Memorial de cálculo

[Memorial de cálculo](#indicador1)

[Resumo de resultados](#indicador2)

[Cargas verticais:](#indicador3)

[Deslocamento horizontal:](#indicador4)

[Coeficiente Gama-Z:](#indicador5)

[Análise de 2ª ordem:](#indicador6)

[Relatório de Esforços na Fundação por Elementos](#indicador7)

[Pilares de Fundações](#indicador8)

[Legenda:](#indicador9)

[Quadro de Cargas dos Pilares](#indicador10)

[Pavimento Térreo](#indicador11)

[Relatório das Sapatas](#indicador12)

[Relatório de cálculo das sapatas](#indicador13)

[Resultados dos Pilares](#indicador14)

[Cálculo do Pilar P1](#indicador15)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador16)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador17)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador18)

[Cálculo do Pilar P2](#indicador19)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador20)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador21)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador22)

[Cálculo do Pilar P3](#indicador23)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador24)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador25)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador26)

[Cálculo do Pilar P4](#indicador27)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador28)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador29)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador30)

[Cálculo do Pilar P5](#indicador31)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador32)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador33)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador34)

[Cálculo do Pilar P6](#indicador35)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador36)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador37)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador38)

[Cálculo do Pilar P7](#indicador39)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador40)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador41)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador42)

[Cálculo do Pilar P8](#indicador43)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador44)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador45)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador46)

[Cálculo do Pilar P9](#indicador47)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador48)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador49)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador50)

[Cálculo do Pilar P10](#indicador51)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador52)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador53)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador54)

[Cálculo do Pilar P11](#indicador55)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador56)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador57)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador58)

[Cálculo do Pilar P12](#indicador59)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador60)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador61)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador62)

[Cálculo do Pilar P13](#indicador63)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador64)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador65)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador66)

[Cálculo do Pilar P14](#indicador67)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador68)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador69)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador70)

[Cálculo do Pilar P15](#indicador71)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador72)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador73)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador74)

[Cálculo do Pilar P16](#indicador75)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador76)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador77)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador78)

[Cálculo do Pilar P17](#indicador79)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador80)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador81)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador82)

[Cálculo do Pilar P18](#indicador83)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador84)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador85)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador86)

[Cálculo do Pilar P19](#indicador87)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador88)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador89)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador90)

[Cálculo do Pilar P20](#indicador91)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador92)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador93)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador94)

[Cálculo do Pilar P21](#indicador95)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador96)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador97)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador98)

[Cálculo do Pilar P22](#indicador99)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador100)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador101)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador102)

[Cálculo do Pilar P23](#indicador103)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador104)

[Seção crítica do pilar: TOPO](#indicador105)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador106)

[Cálculo dos Pilares](#indicador107)

[Vigas do pavimento Térreo](#indicador108)

[Esforços da Viga V1](#indicador109)

[Esforços da Viga V2](#indicador110)

[Esforços da Viga V3](#indicador111)

[Esforços da Viga V4](#indicador112)

[Esforços da Viga V5](#indicador113)

[Esforços da Viga V6](#indicador114)

[Esforços da Viga V7](#indicador115)

[Esforços da Viga V8](#indicador116)

[Esforços da Viga V9](#indicador117)

[Esforços da Viga V10](#indicador118)

[Esforços da Viga V11](#indicador119)

[Esforços da Viga V12](#indicador120)

[Esforços da Viga V13](#indicador121)

[Esforços da Viga V14](#indicador122)

[Esforços da Viga V15](#indicador123)

[Esforços da Viga V16](#indicador124)

[Esforços da Viga V17](#indicador125)

[Esforços da Viga V18](#indicador126)

[Esforços da Viga V19](#indicador127)

[Esforços da Viga V20](#indicador128)

[Esforços da Viga V21](#indicador129)

[Resultados da Viga V1](#indicador130)

[Resultados da Viga V2](#indicador131)

[Resultados da Viga V3](#indicador132)

[Resultados da Viga V4](#indicador133)

[Resultados da Viga V5](#indicador134)

[Resultados da Viga V6](#indicador135)

[Resultados da Viga V7](#indicador136)

[Resultados da Viga V8](#indicador137)

[Resultados da Viga V9](#indicador138)

[Resultados da Viga V10](#indicador139)

[Resultados da Viga V11](#indicador140)

[Resultados da Viga V12](#indicador141)

[Resultados da Viga V13](#indicador142)

[Resultados da Viga V14](#indicador143)

[Resultados da Viga V15](#indicador144)

[Resultados da Viga V16](#indicador145)

[Resultados da Viga V17](#indicador146)

[Resultados da Viga V18](#indicador147)

[Resultados da Viga V19](#indicador148)

[Resultados da Viga V20](#indicador149)

[Resultados da Viga V21](#indicador150)

[Cálculo da viga V1](#indicador151)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador152)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador153)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador154)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador155)

[Verificação de esforços limites](#indicador156)

[Cálculo da viga V2](#indicador157)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador158)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador159)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador160)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador161)

[Verificação de esforços limites](#indicador162)

[Cálculo da viga V3](#indicador163)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador164)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador165)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador166)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador167)

[Verificação de esforços limites](#indicador168)

[Cálculo da viga V4](#indicador169)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador170)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador171)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador172)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador173)

[Verificação de esforços limites](#indicador174)

[Cálculo da viga V5](#indicador175)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador176)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador177)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador178)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador179)

[Verificação de esforços limites](#indicador180)

[Cálculo da viga V6](#indicador181)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador182)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador183)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador184)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador185)

[Verificação de esforços limites](#indicador186)

[Cálculo da viga V7](#indicador187)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador188)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador189)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador190)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador191)

[Verificação de esforços limites](#indicador192)

[Cálculo da viga V8](#indicador193)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador194)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador195)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador196)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador197)

[Verificação de esforços limites](#indicador198)

[Cálculo da viga V9](#indicador199)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador200)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador201)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador202)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador203)

[Verificação de esforços limites](#indicador204)

[Cálculo da viga V10](#indicador205)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador206)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador207)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador208)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador209)

[Verificação de esforços limites](#indicador210)

[Cálculo da viga V11](#indicador211)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador212)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador213)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador214)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador215)

[Verificação de esforços limites](#indicador216)

[Cálculo da viga V12](#indicador217)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador218)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador219)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador220)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador221)

[Verificação de esforços limites](#indicador222)

[Cálculo da viga V13](#indicador223)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador224)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador225)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador226)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador227)

[Verificação de esforços limites](#indicador228)

[Cálculo da viga V14](#indicador229)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador230)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador231)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador232)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador233)

[Verificação de esforços limites](#indicador234)

[Cálculo da viga V15](#indicador235)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador236)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador237)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador238)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador239)

[Verificação de esforços limites](#indicador240)

[Cálculo da viga V16](#indicador241)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador242)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador243)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador244)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador245)

[Verificação de esforços limites](#indicador246)

[Cálculo da viga V17](#indicador247)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador248)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador249)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador250)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador251)

[Verificação de esforços limites](#indicador252)

[Cálculo da viga V18](#indicador253)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador254)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador255)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador256)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador257)

[Verificação de esforços limites](#indicador258)

[Cálculo da viga V19](#indicador259)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador260)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador261)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador262)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador263)

[Verificação de esforços limites](#indicador264)

[Cálculo da viga V20](#indicador265)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador266)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador267)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador268)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador269)

[Verificação de esforços limites](#indicador270)

[Cálculo da viga V21](#indicador271)

[Pavimento Térreo - Lance 1](#indicador272)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador273)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador274)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador275)

[Verificação de esforços limites](#indicador276)

[Diagramas: VIGA V1 - Térreo](#indicador277)

[Diagramas: VIGA V2 - Térreo](#indicador278)

[Diagramas: VIGA V3 - Térreo](#indicador279)

[Diagramas: VIGA V4 - Térreo](#indicador280)

[Diagramas: VIGA V5 - Térreo](#indicador281)

[Diagramas: VIGA V6 - Térreo](#indicador282)

[Diagramas: VIGA V7 - Térreo](#indicador283)

[Diagramas: VIGA V8 - Térreo](#indicador284)

[Diagramas: VIGA V9 - Térreo](#indicador285)

[Diagramas: VIGA V10 - Térreo](#indicador286)

[Diagramas: VIGA V11 - Térreo](#indicador287)

[Diagramas: VIGA V12 - Térreo](#indicador288)

[Diagramas: VIGA V13 - Térreo](#indicador289)

[Diagramas: VIGA V14 - Térreo](#indicador290)

[Diagramas: VIGA V15 - Térreo](#indicador291)

[Diagramas: VIGA V16 - Térreo](#indicador292)

[Diagramas: VIGA V17 - Térreo](#indicador293)

[Diagramas: VIGA V18 - Térreo](#indicador294)

[Diagramas: VIGA V19 - Térreo](#indicador295)

[Diagramas: VIGA V20 - Térreo](#indicador296)

[Diagramas: VIGA V21 - Térreo](#indicador297)

[Pavimento Superior](#indicador298)

[Resultados dos Pilares](#indicador299)

[Cálculo do Pilar P1](#indicador300)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador301)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador302)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador303)

[Cálculo do Pilar P2](#indicador304)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador305)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador306)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador307)

[Cálculo do Pilar P3](#indicador308)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador309)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador310)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador311)

[Cálculo do Pilar P4](#indicador312)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador313)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador314)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador315)

[Cálculo do Pilar P5](#indicador316)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador317)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador318)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador319)

[Cálculo do Pilar P6](#indicador320)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador321)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador322)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador323)

[Cálculo do Pilar P8](#indicador324)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador325)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador326)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador327)

[Cálculo do Pilar P9](#indicador328)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador329)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador330)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador331)

[Cálculo do Pilar P10](#indicador332)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador333)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador334)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador335)

[Cálculo do Pilar P11](#indicador336)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador337)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador338)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador339)

[Cálculo do Pilar P12](#indicador340)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador341)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador342)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador343)

[Cálculo do Pilar P13](#indicador344)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador345)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador346)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador347)

[Cálculo do Pilar P14](#indicador348)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador349)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador350)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador351)

[Cálculo do Pilar P15](#indicador352)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador353)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador354)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador355)

[Cálculo do Pilar P16](#indicador356)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador357)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador358)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador359)

[Cálculo do Pilar P17](#indicador360)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador361)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador362)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador363)

[Cálculo do Pilar P18](#indicador364)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador365)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador366)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador367)

[Cálculo do Pilar P19](#indicador368)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador369)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador370)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador371)

[Cálculo do Pilar P20](#indicador372)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador373)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador374)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador375)

[Cálculo do Pilar P21](#indicador376)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador377)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador378)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador379)

[Cálculo do Pilar P22](#indicador380)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador381)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador382)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador383)

[Cálculo do Pilar P23](#indicador384)

[Dimensionamento da armadura longitudinal](#indicador385)

[Seção crítica do pilar: BASE](#indicador386)

[Dimensionamento da armadura transversal](#indicador387)

[Cálculo dos Pilares](#indicador388)

[Vigas do pavimento Superior](#indicador389)

[Esforços da Viga V1](#indicador390)

[Esforços da Viga V2](#indicador391)

[Esforços da Viga V3](#indicador392)

[Esforços da Viga V4](#indicador393)

[Esforços da Viga V6](#indicador394)

[Esforços da Viga V7](#indicador395)

[Esforços da Viga V10](#indicador396)

[Esforços da Viga V12](#indicador397)

