuerzo mínimo	Mu	21,98 kN*m	
	Fcr	3,28 MPa	
	Tipo de acero	ASTM A615	
	γ1	1,6	
	γ3	0,75	
	y	150 mm	
	I	2250000000 mm⁴	
	Sc	15000000 mm³	
	Mcr	59,05 kN*m	
	ρmin	0,003000 Min entre Mcr o cap C23	
	Asmin	675,00 mm²	CUMPLE
Control de agrietamiento de acuerdo al factor de durabilidad ambiental	Ms	2,93 kN*m	
	Exposición	CLASE 2	
	γe	0,75	
	dc	75 mm	
	h	300 mm	
	n	7,874	
	k	0,22	
	jd	208,84 mm	
	fss	16,314 MPa	
	Sd	1,929	
	φMn	151,45 mm	CUMPLE
Refuerzo por retracción y temperatura	b	1000 mm	
	h	300 mm	
	fy	420 MPa	
	As	900 mm²/m	CUMPLE

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Condiciones del elemento sometido a cortante	TIPO DE ELEMENTO		MURO	PODRIA NO INCLUIRSE REF TRANSVERSAL
	ACTUA EN DOS DIRECCIONES?		SI	REFUERZO EMPIEZA A dv DESDE CARA DE APOYO
	TIPO DE UNION		MONOLITICA	
N/A PARA MURO	CONTIENE Nu A TRACCION ?	NO	OK	
N/A PARA MURO	TMA	3/4	19,1 mm	
Factor de resistencia	ϕ	0,75		
Cortante ultimo	Vu	31,99 kN		
N/A PARA MURO	Nu	0 kN	Concomitante con Vu	
Refuerzo a corte colocado	No barra	4		
	No ramas	0		
	s_dispuesto	0 mm		
	Av	0,000 mm2		
	Av_min	0 mm2	N/A DEL TODO PARA MUROS	
Resistencia al corte del acero	θ	45		
	Vs	0 kN		
	dv	225 mm		
Separación máxima del refuerzo transversal	v_u	0,190 Mpa	OK - METODO TRADICIONAL	
	Smax	180 mm		
	Resistencia al corte del concreto	β	2,00	M SMP
Vc		197,638 kN		
Vr=	ϕVn	148,228 kN	CUMPLE	

19 DISEÑO DE ESCALERAS Y MUROS DE URBANISMO

Ver anexo 1

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

20 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente entregable incluye el diseño de todos los elementos estructurales y no estructurales (según alcance) del componente de ingeniería estructural, cualquier modificación a estos planos deberá ser avalada por el ingeniero calculista.
- No se incluyen análisis de estructuras existentes debido a que se van a demoler la totalidad de estructuras del predio para dar paso a la estación intermedia
- Se recomienda revisar el despiece y cantidades de acero de refuerzo antes de mandar a figurar.
- Se recomienda validar las propiedades del suelo con el ingeniero geotecnista de Campo.