[Esforços da Viga V13](#indicador398)

[Esforços da Viga V14](#indicador399)

[Esforços da Viga V15](#indicador400)

[Esforços da Viga V16](#indicador401)

[Esforços da Viga V17](#indicador402)

[Esforços da Viga V19](#indicador403)

[Esforços da Viga V20](#indicador404)

[Esforços da Viga V21](#indicador405)

[Esforços da Viga V23](#indicador406)

[Esforços da Viga V24](#indicador407)

[Esforços da Viga V25](#indicador408)

[Esforços da Viga V26](#indicador409)

[Esforços da Viga V28](#indicador410)

[Esforços da Viga V29](#indicador411)

[Esforços da Viga V30](#indicador412)

[Resultados da Viga V1](#indicador413)

[Resultados da Viga V2](#indicador414)

[Resultados da Viga V3](#indicador415)

[Resultados da Viga V4](#indicador416)

[Resultados da Viga V6](#indicador417)

[Resultados da Viga V7](#indicador418)

[Resultados da Viga V10](#indicador419)

[Resultados da Viga V12](#indicador420)

[Resultados da Viga V13](#indicador421)

[Resultados da Viga V14](#indicador422)

[Resultados da Viga V15](#indicador423)

[Resultados da Viga V16](#indicador424)

[Resultados da Viga V17](#indicador425)

[Resultados da Viga V19](#indicador426)

[Resultados da Viga V20](#indicador427)

[Resultados da Viga V21](#indicador428)

[Resultados da Viga V23](#indicador429)

[Resultados da Viga V24](#indicador430)

[Resultados da Viga V25](#indicador431)

[Resultados da Viga V26](#indicador432)

[Resultados da Viga V28](#indicador433)

[Resultados da Viga V29](#indicador434)

[Resultados da Viga V30](#indicador435)

[Cálculo da viga V1](#indicador436)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador437)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador438)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador439)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador440)

[Verificação de esforços limites](#indicador441)

[Cálculo da viga V2](#indicador442)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador443)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador444)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador445)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador446)

[Verificação de esforços limites](#indicador447)

[Cálculo da viga V3](#indicador448)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador449)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador450)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador451)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador452)

[Verificação de esforços limites](#indicador453)

[Cálculo da viga V4](#indicador454)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador455)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador456)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador457)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador458)

[Verificação de esforços limites](#indicador459)

[Cálculo da viga V6](#indicador460)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador461)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador462)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador463)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador464)

[Verificação de esforços limites](#indicador465)

[Cálculo da viga V7](#indicador466)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador467)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador468)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador469)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador470)

[Verificação de esforços limites](#indicador471)

[Cálculo da viga V10](#indicador472)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador473)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador474)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador475)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador476)

[Verificação de esforços limites](#indicador477)

[Cálculo da viga V12](#indicador478)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador479)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador480)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador481)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador482)

[Verificação de esforços limites](#indicador483)

[Cálculo da viga V13](#indicador484)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador485)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador486)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador487)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador488)

[Verificação de esforços limites](#indicador489)

[Cálculo da viga V14](#indicador490)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador491)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador492)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador493)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador494)

[Verificação de esforços limites](#indicador495)

[Cálculo da viga V15](#indicador496)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador497)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador498)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador499)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador500)

[Verificação de esforços limites](#indicador501)

[Cálculo da viga V16](#indicador502)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador503)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador504)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador505)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador506)

[Verificação de esforços limites](#indicador507)

[Cálculo da viga V17](#indicador508)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador509)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador510)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador511)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador512)

[Verificação de esforços limites](#indicador513)

[Cálculo da viga V19](#indicador514)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador515)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador516)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador517)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador518)

[Verificação de esforços limites](#indicador519)

[Cálculo da viga V20](#indicador520)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador521)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador522)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador523)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador524)

[Verificação de esforços limites](#indicador525)

[Cálculo da viga V21](#indicador526)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador527)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador528)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador529)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador530)

[Verificação de esforços limites](#indicador531)

[Cálculo da viga V23](#indicador532)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador533)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador534)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador535)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador536)

[Verificação de esforços limites](#indicador537)

[Cálculo da viga V24](#indicador538)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador539)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador540)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador541)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador542)

[Verificação de esforços limites](#indicador543)

[Cálculo da viga V25](#indicador544)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador545)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador546)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador547)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador548)

[Verificação de esforços limites](#indicador549)

[Cálculo da viga V26](#indicador550)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador551)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador552)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador553)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador554)

[Verificação de esforços limites](#indicador555)

[Cálculo da viga V28](#indicador556)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador557)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador558)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador559)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador560)

[Verificação de esforços limites](#indicador561)

[Cálculo da viga V29](#indicador562)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador563)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador564)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador565)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador566)

[Verificação de esforços limites](#indicador567)

[Cálculo da viga V30](#indicador568)

[Pavimento Superior - Lance 2](#indicador569)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA](#indicador570)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA](#indicador571)

[DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL](#indicador572)

[Verificação de esforços limites](#indicador573)

[Diagramas: VIGA V1 - Superior](#indicador574)

[Diagramas: VIGA V2 - Superior](#indicador575)

[Diagramas: VIGA V3 - Superior](#indicador576)

[Diagramas: VIGA V4 - Superior](#indicador577)

[Diagramas: VIGA V6 - Superior](#indicador578)

[Diagramas: VIGA V7 - Superior](#indicador579)

[Diagramas: VIGA V10 - Superior](#indicador580)

[Diagramas: VIGA V12 - Superior](#indicador581)

[Diagramas: VIGA V13 - Superior](#indicador582)

[Diagramas: VIGA V14 - Superior](#indicador583)

[Diagramas: VIGA V15 - Superior](#indicador584)

[Diagramas: VIGA V16 - Superior](#indicador585)

[Diagramas: VIGA V17 - Superior](#indicador586)

[Diagramas: VIGA V19 - Superior](#indicador587)

[Diagramas: VIGA V20 - Superior](#indicador588)

[Diagramas: VIGA V21 - Superior](#indicador589)

[Diagramas: VIGA V23 - Superior](#indicador590)

[Diagramas: VIGA V24 - Superior](#indicador591)

[Diagramas: VIGA V25 - Superior](#indicador592)

[Diagramas: VIGA V26 - Superior](#indicador593)

[Diagramas: VIGA V28 - Superior](#indicador594)

[Diagramas: VIGA V29 - Superior](#indicador595)

[Diagramas: VIGA V30 - Superior](#indicador596)

Resumo de resultados

Cargas verticais:

Peso próprio = 54.09 tf

Adicional = 102.85 tf

Total = 156.94 tf

Deslocamento horizontal:

Direção X = 0.00 cm (limite 0.32)

Direção Y = 0.00 cm (limite 0.32)

Coeficiente Gama-Z:

Direção X = 1.08 (limite 1.10)

Direção Y = 1.09 (limite 1.10)

Análise de 2ª ordem:

Processo P-Delta

Deslocamentos no topo da edificação:

Desaprumo X+: 0.06 »» 0.07 (+5.56%)

Desaprumo X-: 0.06 »» 0.07 (+5.56%)

Desaprumo Y+: 0.06 »» 0.07 (+5.56%)

Desaprumo Y-: 0.06 »» 0.07 (+5.56%)

Relatório de Esforços na Fundação por Elementos

Pilares de Fundações

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S1 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 1.40 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 2.38 | 0.00 | 0.00 | -0.24 | 0.07 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 |
| G1+G2 | 3.78 | 0.00 | 0.00 | -0.29 | 0.07 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 3.76 | 0.00 | 0.00 | -0.28 | 0.07 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | -0.30 | 0.07 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 3.82 | 0.00 | 0.00 | -0.29 | 0.08 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 3.74 | 0.00 | 0.00 | -0.29 | 0.05 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S2 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 2.34 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.05 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2 | 3.76 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.06 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 3.78 | 0.00 | 0.00 | 0.31 | 0.06 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 3.75 | 0.00 | 0.00 | 0.28 | 0.06 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 3.79 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.07 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 3.73 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.04 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S3 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 2.45 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.07 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 4.64 | 0.00 | 0.00 | -0.48 | 0.62 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| G1+G2 | 7.10 | 0.00 | 0.00 | -0.53 | 0.68 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 7.07 | 0.00 | 0.00 | -0.52 | 0.68 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 7.13 | 0.00 | 0.00 | -0.55 | 0.68 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 7.12 | 0.00 | 0.00 | -0.53 | 0.72 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 7.07 | 0.00 | 0.00 | -0.53 | 0.65 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S4 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 3.20 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.03 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 5.93 | 0.00 | 0.00 | 0.46 | 0.45 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| G1+G2 | 9.13 | 0.00 | 0.00 | 0.51 | 0.48 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 9.16 | 0.00 | 0.00 | 0.55 | 0.48 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 9.11 | 0.00 | 0.00 | 0.48 | 0.48 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 9.12 | 0.00 | 0.00 | 0.51 | 0.50 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 9.15 | 0.00 | 0.00 | 0.51 | 0.45 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S5 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 3.16 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.02 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 5.87 | 0.00 | 0.00 | -0.49 | 0.38 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| G1+G2 | 9.04 | 0.00 | 0.00 | -0.55 | 0.40 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 9.01 | 0.00 | 0.00 | -0.51 | 0.40 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 9.06 | 0.00 | 0.00 | -0.58 | 0.40 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 9.02 | 0.00 | 0.00 | -0.55 | 0.42 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 9.05 | 0.00 | 0.00 | -0.55 | 0.37 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S6 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 2.44 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.06 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 4.60 | 0.00 | 0.00 | 0.48 | 0.61 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| G1+G2 | 7.04 | 0.00 | 0.00 | 0.52 | 0.67 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 7.07 | 0.00 | 0.00 | 0.54 | 0.67 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 7.01 | 0.00 | 0.00 | 0.51 | 0.67 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 7.06 | 0.00 | 0.00 | 0.52 | 0.70 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 7.02 | 0.00 | 0.00 | 0.52 | 0.64 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S7 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 1.12 | 0.00 | 0.00 | 0.15 | 0.10 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2 | 1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.11 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.11 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 1.52 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.11 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 1.54 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.12 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 1.52 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.10 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S8 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 1.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 1.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2 | 3.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 3.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 3.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 3.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.28 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 3.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S9 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 3.17 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | -0.05 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 6.57 | 0.00 | 0.00 | -0.53 | -0.52 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 |
| G1+G2 | 9.74 | 0.00 | 0.00 | -0.58 | -0.58 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 9.75 | 0.00 | 0.00 | -0.53 | -0.58 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 9.73 | 0.00 | 0.00 | -0.64 | -0.58 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 9.71 | 0.00 | 0.00 | -0.58 | -0.56 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 9.76 | 0.00 | 0.00 | -0.58 | -0.59 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S10 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 6.63 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | -0.60 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 |
| G1+G2 | 9.72 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | -0.63 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 9.71 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | -0.63 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 9.72 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | -0.63 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 9.69 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | -0.60 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 9.74 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | -0.65 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S11 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 3.43 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 7.75 | 0.00 | 0.00 | -0.31 | -0.47 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| G1+G2 | 11.18 | 0.00 | 0.00 | -0.33 | -0.47 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 11.18 | 0.00 | 0.00 | -0.31 | -0.47 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 11.18 | 0.00 | 0.00 | -0.36 | -0.48 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 11.16 | 0.00 | 0.00 | -0.34 | -0.45 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 11.20 | 0.00 | 0.00 | -0.33 | -0.50 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S12 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 3.04 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | -0.03 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 6.10 | 0.00 | 0.00 | 0.63 | -0.21 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 |
| G1+G2 | 9.14 | 0.00 | 0.00 | 0.68 | -0.24 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 9.16 | 0.00 | 0.00 | 0.71 | -0.24 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 9.12 | 0.00 | 0.00 | 0.65 | -0.24 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 9.15 | 0.00 | 0.00 | 0.68 | -0.22 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 9.13 | 0.00 | 0.00 | 0.68 | -0.26 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S13 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 1.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.04 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 1.79 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | -0.23 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2 | 3.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.27 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 3.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.27 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.27 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 3.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.26 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 3.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.28 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S14 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 3.19 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.05 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 6.64 | 0.00 | 0.00 | -0.51 | 0.53 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 |
| G1+G2 | 9.83 | 0.00 | 0.00 | -0.56 | 0.58 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 9.84 | 0.00 | 0.00 | -0.52 | 0.58 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 9.82 | 0.00 | 0.00 | -0.61 | 0.58 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 9.85 | 0.00 | 0.00 | -0.56 | 0.60 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 9.80 | 0.00 | 0.00 | -0.57 | 0.56 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S15 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 2.14 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 3.61 | 0.00 | 0.00 | 0.53 | 0.10 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| G1+G2 | 5.75 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.11 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 5.77 | 0.00 | 0.00 | 0.59 | 0.11 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 5.73 | 0.00 | 0.00 | 0.57 | 0.12 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 5.79 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.15 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 5.72 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.08 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S16 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 2.48 | 0.00 | 0.00 | -0.07 | 0.01 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 4.82 | 0.00 | 0.00 | -0.77 | 0.09 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| G1+G2 | 7.30 | 0.00 | 0.00 | -0.85 | 0.09 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 7.28 | 0.00 | 0.00 | -0.83 | 0.09 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 7.33 | 0.00 | 0.00 | -0.86 | 0.09 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 7.35 | 0.00 | 0.00 | -0.85 | 0.13 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 7.26 | 0.00 | 0.00 | -0.85 | 0.06 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S17 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 3.08 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.02 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 6.17 | 0.00 | 0.00 | 0.71 | 0.22 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 |
| G1+G2 | 9.25 | 0.00 | 0.00 | 0.78 | 0.24 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 9.28 | 0.00 | 0.00 | 0.82 | 0.24 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 9.22 | 0.00 | 0.00 | 0.75 | 0.24 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 9.24 | 0.00 | 0.00 | 0.78 | 0.26 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 9.26 | 0.00 | 0.00 | 0.78 | 0.22 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S18 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 1.84 | 0.00 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 4.07 | 0.00 | 0.00 | -0.25 | -0.01 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2 | 5.91 | 0.00 | 0.00 | -0.29 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 5.90 | 0.00 | 0.00 | -0.28 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 5.91 | 0.00 | 0.00 | -0.31 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 5.90 | 0.00 | 0.00 | -0.29 | 0.00 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 5.91 | 0.00 | 0.00 | -0.29 | -0.02 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S19 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 1.85 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | -0.01 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 4.07 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | 0.01 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2 | 5.92 | 0.00 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 5.92 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 5.91 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 5.91 | 0.00 | 0.00 | 0.31 | 0.02 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 5.92 | 0.00 | 0.00 | 0.31 | -0.01 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S20 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 2.46 | 0.00 | 0.00 | -0.06 | -0.07 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 4.61 | 0.00 | 0.00 | -0.49 | -0.61 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| G1+G2 | 7.07 | 0.00 | 0.00 | -0.55 | -0.67 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 7.05 | 0.00 | 0.00 | -0.53 | -0.67 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 7.09 | 0.00 | 0.00 | -0.56 | -0.67 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 7.04 | 0.00 | 0.00 | -0.55 | -0.64 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 7.09 | 0.00 | 0.00 | -0.55 | -0.71 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S21 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 2.41 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | -0.01 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 3.37 | 0.00 | 0.00 | 0.55 | -0.10 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| G1+G2 | 5.78 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | -0.12 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 5.79 | 0.00 | 0.00 | 0.63 | -0.12 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 5.78 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | -0.12 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 5.75 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | -0.10 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 5.81 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | -0.13 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S22 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 2.42 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | -0.02 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 3.34 | 0.00 | 0.00 | -0.54 | -0.09 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 |
| G1+G2 | 5.77 | 0.00 | 0.00 | -0.60 | -0.11 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 5.76 | 0.00 | 0.00 | -0.57 | -0.11 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 5.77 | 0.00 | 0.00 | -0.62 | -0.11 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 5.73 | 0.00 | 0.00 | -0.60 | -0.09 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 5.80 | 0.00 | 0.00 | -0.60 | -0.13 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fundação S23 | | | | | | |
| COMBINAÇÃO: | N  (tf) | Mx  (kgf.m) | My  (kgf.m) | Vx  (tf) | Vy  (tf) | Mt  (kgf/m) |
| Peso próprio (G1) | 2.44 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | -0.06 | 0.00 |
| Adicional (G2) | 4.60 | 0.00 | 0.00 | 0.49 | -0.60 | 0.00 |
| Solo (S) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Acidental (Q) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Água (A) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Subpressão (AS) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X+ (V1) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento X- (V2) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y+ (V3) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vento Y- (V4) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X+ (D1) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo X- (D2) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Desaprumo Y+ (D3) | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Desaprumo Y- (D4) | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| G1+G2 | 7.05 | 0.00 | 0.00 | 0.55 | -0.67 | 0.00 |
| G1+G2+D1 | 7.07 | 0.00 | 0.00 | 0.57 | -0.67 | 0.00 |
| G1+G2+D2 | 7.02 | 0.00 | 0.00 | 0.54 | -0.67 | 0.00 |
| G1+G2+D3 | 7.03 | 0.00 | 0.00 | 0.56 | -0.64 | 0.00 |
| G1+G2+D4 | 7.06 | 0.00 | 0.00 | 0.55 | -0.70 | 0.00 |

Legenda:

|  |  |
| --- | --- |
|  | - Caso: indica o caso de carregamento no qual serão apresentados os esforços atuantes;  - Elemento: nome da fundação;  - N: esforço axial na fundação;  - Mx: momento fletor na base do pilar, atuante em torno do eixo X global;  - My: momento fletor na base do pilar, atuante em torno do eixo Y global;  - Fx: esforço cortante na base do pilar, atuante no plano paralelo à direção X global;  - Fy: esforço cortante na base do pilar, atuante no plano paralelo à direção Y global;  - Mt: momento de torção atuante. |

Quadro de Cargas dos Pilares

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Térreo | | Superior | |
| Pilares | NPos (tf) | NNeg | NPos (tf) | NNeg |
| P1 | 3.82 | 0.00 | 1.30 | 0.00 |
| P2 | 3.79 | 0.00 | 1.30 | 0.00 |
| P3 | 7.13 | 0.00 | 2.06 | 0.00 |
| P4 | 9.16 | 0.00 | 2.72 | 0.00 |
| P5 | 9.06 | 0.00 | 2.72 | 0.00 |
| P6 | 7.07 | 0.00 | 2.06 | 0.00 |
| P7 | 1.54 | 0.00 |  |  |
| P8 | 3.13 | 0.00 | 0.95 | 0.00 |
| P9 | 9.76 | 0.00 | 1.98 | 0.00 |
| P10 | 9.74 | 0.00 | 2.22 | 0.00 |
| P11 | 11.20 | 0.00 | 2.42 | 0.00 |
| P12 | 9.16 | 0.00 | 2.03 | 0.00 |
| P13 | 3.09 | 0.00 | 0.95 | 0.00 |
| P14 | 9.85 | 0.00 | 1.97 | 0.00 |
| P15 | 5.79 | 0.00 | 1.90 | 0.00 |
| P16 | 7.35 | 0.00 | 2.06 | 0.00 |
| P17 | 9.28 | 0.00 | 2.04 | 0.00 |
| P18 | 5.91 | 0.00 | 1.43 | 0.00 |
| P19 | 5.92 | 0.00 | 1.42 | 0.00 |
| P20 | 7.09 | 0.00 | 2.04 | 0.00 |
| P21 | 5.81 | 0.00 | 1.97 | 0.00 |
| P22 | 5.80 | 0.00 | 1.98 | 0.00 |
| P23 | 7.07 | 0.00 | 2.05 | 0.00 |

Pavimento Térreo

Relatório das Sapatas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Térreo | fck = 250.00 kgf/cm² | E = 241500 kgf/cm² | Peso Espec = 2500.00 kgf/m³ |
| Lance 1 |  | cobr = 3.00 cm |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome | Dados | | | | | | Resultados | | | |
| Esforços | | | Solo | | | Dimensões (cm) | | Armadura | |
| MB  MH  (kgf.m) | FB  FH  (tf) | Carga  Carga total  (tf) | Padm | E Solo  (kgf/m³)  Coesão  (kgf/cm²) | Ângulo  atrito  (graus) | B  H | H0  H1 | AsB inf  AsB sup | AsH inf  AsH sup |
| S1 | 0.00  0.00 | 0.08  0.30 | 3.82  5.23 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 60.00  75.00 | 25.00  25.00 | 9 ø 6.3 c/8  (2.81 cm²) | 7 ø 6.3 c/8  (2.18 cm²) |
| S2 | 0.00  0.00 | 0.07  0.31 | 3.79  5.21 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 60.00  75.00 | 25.00  25.00 | 9 ø 6.3 c/8  (2.81 cm²) | 7 ø 6.3 c/8  (2.18 cm²) |
| S3 | 0.00  0.00 | 0.55  0.72 | 7.13  9.34 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 75.00  95.00 | 25.00  25.00 | 12 ø 6.3 c/8  (3.74 cm²) | 9 ø 6.3 c/8  (2.81 cm²) |
| S4 | 0.00  0.00 | 0.50  0.55 | 9.16  11.99 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 85.00  105.00 | 25.00  25.00 | 13 ø 6.3 c/8  (4.05 cm²) | 10 ø 6.3 c/8  (3.12 cm²) |
| S5 | 0.00  0.00 | 0.42  0.58 | 9.06  11.89 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 85.00  105.00 | 25.00  25.00 | 13 ø 6.3 c/8  (4.05 cm²) | 10 ø 6.3 c/8  (3.12 cm²) |
| S6 | 0.00  0.00 | 0.54  0.70 | 7.07  9.28 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 75.00  95.00 | 25.00  25.00 | 12 ø 6.3 c/8  (3.74 cm²) | 9 ø 6.3 c/8  (2.81 cm²) |
| S7 | 0.00  0.00 | 0.18  0.12 | 1.54  2.71 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 60.00  60.00 | 25.00  25.00 | 7 ø 6.3 c/8  (2.18 cm²) | 7 ø 6.3 c/8  (2.18 cm²) |
| S8 | 0.00  0.00 | 0.00  0.28 | 3.13  4.55 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 60.00  75.00 | 25.00  25.00 | 9 ø 6.3 c/8  (2.81 cm²) | 7 ø 6.3 c/8  (2.18 cm²) |
| S9 | 0.00  0.00 | 0.59  0.64 | 9.76  12.93 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 90.00  110.00 | 25.00  25.00 | 13 ø 6.3 c/8  (4.05 cm²) | 11 ø 6.3 c/8  (3.43 cm²) |
| S10 | 0.00  0.00 | 0.13  0.65 | 9.74  12.91 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 90.00  110.00 | 25.00  25.00 | 13 ø 6.3 c/8  (4.05 cm²) | 11 ø 6.3 c/8  (3.43 cm²) |
| S11 | 0.00  0.00 | 0.36  0.50 | 11.20  14.72 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 95.00  115.00 | 25.00  25.00 | 14 ø 6.3 c/8  (4.36 cm²) | 12 ø 6.3 c/8  (3.74 cm²) |
| S12 | 0.00  0.00 | 0.26  0.71 | 9.16  11.99 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 85.00  105.00 | 25.00  25.00 | 13 ø 6.3 c/8  (4.05 cm²) | 10 ø 6.3 c/8  (3.12 cm²) |
| S13 | 0.00  0.00 | 0.00  0.28 | 3.09  4.51 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 60.00  75.00 | 25.00  25.00 | 9 ø 6.3 c/8  (2.81 cm²) | 7 ø 6.3 c/8  (2.18 cm²) |
| S14 | 0.00  0.00 | 0.60  0.61 | 9.85  13.02 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 90.00  110.00 | 25.00  25.00 | 13 ø 6.3 c/8  (4.05 cm²) | 11 ø 6.3 c/8  (3.43 cm²) |
| S15 | 0.00  0.00 | 0.59  0.15 | 5.79  7.72 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 70.00  90.00 | 25.00  25.00 | 11 ø 6.3 c/8  (3.43 cm²) | 8 ø 6.3 c/8  (2.49 cm²) |
| S16 | 0.00  0.00 | 0.86  0.13 | 7.35  9.56 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 75.00  95.00 | 25.00  25.00 | 12 ø 6.3 c/8  (3.74 cm²) | 9 ø 6.3 c/8  (2.81 cm²) |
| S17 | 0.00  0.00 | 0.26  0.82 | 9.28  12.11 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 85.00  105.00 | 25.00  25.00 | 13 ø 6.3 c/8  (4.05 cm²) | 10 ø 6.3 c/8  (3.12 cm²) |
| S18 | 0.00  0.00 | 0.02  0.31 | 5.91  7.83 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 70.00  85.00 | 25.00  25.00 | 10 ø 6.3 c/8  (3.12 cm²) | 8 ø 6.3 c/8  (2.49 cm²) |
| S19 | 0.00  0.00 | 0.02  0.33 | 5.92  7.84 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 70.00  85.00 | 25.00  25.00 | 10 ø 6.3 c/8  (3.12 cm²) | 8 ø 6.3 c/8  (2.49 cm²) |
| S20 | 0.00  0.00 | 0.56  0.71 | 7.09  9.31 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 75.00  95.00 | 25.00  25.00 | 12 ø 6.3 c/8  (3.74 cm²) | 9 ø 6.3 c/8  (2.81 cm²) |
| S21 | 0.00  0.00 | 0.13  0.63 | 5.81  7.75 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 70.00  90.00 | 25.00  25.00 | 11 ø 6.3 c/8  (3.43 cm²) | 8 ø 6.3 c/8  (2.49 cm²) |
| S22 | 0.00  0.00 | 0.13  0.62 | 5.80  7.74 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 70.00  90.00 | 25.00  25.00 | 11 ø 6.3 c/8  (3.43 cm²) | 8 ø 6.3 c/8  (2.49 cm²) |
| S23 | 0.00  0.00 | 0.57  0.70 | 7.07  9.29 | 1.50 | 1600.00  0.50 | 30 | 75.00  95.00 | 25.00  25.00 | 12 ø 6.3 c/8  (3.74 cm²) | 9 ø 6.3 c/8  (2.81 cm²) |

Relatório de cálculo das sapatas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Térreo | fck = 250.00 kgf/cm² | E = 241500 kgf/cm² | Peso Espec = 2500.00 kgf/m³ |
| Lance 1 |  | cobr = 3.00 cm |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome | Esforços | | | Pressões(kgf/cm²) | | Estabilidade | | | | Dimensionamento | |
| MB  MH  (kgf.m) | FB  FH  (tf) | Carga  Carga total  (tf) | Padm | Psolo  Sig1 Sig2  Sig3 Sig4 | Tombamento | | Deslizamento | Arranc. | Dir. B | Dir. H |
| Dir. B  Msd  Mrd  Cond. (1.5) | Dir. H  Msd  Mrd  Cond. (1.5) | Fsd  Frd  Cond. (1.5) | Nt  Ns  Ns>Nt | Md  As (cm²/m)  A's (cm²/m) | Md  As (cm²/m)  A's (cm²/m) |
| S1 | 19.09  38.18 | 0.08  0.30 | 3.82  5.23 | 1.50 | 1.18 1.26  1.13 1.05 | 19.09  1569.89  82.24 | 38.18  1962.36  51.40 | 0.31  2.02  6.52 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S2 | 18.97  37.95 | 0.07  0.31 | 3.79  5.21 | 1.50 | 1.18 1.26  1.13 1.04 | 18.97  1563.06  82.38 | 37.95  1953.82  51.48 | 0.31  2.02  6.47 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S3 | 47.51  95.01 | 0.55  0.72 | 7.13  9.34 | 1.50 | 1.34 1.44  1.28 1.17 | 47.51  3503.36  73.74 | 95.01  4437.59  46.71 | 0.90  3.21  3.58 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S4 | 61.06  122.11 | 0.50  0.55 | 9.16  11.99 | 1.50 | 1.37 1.47  1.31 1.21 | 61.06  5096.23  83.47 | 122.11  6295.35  51.55 | 0.72  4.02  5.55 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S5 | 60.41  120.82 | 0.42  0.58 | 9.06  11.89 | 1.50 | 1.36 1.45  1.30 1.20 | 60.41  5054.97  83.68 | 120.82  6244.37  51.68 | 0.70  4.02  5.71 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S6 | 47.12  94.25 | 0.54  0.70 | 7.07  9.28 | 1.50 | 1.33 1.43  1.27 1.16 | 47.12  3481.79  73.89 | 94.25  4410.26  46.80 | 0.87  3.21  3.66 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S7 | 7.68  7.68 | 0.18  0.12 | 1.54  2.71 | 1.50 | 0.75 0.79  0.75 0.71 | 7.68  811.96  105.69 | 7.68  811.96  105.69 | 0.21  1.62  7.65 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S8 | 15.65  31.31 | 0.00  0.28 | 3.13  4.55 | 1.50 | 1.02 1.09  0.98 0.91 | 15.65  1363.87  87.12 | 31.31  1704.84  54.45 | 0.28  2.02  7.11 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S9 | 65.09  130.17 | 0.59  0.64 | 9.76  12.93 | 1.50 | 1.33 1.42  1.28 1.19 | 65.09  5818.28  89.40 | 130.17  7111.23  54.63 | 0.86  4.46  5.19 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S10 | 64.94  129.88 | 0.13  0.65 | 9.74  12.91 | 1.50 | 1.33 1.42  1.27 1.19 | 64.94  5808.33  89.44 | 129.88  7099.08  54.66 | 0.66  4.46  6.75 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S11 | 74.67  149.34 | 0.36  0.50 | 11.20  14.72 | 1.50 | 1.37 1.46  1.32 1.23 | 74.67  6991.19  93.63 | 149.34  8463.01  56.67 | 0.60  4.92  8.18 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S12 | 61.08  122.16 | 0.26  0.71 | 9.16  11.99 | 1.50 | 1.37 1.47  1.31 1.22 | 61.08  5097.68  83.46 | 122.16  6297.14  51.55 | 0.75  4.02  5.33 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S13 | 15.47  30.94 | 0.00  0.28 | 3.09  4.51 | 1.50 | 1.02 1.08  0.97 0.91 | 15.47  1352.91  87.44 | 30.94  1691.13  54.65 | 0.28  2.02  7.12 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S14 | 65.70  131.40 | 0.60  0.61 | 9.85  13.02 | 1.50 | 1.34 1.43  1.28 1.20 | 65.70  5859.71  89.19 | 131.40  7161.86  54.51 | 0.84  4.46  5.29 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S15 | 38.60  77.20 | 0.59  0.15 | 5.79  7.72 | 1.50 | 1.25 1.35  1.19 1.09 | 38.60  2703.43  70.03 | 77.20  3475.84  45.02 | 0.60  2.84  4.70 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S16 | 48.98  97.96 | 0.86  0.13 | 7.35  9.56 | 1.50 | 1.37 1.48  1.30 1.20 | 48.98  3586.27  73.22 | 97.96  4542.61  46.37 | 0.87  3.21  3.69 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S17 | 61.83  123.67 | 0.26  0.82 | 9.28  12.11 | 1.50 | 1.38 1.48  1.32 1.23 | 61.83  5145.84  83.22 | 123.67  6356.62  51.40 | 0.85  4.02  4.72 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S18 | 29.57  59.14 | 0.02  0.31 | 5.91  7.83 | 1.50 | 1.34 1.43  1.29 1.20 | 29.57  2739.13  92.63 | 59.14  3326.09  56.24 | 0.31  2.68  8.71 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S19 | 29.62  59.24 | 0.02  0.33 | 5.92  7.84 | 1.50 | 1.34 1.43  1.29 1.20 | 29.61  2742.18  92.60 | 59.23  3329.79  56.22 | 0.33  2.68  8.17 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S20 | 47.29  94.58 | 0.56  0.71 | 7.09  9.31 | 1.50 | 1.33 1.44  1.27 1.17 | 47.27  3489.97  73.83 | 94.54  4420.63  46.76 | 0.90  3.21  3.58 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S21 | 38.76  77.53 | 0.13  0.63 | 5.81  7.75 | 1.50 | 1.25 1.36  1.20 1.09 | 38.76  2711.94  69.96 | 77.53  3486.78  44.97 | 0.64  2.84  4.41 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S22 | 38.68  77.36 | 0.13  0.62 | 5.80  7.74 | 1.50 | 1.25 1.36  1.19 1.09 | 38.68  2707.61  70.00 | 77.36  3481.21  45.00 | 0.63  2.84  4.47 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |
| S23 | 47.13  94.25 | 0.57  0.70 | 7.07  9.29 | 1.50 | 1.33 1.44  1.27 1.16 | 47.13  3482.03  73.89 | 94.25  4410.57  46.79 | 0.89  3.21  3.60 |  | 1984.79  3.75  0.00 | 1984.79  3.75  0.00 |

Resultados dos Pilares

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Térreo | fck = 250.00 kgf/cm² | E = 241500 kgf/cm² | Peso Espec = 2500.00 kgf/m³ |
| Lance 1 |  | cobr = 3.00 cm |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | Resultados | | | | | |
| Pilar | Seção  (cm) | Nível  Altura  (cm) | lib vínc  lih vínc  (cm) | Nd máx  Nd mín  (tf) | MBd topo  MBd base  (kgf.m) | MHd topo  MHd base  (kgf.m) | As b Armaduras  As h  % armad total | Estribo  Topo  Base  cota | Esb b  Esb h |
| P1  1:20 | 15.00  X  30.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 5.20  3.51 | 232  0 | 836  0 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 46.13  23.07 |
| P2  1:20 | 15.00  X  30.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 5.16  3.50 | 189  0 | 850  0 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 46.13  23.07 |
| P3  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 9.73  6.66 | 1525  0 | 1990  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P4  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 12.50  8.70 | 1402  0 | 1508  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P5  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 12.36  8.60 | 1177  0 | 1605  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P6  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 9.65  6.60 | 1499  0 | 1940  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P7  1:20 | 15.00  X  15.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 2.11  1.41 | 497  0 | 327  0 | 2.45 2 ø 12.5  2.45 2 ø 12.5  2.2 4 ø 12.5 | ø 5.0 c/15 | 46.13  46.13 |
| P8  1:20 | 15.00  X  30.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 4.25  2.83 | 7  0 | 786  0 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 46.13  23.07 |
| P9  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 13.35  9.31 | 1646  0 | 1755  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P10  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 13.32  9.29 | 373  0 | 1811  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P11  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 15.33  10.76 | 993  0 | 1394  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P12  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 12.52  8.71 | 715  0 | 1981  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P13  1:20 | 15.00  X  30.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 4.20  2.80 | 14  0 | 785  0 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 46.13  23.07 |
| P14  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 13.47  9.40 | 1658  0 | 1685  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P15  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 7.88  5.31 | 1646  0 | 395  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P16  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 10.03  6.85 | 2402  0 | 344  0 | 1.57 2 ø 10.0  3.14 4 ø 10.0  0.8 8 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P17  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 12.67  8.82 | 719  0 | 2263  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P18  1:20 | 15.00  X  30.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 8.09  5.68 | 59  0 | 848  0 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 46.13  23.07 |
| P19  1:20 | 15.00  X  30.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 8.11  5.68 | 44  0 | 905  0 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 46.13  23.07 |
| P20  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 9.68  6.64 | 1555  0 | 1962  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P21  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 7.89  5.35 | 363  0 | 1752  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P22  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 7.87  5.32 | 344  0 | 1730  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |
| P23  1:20 | 20.00  X  40.00 | 50.00  200.00 | 200.00 RR  200.00 RR | 9.65  6.62 | 1579  0 | 1927  0 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 34.60  17.30 |

Cálculo do Pilar P1

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 46.13 | Msdtopo = 232 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 6.24 tf  Ndmin = 4.21 tf  ni = 0.08 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 23.07 | Msdtopo = 836 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 232  Msdcentro = 139  Msdbase = 0 | Madtopo = 52  Madcentro = 26  Madbase = 101  M2d = 50  Mcd = 3 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 341 kgf.m  Msd(y) = 964 kgf.m  Mrd(x) = 650 kgf.m  Mrd(y) = 1840 kgf.m  Mrd/Msd=1.91 |
| H | Msdtopo = 804  Msdcentro = 482  Msdbase = 0 | Madtopo = 52  Madcentro = 26  Madbase = 125  M2d = 27  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.12 tf  VBd base = 0.12 tf  VHd topo = 0.42 tf  VHd base = 0.42 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.12 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.42 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 1.56  Vc = 3.96 tf | Vmin = 0.66 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.31  Vc = 3.94 tf | Vmin = 1.57 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P2

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 46.13 | Msdtopo = 189 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 6.20 tf  Ndmin = 4.20 tf  ni = 0.08 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 23.07 | Msdtopo = 850 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 189  Msdcentro = 114  Msdbase = 0 | Madtopo = 52  Madcentro = 26  Madbase = 101  M2d = 47  Mcd = 2 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 227 kgf.m  Msd(y) = 1043 kgf.m  Mrd(x) = 466 kgf.m  Mrd(y) = 2139 kgf.m  Mrd/Msd=2.05 |
| H | Msdtopo = 818  Msdcentro = 491  Msdbase = 0 | Madtopo = 52  Madcentro = 26  Madbase = 124  M2d = 27  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.09 tf  VBd base = 0.09 tf  VHd topo = 0.42 tf  VHd base = 0.42 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.09 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.42 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 1.68  Vc = 4.26 tf | Vmin = 0.66 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.31  Vc = 3.92 tf | Vmin = 1.57 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P3

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 1525 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 9.73 tf  Ndmin = 6.66 tf  ni = 0.07 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1990 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1525  Msdcentro = 915  Msdbase = 0 | Madtopo = 97  Madcentro = 49  Madbase = 204  M2d = 89  Mcd = 10 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 1622 kgf.m  Msd(y) = 1903 kgf.m  Mrd(x) = 1859 kgf.m  Mrd(y) = 2180 kgf.m  Mrd/Msd=1.15 |
| H | Msdtopo = 1903  Msdcentro = 1142  Msdbase = 0 | Madtopo = 97  Madcentro = 49  Madbase = 263  M2d = 37  Mcd = 3 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.76 tf  VBd base = 0.76 tf  VHd topo = 0.99 tf  VHd base = 0.99 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.76 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.99 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.22  Vc = 5.99 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.33  Vc = 7.37 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P4

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 1402 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 12.50 tf  Ndmin = 8.70 tf  ni = 0.09 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1508 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1402  Msdcentro = 841  Msdbase = 0 | Madtopo = 124  Madcentro = 62  Madbase = 261  M2d = 104  Mcd = 12 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 1526 kgf.m  Msd(y) = 1424 kgf.m  Mrd(x) = 2058 kgf.m  Mrd(y) = 1919 kgf.m  Mrd/Msd=1.35 |
| H | Msdtopo = 1424  Msdcentro = 854  Msdbase = 0 | Madtopo = 124  Madcentro = 62  Madbase = 336  M2d = 38  Mcd = 3 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.70 tf  VBd base = 0.70 tf  VHd topo = 0.75 tf  VHd base = 0.75 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.70 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.75 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.30  Vc = 6.40 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.56  Vc = 8.63 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P5

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 1177 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 12.36 tf  Ndmin = 8.60 tf  ni = 0.09 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1605 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1177  Msdcentro = 706  Msdbase = 0 | Madtopo = 123  Madcentro = 62  Madbase = 259  M2d = 98  Mcd = 10 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 1301 kgf.m  Msd(y) = 1522 kgf.m  Mrd(x) = 1974 kgf.m  Mrd(y) = 2309 kgf.m  Mrd/Msd=1.52 |
| H | Msdtopo = 1522  Msdcentro = 913  Msdbase = 0 | Madtopo = 123  Madcentro = 62  Madbase = 333  M2d = 39  Mcd = 3 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.59 tf  VBd base = 0.59 tf  VHd topo = 0.80 tf  VHd base = 0.80 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.59 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| H | Vd = 0.80 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.35  Vc = 6.66 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.52  Vc = 8.41 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P6

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 1499 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 9.65 tf  Ndmin = 6.60 tf  ni = 0.07 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1940 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1499  Msdcentro = 900  Msdbase = 0 | Madtopo = 96  Madcentro = 48  Madbase = 203  M2d = 88  Mcd = 10 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 1596 kgf.m  Msd(y) = 1864 kgf.m  Mrd(x) = 1856 kgf.m  Mrd(y) = 2169 kgf.m  Mrd/Msd=1.16 |
| H | Msdtopo = 1864  Msdcentro = 1119  Msdbase = 0 | Madtopo = 96  Madcentro = 48  Madbase = 260  M2d = 37  Mcd = 3 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.75 tf  VBd base = 0.75 tf  VHd topo = 0.97 tf  VHd base = 0.97 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.75 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.97 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.22  Vc = 6.00 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.34  Vc = 7.40 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P7

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 15.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.41 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 46.13 | Msdtopo = 497 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 2.53 tf  Ndmin = 1.69 tf  ni = 0.06 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 46.13 | Msdtopo = 327 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 485  Msdcentro = 291  Msdbase = 0 | Madtopo = 21  Madcentro = 11  Madbase = 41  M2d = 29  Mcd = 4 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 12.5  2 ø 12.5  4ø12.5  4.91 cm²  2.2 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 582 kgf.m  Msd(y) = 417 kgf.m  Mrd(x) = 698 kgf.m  Mrd(y) = 501 kgf.m  Mrd/Msd=1.20 |
| H | Msdtopo = 327  Msdcentro = 196  Msdbase = 0 | Madtopo = 21  Madcentro = 11  Madbase = 41  M2d = 28  Mcd = 3 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.25 tf  VBd base = 0.25 tf  VHd topo = 0.16 tf  VHd base = 0.16 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.25 tf  VRd2 = 7.08 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 137 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |
| H | Vd = 0.16 tf  VRd2 = 7.08 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 137 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 10.88 cm  Vc0 = 1.26 tf  k = 1.11  Vc = 1.39 tf | Vmin = 0.65 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 10.88 cm  Vc0 = 1.26 tf  k = 1.16  Vc = 1.46 tf | Vmin = 0.65 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 3.75 cm  Ae = 45.56 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/15 |

Cálculo do Pilar P8

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 46.13 | Msdtopo = 7 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 5.10 tf  Ndmin = 3.40 tf  ni = 0.06 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 23.07 | Msdtopo = 786 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 2  Msdcentro = 1  Msdbase = 0 | Madtopo = 80  Madcentro = 81  Madbase = 82  M2d = 34  Mcd = 0 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 2 kgf.m  Msd(y) = 994 kgf.m  Mrd(x) = 5 kgf.m  Mrd(y) = 2222 kgf.m  Mrd/Msd=2.24 |
| H | Msdtopo = 786  Msdcentro = 472  Msdbase = 0 | Madtopo = 42  Madcentro = 21  Madbase = 101  M2d = 24  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.00 tf  VBd base = 0.00 tf  VHd topo = 0.39 tf  VHd base = 0.39 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.00 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00 |
| H | Vd = 0.39 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 2.00  Vc = 5.08 tf | Vmin = 0.66 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.27  Vc = 3.82 tf | Vmin = 1.57 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P9

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 1646 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 13.35 tf  Ndmin = 9.31 tf  ni = 0.09 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1755 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1646  Msdcentro = 987  Msdbase = 0 | Madtopo = 133  Madcentro = 67  Madbase = 280  M2d = 114  Mcd = 15 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D4  Msd(x) = 1779 kgf.m  Msd(y) = 1621 kgf.m  Mrd(x) = 2107 kgf.m  Mrd(y) = 1919 kgf.m  Mrd/Msd=1.18 |
| H | Msdtopo = 1621  Msdcentro = 973  Msdbase = 0 | Madtopo = 133  Madcentro = 67  Madbase = 360  M2d = 42  Mcd = 4 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.82 tf  VBd base = 0.82 tf  VHd topo = 0.88 tf  VHd base = 0.88 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.82 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.88 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.27  Vc = 6.27 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.51  Vc = 8.35 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P10

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 373 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 13.32 tf  Ndmin = 9.29 tf  ni = 0.09 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1811 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 373  Msdcentro = 224  Msdbase = 0 | Madtopo = 133  Madcentro = 66  Madbase = 279  M2d = 67  Mcd = 4 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 506 kgf.m  Msd(y) = 1748 kgf.m  Mrd(x) = 1308 kgf.m  Mrd(y) = 4515 kgf.m  Mrd/Msd=2.58 |
| H | Msdtopo = 1748  Msdcentro = 1049  Msdbase = 0 | Madtopo = 133  Madcentro = 66  Madbase = 359  M2d = 43  Mcd = 4 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.18 tf  VBd base = 0.18 tf  VHd topo = 0.90 tf  VHd base = 0.90 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.18 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.90 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 2.00  Vc = 9.85 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.50  Vc = 8.30 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P11

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 993 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 15.33 tf  Ndmin = 10.76 tf  ni = 0.11 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1394 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 993  Msdcentro = 596  Msdbase = 0 | Madtopo = 153  Madcentro = 77  Madbase = 322  M2d = 107  Mcd = 11 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 1146 kgf.m  Msd(y) = 1331 kgf.m  Mrd(x) = 2100 kgf.m  Mrd(y) = 2438 kgf.m  Mrd/Msd=1.83 |
| H | Msdtopo = 1331  Msdcentro = 798  Msdbase = 0 | Madtopo = 153  Madcentro = 77  Madbase = 413  M2d = 41  Mcd = 3 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.49 tf  VBd base = 0.49 tf  VHd topo = 0.69 tf  VHd base = 0.69 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.49 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| H | Vd = 0.69 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.52  Vc = 7.47 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.74  Vc = 9.66 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P12

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 715 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 12.52 tf  Ndmin = 8.71 tf  ni = 0.09 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1981 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 715  Msdcentro = 429  Msdbase = 0 | Madtopo = 125  Madcentro = 62  Madbase = 262  M2d = 83  Mcd = 6 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D4  Msd(x) = 840 kgf.m  Msd(y) = 1898 kgf.m  Mrd(x) = 1687 kgf.m  Mrd(y) = 3810 kgf.m  Mrd/Msd=2.01 |
| H | Msdtopo = 1898  Msdcentro = 1139  Msdbase = 0 | Madtopo = 125  Madcentro = 62  Madbase = 337  M2d = 43  Mcd = 4 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.36 tf  VBd base = 0.36 tf  VHd topo = 0.99 tf  VHd base = 0.99 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.36 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.99 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.58  Vc = 7.80 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.43  Vc = 7.90 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P13

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 46.13 | Msdtopo = 14 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 5.04 tf  Ndmin = 3.36 tf  ni = 0.06 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 23.07 | Msdtopo = 785 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 10  Msdcentro = 6  Msdbase = 0 | Madtopo = 71  Madcentro = 75  Madbase = 81  M2d = 33  Mcd = 0 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D4  Msd(x) = 12 kgf.m  Msd(y) = 992 kgf.m  Mrd(x) = 27 kgf.m  Mrd(y) = 2212 kgf.m  Mrd/Msd=2.23 |
| H | Msdtopo = 785  Msdcentro = 471  Msdbase = 0 | Madtopo = 42  Madcentro = 21  Madbase = 100  M2d = 23  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.01 tf  VBd base = 0.01 tf  VHd topo = 0.39 tf  VHd base = 0.39 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.01 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00 |
| H | Vd = 0.39 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 2.00  Vc = 5.08 tf | Vmin = 0.66 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.27  Vc = 3.81 tf | Vmin = 1.57 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P14

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 1658 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 13.47 tf  Ndmin = 9.40 tf  ni = 0.09 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1685 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1658  Msdcentro = 995  Msdbase = 0 | Madtopo = 135  Madcentro = 67  Madbase = 283  M2d = 115  Mcd = 15 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 1793 kgf.m  Msd(y) = 1566 kgf.m  Mrd(x) = 2126 kgf.m  Mrd(y) = 1857 kgf.m  Mrd/Msd=1.19 |
| H | Msdtopo = 1566  Msdcentro = 940  Msdbase = 0 | Madtopo = 135  Madcentro = 67  Madbase = 364  M2d = 41  Mcd = 4 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.83 tf  VBd base = 0.83 tf  VHd topo = 0.84 tf  VHd base = 0.84 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.83 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.84 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.27  Vc = 6.28 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.53  Vc = 8.50 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P15

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 1646 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 7.88 tf  Ndmin = 5.31 tf  ni = 0.06 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 395 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1646  Msdcentro = 988  Msdbase = 0 | Madtopo = 79  Madcentro = 39  Madbase = 165  M2d = 76  Mcd = 8 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 1725 kgf.m  Msd(y) = 316 kgf.m  Mrd(x) = 2068 kgf.m  Mrd(y) = 379 kgf.m  Mrd/Msd=1.20 |
| H | Msdtopo = 316  Msdcentro = 190  Msdbase = 0 | Madtopo = 79  Madcentro = 39  Madbase = 212  M2d = 14  Mcd = 0 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.82 tf  VBd base = 0.82 tf  VHd topo = 0.20 tf  VHd base = 0.20 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.82 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.20 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.16  Vc = 5.72 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 2.00  Vc = 11.08 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P16

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 2402 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 10.03 tf  Ndmin = 6.85 tf  ni = 0.07 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 344 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 2402  Msdcentro = 1441  Msdbase = 0 | Madtopo = 100  Madcentro = 50  Madbase = 210  M2d = 100  Mcd = 16 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  4 ø 10.0  8ø10.0  6.28 cm²  0.8 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 2502 kgf.m  Msd(y) = 255 kgf.m  Mrd(x) = 2647 kgf.m  Mrd(y) = 270 kgf.m  Mrd/Msd=1.06 |
| H | Msdtopo = 255  Msdcentro = 153  Msdbase = 0 | Madtopo = 100  Madcentro = 117  Madbase = 270  M2d = 16  Mcd = 1 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 1.20 tf  VBd base = 1.20 tf  VHd topo = 0.17 tf  VHd base = 0.17 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 1.20 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |
| H | Vd = 0.17 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.14  Vc = 5.62 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 2.00  Vc = 11.08 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P17

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 719 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 12.67 tf  Ndmin = 8.82 tf  ni = 0.09 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 2263 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 663  Msdcentro = 398  Msdbase = 0 | Madtopo = 127  Madcentro = 63  Madbase = 266  M2d = 82  Mcd = 6 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 789 kgf.m  Msd(y) = 2263 kgf.m  Mrd(x) = 1480 kgf.m  Mrd(y) = 4242 kgf.m  Mrd/Msd=1.87 |
| H | Msdtopo = 2263  Msdcentro = 1358  Msdbase = 0 | Madtopo = 127  Madcentro = 63  Madbase = 342  M2d = 47  Mcd = 5 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.36 tf  VBd base = 0.36 tf  VHd topo = 1.13 tf  VHd base = 1.13 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.36 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 1.13 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.59  Vc = 7.83 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.38  Vc = 7.63 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P18

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 46.13 | Msdtopo = 59 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 9.71 tf  Ndmin = 6.81 tf  ni = 0.12 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 23.07 | Msdtopo = 848 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 27  Msdcentro = 16  Msdbase = 0 | Madtopo = 131  Madcentro = 142  Madbase = 158  M2d = 64  Mcd = 2 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 189 kgf.m  Msd(y) = 1018 kgf.m  Mrd(x) = 457 kgf.m  Mrd(y) = 2455 kgf.m  Mrd/Msd=2.41 |
| H | Msdtopo = 848  Msdcentro = 509  Msdbase = 0 | Madtopo = 81  Madcentro = 40  Madbase = 194  M2d = 37  Mcd = 4 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.03 tf  VBd base = 0.03 tf  VHd topo = 0.42 tf  VHd base = 0.42 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.03 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00 |
| H | Vd = 0.42 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 2.00  Vc = 5.08 tf | Vmin = 0.66 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.48  Vc = 4.44 tf | Vmin = 1.57 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P19

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 46.13 | Msdtopo = 44 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 9.73 tf  Ndmin = 6.82 tf  ni = 0.12 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 23.07 | Msdtopo = 905 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 5  Msdcentro = 3  Msdbase = 0 | Madtopo = 153  Madcentro = 155  Madbase = 158  M2d = 64  Mcd = 1 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 190 kgf.m  Msd(y) = 1086 kgf.m  Mrd(x) = 434 kgf.m  Mrd(y) = 2484 kgf.m  Mrd/Msd=2.29 |
| H | Msdtopo = 905  Msdcentro = 543  Msdbase = 0 | Madtopo = 81  Madcentro = 41  Madbase = 195  M2d = 38  Mcd = 4 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.02 tf  VBd base = 0.02 tf  VHd topo = 0.45 tf  VHd base = 0.45 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.02 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00 |
| H | Vd = 0.45 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 2.00  Vc = 5.08 tf | Vmin = 0.66 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.45  Vc = 4.35 tf | Vmin = 1.57 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P20

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 1555 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 9.68 tf  Ndmin = 6.64 tf  ni = 0.07 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1962 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1555  Msdcentro = 933  Msdbase = 0 | Madtopo = 97  Madcentro = 48  Madbase = 203  M2d = 89  Mcd = 10 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 1652 kgf.m  Msd(y) = 1875 kgf.m  Mrd(x) = 1867 kgf.m  Mrd(y) = 2119 kgf.m  Mrd/Msd=1.13 |
| H | Msdtopo = 1875  Msdcentro = 1125  Msdbase = 0 | Madtopo = 97  Madcentro = 48  Madbase = 261  M2d = 37  Mcd = 3 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.78 tf  VBd base = 0.78 tf  VHd topo = 0.98 tf  VHd base = 0.98 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.78 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.98 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.21  Vc = 5.96 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.33  Vc = 7.38 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P21

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 363 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 7.89 tf  Ndmin = 5.35 tf  ni = 0.06 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1752 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 324  Msdcentro = 195  Msdbase = 0 | Madtopo = 79  Madcentro = 39  Madbase = 165  M2d = 46  Mcd = 2 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 403 kgf.m  Msd(y) = 1752 kgf.m  Mrd(x) = 974 kgf.m  Mrd(y) = 4235 kgf.m  Mrd/Msd=2.42 |
| H | Msdtopo = 1752  Msdcentro = 1051  Msdbase = 0 | Madtopo = 79  Madcentro = 39  Madbase = 212  M2d = 31  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.18 tf  VBd base = 0.18 tf  VHd topo = 0.87 tf  VHd base = 0.87 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.18 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.87 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.73  Vc = 8.52 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.30  Vc = 7.23 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P22

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 344 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 7.87 tf  Ndmin = 5.32 tf  ni = 0.06 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1730 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 301  Msdcentro = 181  Msdbase = 0 | Madtopo = 78  Madcentro = 39  Madbase = 165  M2d = 45  Mcd = 2 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 380 kgf.m  Msd(y) = 1730 kgf.m  Mrd(x) = 938 kgf.m  Mrd(y) = 4274 kgf.m  Mrd/Msd=2.47 |
| H | Msdtopo = 1730  Msdcentro = 1038  Msdbase = 0 | Madtopo = 78  Madcentro = 39  Madbase = 212  M2d = 31  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.17 tf  VBd base = 0.17 tf  VHd topo = 0.86 tf  VHd base = 0.86 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.17 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.86 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.76  Vc = 8.69 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.31  Vc = 7.24 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P23

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 34.60 | Msdtopo = 1579 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m | Ndmax = 9.65 tf  Ndmin = 6.62 tf  ni = 0.07 |
| H | Vínculo = RR  li = 200.00 cm  Esbeltez = 17.30 | Msdtopo = 1927 kgf.m  Msdbase = 0 kgf.m |

Seção crítica do pilar: TOPO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1579  Msdcentro = 947  Msdbase = 0 | Madtopo = 96  Madcentro = 48  Madbase = 203  M2d = 89  Mcd = 10 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 1675 kgf.m  Msd(y) = 1852 kgf.m  Mrd(x) = 1874 kgf.m  Mrd(y) = 2072 kgf.m  Mrd/Msd=1.12 |
| H | Msdtopo = 1852  Msdcentro = 1111  Msdbase = 0 | Madtopo = 96  Madcentro = 48  Madbase = 260  M2d = 37  Mcd = 3 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.79 tf  VBd base = 0.79 tf  VHd topo = 0.96 tf  VHd base = 0.96 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.79 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.96 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.21  Vc = 5.94 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.34  Vc = 7.41 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo dos Pilares

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Térreo | fck = 250.00 kgf/cm² | E = 241500 kgf/cm² | Peso Espec = 2500.00 kgf/m³ |
| Lance 1 |  | cobr = 3.00 cm |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | |
| Pilar | Seção  (cm) | lib vínc  esb B  lih vínc  esb H  (cm) | Nd máx  Nd mín  (tf)  ni  Zr | MBd topo  MBd base  MHd topo  MHd base  (kgf.m) | MBsdtopo  MBsdcentro  MBsdbase  MHsdtopo  MHsdcentro  MHsdbase  (kgf.m) | Madtopo  Madcentro  Madbase  MB2d  MBcd  MH2d  MHcd  (kgf.m) | Processo de cálculo | As b(cm²)  As h  % armad |
| P1 | 15.00  X  30.00 | 200.00 RR  46.13  200.00 RR  23.07 | 6.24  4.21  0.08  0.00  0.00 | 232  0  836  0 | 232  139  0  804  482  0 | 52  26  101  50  3  27  2 | Msd(x) = 341 kgf.m  Msd(y) = 964 kgf.m  Mrd(x) = 650 kgf.m  Mrd(y) = 1840 kgf.m Mrd/Msd=1.91 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P2 | 15.00  X  30.00 | 200.00 RR  46.13  200.00 RR  23.07 | 6.20  4.20  0.08  0.00  0.00 | 189  0  850  0 | 189  114  0  818  491  0 | 52  26  101  47  2  27  2 | Msd(x) = 227 kgf.m  Msd(y) = 1043 kgf.m  Mrd(x) = 466 kgf.m  Mrd(y) = 2139 kgf.m Mrd/Msd=2.05 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P3 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 9.73  6.66  0.07  0.00  0.00 | 1525  0  1990  0 | 1525  915  0  1903  1142  0 | 97  49  204  89  10  37  3 | Msd(x) = 1622 kgf.m  Msd(y) = 1903 kgf.m  Mrd(x) = 1859 kgf.m  Mrd(y) = 2180 kgf.m Mrd/Msd=1.15 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P4 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 12.50  8.70  0.09  0.00  0.00 | 1402  0  1508  0 | 1402  841  0  1424  854  0 | 124  62  261  104  12  38  3 | Msd(x) = 1526 kgf.m  Msd(y) = 1424 kgf.m  Mrd(x) = 2058 kgf.m  Mrd(y) = 1919 kgf.m Mrd/Msd=1.35 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P5 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 12.36  8.60  0.09  0.00  0.00 | 1177  0  1605  0 | 1177  706  0  1522  913  0 | 123  62  259  98  10  39  3 | Msd(x) = 1301 kgf.m  Msd(y) = 1522 kgf.m  Mrd(x) = 1974 kgf.m  Mrd(y) = 2309 kgf.m Mrd/Msd=1.52 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P6 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 9.65  6.60  0.07  0.00  0.00 | 1499  0  1940  0 | 1499  900  0  1864  1119  0 | 96  48  203  88  10  37  3 | Msd(x) = 1596 kgf.m  Msd(y) = 1864 kgf.m  Mrd(x) = 1856 kgf.m  Mrd(y) = 2169 kgf.m Mrd/Msd=1.16 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P7 | 15.00  X  15.00 | 200.00 RR  46.13  200.00 RR  46.13 | 2.53  1.69  0.06  0.00  0.00 | 497  0  327  0 | 485  291  0  327  196  0 | 21  11  41  29  4  28  3 | Msd(x) = 582 kgf.m  Msd(y) = 417 kgf.m  Mrd(x) = 698 kgf.m  Mrd(y) = 501 kgf.m Mrd/Msd=1.20 | 2.45  2 ø 12.5  2.45  2 ø 12.5  2.2 |
| P8 | 15.00  X  30.00 | 200.00 RR  46.13  200.00 RR  23.07 | 5.10  3.40  0.06  0.00  0.00 | 7  0  786  0 | 2  1  0  786  472  0 | 80  81  82  34  0  24  2 | Msd(x) = 2 kgf.m  Msd(y) = 994 kgf.m  Mrd(x) = 5 kgf.m  Mrd(y) = 2222 kgf.m Mrd/Msd=2.24 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P9 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 13.35  9.31  0.09  0.00  0.00 | 1646  0  1755  0 | 1646  987  0  1621  973  0 | 133  67  280  114  15  42  4 | Msd(x) = 1779 kgf.m  Msd(y) = 1621 kgf.m  Mrd(x) = 2107 kgf.m  Mrd(y) = 1919 kgf.m Mrd/Msd=1.18 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P10 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 13.32  9.29  0.09  0.00  0.00 | 373  0  1811  0 | 373  224  0  1748  1049  0 | 133  66  279  67  4  43  4 | Msd(x) = 506 kgf.m  Msd(y) = 1748 kgf.m  Mrd(x) = 1308 kgf.m  Mrd(y) = 4515 kgf.m Mrd/Msd=2.58 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P11 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 15.33  10.76  0.11  0.00  0.00 | 993  0  1394  0 | 993  596  0  1331  798  0 | 153  77  322  107  11  41  3 | Msd(x) = 1146 kgf.m  Msd(y) = 1331 kgf.m  Mrd(x) = 2100 kgf.m  Mrd(y) = 2438 kgf.m Mrd/Msd=1.83 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P12 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 12.52  8.71  0.09  0.00  0.00 | 715  0  1981  0 | 715  429  0  1898  1139  0 | 125  62  262  83  6  43  4 | Msd(x) = 840 kgf.m  Msd(y) = 1898 kgf.m  Mrd(x) = 1687 kgf.m  Mrd(y) = 3810 kgf.m Mrd/Msd=2.01 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P13 | 15.00  X  30.00 | 200.00 RR  46.13  200.00 RR  23.07 | 5.04  3.36  0.06  0.00  0.00 | 14  0  785  0 | 10  6  0  785  471  0 | 71  75  81  33  0  23  2 | Msd(x) = 12 kgf.m  Msd(y) = 992 kgf.m  Mrd(x) = 27 kgf.m  Mrd(y) = 2212 kgf.m Mrd/Msd=2.23 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P14 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 13.47  9.40  0.09  0.00  0.00 | 1658  0  1685  0 | 1658  995  0  1566  940  0 | 135  67  283  115  15  41  4 | Msd(x) = 1793 kgf.m  Msd(y) = 1566 kgf.m  Mrd(x) = 2126 kgf.m  Mrd(y) = 1857 kgf.m Mrd/Msd=1.19 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P15 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 7.88  5.31  0.06  0.00  0.00 | 1646  0  395  0 | 1646  988  0  316  190  0 | 79  39  165  76  8  14  0 | Msd(x) = 1725 kgf.m  Msd(y) = 316 kgf.m  Mrd(x) = 2068 kgf.m  Mrd(y) = 379 kgf.m Mrd/Msd=1.20 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P16 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 10.03  6.85  0.07  0.00  0.00 | 2402  0  344  0 | 2402  1441  0  255  153  0 | 100  50  210  100  16  16  1 | Msd(x) = 2502 kgf.m  Msd(y) = 255 kgf.m  Mrd(x) = 2647 kgf.m  Mrd(y) = 270 kgf.m Mrd/Msd=1.06 | 1.57  2 ø 10.0  3.14  4 ø 10.0  0.8 |
| P17 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 12.67  8.82  0.09  0.00  0.00 | 719  0  2263  0 | 663  398  0  2263  1358  0 | 127  63  266  82  6  47  5 | Msd(x) = 789 kgf.m  Msd(y) = 2263 kgf.m  Mrd(x) = 1480 kgf.m  Mrd(y) = 4242 kgf.m Mrd/Msd=1.87 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P18 | 15.00  X  30.00 | 200.00 RR  46.13  200.00 RR  23.07 | 9.71  6.81  0.12  0.00  0.00 | 59  0  848  0 | 27  16  0  848  509  0 | 131  142  158  64  2  37  4 | Msd(x) = 189 kgf.m  Msd(y) = 1018 kgf.m  Mrd(x) = 457 kgf.m  Mrd(y) = 2455 kgf.m Mrd/Msd=2.41 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P19 | 15.00  X  30.00 | 200.00 RR  46.13  200.00 RR  23.07 | 9.73  6.82  0.12  0.00  0.00 | 44  0  905  0 | 5  3  0  905  543  0 | 153  155  158  64  1  38  4 | Msd(x) = 190 kgf.m  Msd(y) = 1086 kgf.m  Mrd(x) = 434 kgf.m  Mrd(y) = 2484 kgf.m Mrd/Msd=2.29 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P20 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 9.68  6.64  0.07  0.00  0.00 | 1555  0  1962  0 | 1555  933  0  1875  1125  0 | 97  48  203  89  10  37  3 | Msd(x) = 1652 kgf.m  Msd(y) = 1875 kgf.m  Mrd(x) = 1867 kgf.m  Mrd(y) = 2119 kgf.m Mrd/Msd=1.13 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P21 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 7.89  5.35  0.06  0.00  0.00 | 363  0  1752  0 | 324  195  0  1752  1051  0 | 79  39  165  46  2  31  2 | Msd(x) = 403 kgf.m  Msd(y) = 1752 kgf.m  Mrd(x) = 974 kgf.m  Mrd(y) = 4235 kgf.m Mrd/Msd=2.42 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P22 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 7.87  5.32  0.06  0.00  0.00 | 344  0  1730  0 | 301  181  0  1730  1038  0 | 78  39  165  45  2  31  2 | Msd(x) = 380 kgf.m  Msd(y) = 1730 kgf.m  Mrd(x) = 938 kgf.m  Mrd(y) = 4274 kgf.m Mrd/Msd=2.47 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P23 | 20.00  X  40.00 | 200.00 RR  34.60  200.00 RR  17.30 | 9.65  6.62  0.07  0.00  0.00 | 1579  0  1927  0 | 1579  947  0  1852  1111  0 | 96  48  203  89  10  37  3 | Msd(x) = 1675 kgf.m  Msd(y) = 1852 kgf.m  Mrd(x) = 1874 kgf.m  Mrd(y) = 2072 kgf.m Mrd/Msd=1.12 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |

(\*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Vigas do pavimento Térreo

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Viga | Vãos | | | Nós | | | Avisos |
| Md  (kgf.m) | As | Als | Md  (kgf.m) | As | Als |
| V1 | 1177.36 | 3 ø 8.0 |  | -1234.08  -1244.06 | 3 ø 8.0  3 ø 8.0 |  | Aviso 101 |
| V2 | 1584.78 | 2 ø 10.0 |  | -2584.06  -3001.70 | 2 ø 12.5  4 ø 10.0 |  | Aviso 101 |
| V3 | 1584.55 | 2 ø 10.0 |  | -3032.20  -2556.21 | 4 ø 10.0  2 ø 12.5 |  | Aviso 101 |
| V4 | 234.69 | 2 ø 8.0 |  | -525.43 | 2 ø 8.0 |  | Aviso 101 |
| V5 | 133.54  1542.07  1337.76  1979.99 | 2 ø 8.0  2 ø 10.0  3 ø 8.0  4 ø 8.0 |  | -0.04  -3600.32  -1412.75  -3068.23  -4466.72  -3571.18 | 2 ø 8.0  4 ø 12.5  3 ø 8.0  4 ø 10.0  3 ø 16.0  8 ø 8.0 | 2 ø 10.0 | Aviso 101 |
| V6 | 113.74  1628.98 | 2 ø 8.0  2 ø 10.0 |  | -0.04  -3741.86  -1518.91  -2735.57 | 2 ø 8.0  4 ø 12.5  3 ø 8.0  6 ø 8.0 |  | Aviso 101 |
| V7 | 2168.46 | 4 ø 8.0 |  | -3945.28  -3882.70 | 4 ø 12.5  4 ø 12.5 |  | Aviso 101 |
| V8 | 1362.90 | 3 ø 8.0 |  | -1394.55  -1495.91 | 3 ø 8.0  3 ø 8.0 |  | Aviso 101 |
| V9 | 1591.68 | 2 ø 10.0 |  | -2560.96  -2988.17 | 2 ø 12.5  4 ø 10.0 |  | Aviso 101 |
| V10 | 1590.82 | 2 ø 10.0 |  | -2952.02  -2596.42 | 4 ø 10.0  2 ø 12.5 |  | Aviso 101 |
| V11 | 1122.64 | 2 ø 8.0 |  | -1122.54  -1127.23 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | Aviso 101 |
| V12 | 1779.86 | 4 ø 8.0 |  | -3350.98  -2966.57 | 3 ø 12.5  4 ø 10.0 |  | Aviso 101 |
| V13 | 1780.58 | 4 ø 8.0 |  | -2939.38  -3376.79 | 4 ø 10.0  3 ø 12.5 |  | Aviso 101 |
| V14 | 2664.50 | 2 ø 12.5 |  |  |  |  | Aviso 101 |
| V15 | 434.47  461.48 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | -669.28  -907.65  -845.43 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V16 | 1953.35  268.19 | 4 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | -3659.63  -3437.33  -302.35 | 4 ø 12.5  3 ø 12.5  2 ø 8.0 |  | Aviso 101 |
| V17 | 293.43 | 2 ø 8.0 |  | -367.43 | 2 ø 8.0 |  | Aviso 101 |
| V18 | 445.06  445.58 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | -651.09  -882.46  -925.17 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V19 | 1729.52  290.00 | 2 ø 10.0  2 ø 8.0 |  | -3255.50  -3132.59  -239.79 | 3 ø 12.5  7 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | Aviso 101 |
| V20 | 2664.50 | 2 ø 12.5 |  |  |  |  | Aviso 101 |
| V21 | 1705.55  773.27  1705.05 | 2 ø 10.0  2 ø 8.0  2 ø 10.0 |  | -3246.79  -3176.46  -3173.89  -3249.94 | 3 ø 12.5  7 ø 8.0  7 ø 8.0  3 ø 12.5 |  | Aviso 101 |

Esforços da Viga V1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P1 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 1.56 |  | | |  |
| 1 | 443.00  425.00 | 425.00 | 697.50 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 2.16 |  | 1177.36 |  | -1234.08  -1244.06 | -0.38 |
| P2 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 1.56 |  | | |  |

Esforços da Viga V2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P3 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 2.22 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 535.00 | 814.50 | 0.00 | 0.36 | 0.00 | 3.22 |  | 1584.78 |  | -2584.06  -3001.70 | -0.64 |
| P4 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.32 |  | | |  |

Esforços da Viga V3

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P5 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.33 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 535.00 | 814.50 | 0.00 | 0.35 | 0.00 | 3.23 |  | 1584.55 |  | -3032.20  -2556.21 | -0.64 |
| P6 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 2.21 |  | | |  |

Esforços da Viga V4

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| V16 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.42 |  | | |  |
| 1 | 227.50  212.50 | 212.50 | 502.50 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 1.02 |  | 234.69 |  | -525.43 |  |
| P7 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.74 |  | | |  |

Esforços da Viga V5

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P8 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.40 |  | | |  |
| 1 | 186.50  170.00 | 170.00 | 765.75 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 1.52 |  | 133.54 |  | -984.27 |  |
| P9 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 5.05 |  | | |  |
| 2 |  | 25.01 | 814.50 | 0.00 | 0.47 | 0.00 | 5.50 |  |  |  | -3600.32  -1412.75 |  |
|  |  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.09 |
| 3 |  | 494.99 | 814.50 | 0.00 | 0.47 | 0.00 | 3.23 |  | 1542.07 |  | -1411.76  -3068.23 | -0.60 |
| P10 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 4.41 |  | | |  |
| 4 |  | 212.50 | 814.50 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 2.91 |  |  | 1337.76 | -2379.43 |  |
|  |  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.30 |
| 5 |  | 227.50 | 814.50 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 3.10 |  |  | 1308.60 | -2892.49 |  |
| P11 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 5.96 |  | | |  |
| 6 | 553.00  535.00 | 111.03 | 814.50 | 0.00 | 0.51 | 0.00 | 5.19 |  |  | 1279.30 | -4466.72 |  |
|  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.50 |
| 7 | 408.97 | 814.50 | 0.00 | 0.51 | 0.00 | 3.54 |  | 1979.99 | 1280.66 | -3571.18 | -0.80 |
| P12 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.56 |  | | |  |

Esforços da Viga V6

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P13 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.36 |  | | |  |
| 1 | 186.50  170.00 | 170.00 | 765.75 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 1.56 |  | 113.74 |  | -1065.74 |  |
| P14 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 5.14 |  | | |  |
| 2 | 553.00  535.00 | 25.01 | 814.50 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 5.59 |  |  |  | -3741.86  -1517.92 |  |
|  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.09 |
| 3 | 494.99 | 814.50 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 3.14 |  | 1628.98 |  | -1518.91  -2735.57 | -0.67 |
| P15 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 2.27 |  | | |  |

Esforços da Viga V7

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P16 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 3.64 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 111.03 | 814.50 | 0.00 | 0.64 | 0.00 | 5.04 |  |  | 1627.64 | -3945.28 |  |
|  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.60 |
| 2 | 408.97 | 814.50 | 0.00 | 0.64 | 0.00 | 3.70 |  | 2168.46 | 1626.29 | -3882.70 | -0.90 |
| P17 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.67 |  | | |  |

Esforços da Viga V8

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P18 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 1.80 |  | | |  |
| 1 | 443.00  425.00 | 425.00 | 814.50 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 2.54 |  | 1362.90 |  | -1394.55  -1495.91 | -0.44 |
| P19 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 1.84 |  | | |  |

Esforços da Viga V9

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P20 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 2.21 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 535.00 | 814.50 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 3.22 |  | 1591.68 |  | -2560.96  -2988.17 | -0.64 |
| P21 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.32 |  | | |  |

Esforços da Viga V10

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P22 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.31 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 535.00 | 814.50 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 3.20 |  | 1590.82 |  | -2952.02  -2596.42 | -0.64 |
| P23 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 2.22 |  | | |  |

Esforços da Viga V11

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P13 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 1.58 |  | | |  |
| 1 | 408.00  390.00 | 390.00 | 765.75 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 2.18 |  | 1122.64 |  | -1122.54  -1127.23 | -0.31 |
| P8 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 1.58 |  | | |  |

Esforços da Viga V12

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P20 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.46 |  | | |  |
| 1 | 588.00  570.00 | 570.00 | 814.50 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 3.40 |  | 1779.86 |  | -3350.98  -2966.57 | -0.80 |
| P14 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 2.36 |  | | |  |

Esforços da Viga V13

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P9 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 2.36 |  | | |  |
| 1 | 588.00  570.00 | 570.00 | 814.50 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 3.41 |  | 1780.58 |  | -2939.38  -3376.79 | -0.80 |
| P3 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.46 |  | | |  |

Esforços da Viga V14

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| V6 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 1.77 |  | | |  |
| 1 | 435.00  420.00 | 420.00 | 814.50 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 2.46 |  | 2664.50 |  |  | -1.09 |
| V5 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 1.77 |  | | |  |

Esforços da Viga V15

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P21 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 1.13 |  | | |  |
| 1 | 286.50  270.00 | 270.00 | 814.50 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 1.72 |  | 434.47 |  | -669.28  -870.97 | -0.05 |
| P18 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 2.48 |  | | |  |
| 2 | 301.50  285.00 | 285.00 | 814.50 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 1.76 |  | 461.48 |  | -907.65  -845.43 | -0.06 |
| P15 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 1.23 |  | | |  |

Esforços da Viga V16

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P10 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.71 |  | | |  |
| 1 |  | 187.50 | 814.50 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 3.75 |  |  | 1679.22 | -3659.63 |  |
|  |  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.75 |
| 2 |  | 367.50 | 814.50 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 3.49 |  | 1953.35 | 1638.39 | -3437.33 | -0.88 |
| P4 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 3.74 |  | | |  |
| 3 | 276.50  260.00 | 260.00 | 697.50 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 1.72 |  | 268.19 |  | -1266.37  -302.35 | -0.02 |
| P1 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.75 |  | | |  |

Esforços da Viga V17

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| V5 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.47 |  | | |  |
| 1 | 227.50  212.50 | 212.50 | 502.50 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.95 |  | 293.43 |  | -367.43 |  |
| P7 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.69 |  | | |  |

Esforços da Viga V18

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P22 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 1.13 |  | | |  |
| 1 | 286.50  270.00 | 270.00 | 814.50 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 1.74 |  | 445.06 |  | -651.09  -882.46 | -0.05 |
| P19 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 2.46 |  | | |  |
| 2 | 301.50  285.00 | 285.00 | 814.50 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 1.74 |  | 445.58 |  | -869.55  -925.17 | -0.06 |
| P16 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 1.26 |  | | |  |

Esforços da Viga V19

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P11 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.42 |  | | |  |
| 1 | 588.00  570.00 | 570.00 | 814.50 | 0.00 | 0.32 | 0.00 | 3.35 |  | 1729.52 |  | -3255.50  -3132.59 | -0.77 |
| P5 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 3.63 |  | | |  |
| 2 | 276.50  260.00 | 260.00 | 697.50 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 1.75 |  | 290.00 |  | -1286.06  -239.79 | -0.02 |
| P2 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.73 |  | | |  |

Esforços da Viga V20

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| V7 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 1.77 |  | | |  |
| 1 | 435.00  420.00 | 420.00 | 814.50 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 2.46 |  | 2664.50 |  |  | -1.55 |
| V5 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 1.77 |  | | |  |

Esforços da Viga V21

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P23 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.41 |  | | |  |
| 1 | 588.00  570.00 | 570.00 | 814.50 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 3.34 |  | 1705.55 |  | -3246.79  -3176.46 | -0.75 |
| P17 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 4.17 |  | | |  |
| 2 | 438.00  420.00 | 420.00 | 814.50 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 2.49 |  | 773.27 |  | -1969.25  -1978.27 | -0.16 |
| P12 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 4.18 |  | | |  |
| 3 | 588.00  570.00 | 570.00 | 814.50 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 3.35 |  | 1705.05 |  | -3173.89  -3249.94 | -0.75 |
| P6 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 2.41 |  | | |  |

Resultados da Viga V1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P1 | 30.00 |  |  | 3 ø 8.0  1.13 |  |  |  |  | 0.10 |  |
| 1 | 425.00 | 15.00  x  30.00 | 3 ø 8.0  1.08 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.09 | 0.38 |
| P2 | 30.00 |  |  | 3 ø 8.0  1.14 |  |  |  |  | 0.10 |  |

Resultados da Viga V2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P3 | 20.00 |  |  | 2 ø 12.5  2.53 |  |  |  |  | 0.26 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 10.0  1.48 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.18 | 0.64 |
| P4 | 40.00 |  |  | 4 ø 10.0  3.22 |  |  |  |  | 0.14 |  |

Resultados da Viga V3

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P5 | 40.00 |  |  | 4 ø 10.0  3.26 |  |  |  |  | 0.14 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 10.0  1.48 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.18 | 0.64 |
| P6 | 20.00 |  |  | 2 ø 12.5  2.50 |  |  |  |  | 0.26 |  |

Resultados da Viga V4

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| V16 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 212.50 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.75 |
| P7 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.04 |  |

Resultados da Viga V5

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P8 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 170.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.00 |
| P9 | 40.00 |  |  | 4 ø 12.5  4.07 |  |  |  |  | 0.10 |  |
| 2 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 10.0  1.44 |  |  | ø 5.0 c/ 15 | ø 5.0 c/ 12  553.00 |  | 0.17 | 0.60 |
| P10 | 20.00 |  |  | 4 ø 10.0  3.31 |  |  |  |  | 0.14 |  |
| 3 | 455.00 | 15.00  x  30.00 | 3 ø 8.0  1.23 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.11 | 0.30 |
| P11 | 20.00 |  | 2 ø 10.0  0.55 | 3 ø 16.0  5.11 |  |  |  |  | 0.09 |  |
| 4 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 4 ø 8.0  1.93 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.08 | 0.80 |
| P12 | 40.00 |  |  | 8 ø 8.0  4.18 |  |  |  |  | 0.08 |  |

Resultados da Viga V6

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P13 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 170.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.00 |
| P14 | 40.00 |  |  | 4 ø 12.5  4.27 |  |  |  |  | 0.10 |  |
| 2 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 10.0  1.53 |  |  | ø 5.0 c/ 15 | ø 5.0 c/ 11  553.00 |  | 0.19 | 0.67 |
| P15 | 20.00 |  |  | 6 ø 8.0  2.86 |  |  |  |  | 0.08 |  |

Resultados da Viga V7

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P16 | 20.00 |  |  | 4 ø 12.5  4.42 |  |  |  |  | 0.10 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 4 ø 8.0  2.09 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.09 | 0.90 |
| P17 | 40.00 |  |  | 4 ø 12.5  4.33 |  |  |  |  | 0.10 |  |

Resultados da Viga V8

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P18 | 30.00 |  |  | 3 ø 8.0  1.29 |  |  |  |  | 0.12 |  |
| 1 | 425.00 | 15.00  x  30.00 | 3 ø 8.0  1.26 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.12 | 0.44 |
| P19 | 30.00 |  |  | 3 ø 8.0  1.39 |  |  |  |  | 0.13 |  |

Resultados da Viga V9

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P20 | 20.00 |  |  | 2 ø 12.5  2.51 |  |  |  |  | 0.26 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 10.0  1.49 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.18 | 0.64 |
| P21 | 40.00 |  |  | 4 ø 10.0  3.21 |  |  |  |  | 0.14 |  |

Resultados da Viga V10

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P22 | 40.00 |  |  | 4 ø 10.0  3.16 |  |  |  |  | 0.13 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 10.0  1.49 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.18 | 0.64 |
| P23 | 20.00 |  |  | 2 ø 12.5  2.55 |  |  |  |  | 0.26 |  |

Resultados da Viga V11

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P13 | 30.00 |  |  | 2 ø 8.0  1.03 |  |  |  |  | 0.17 |  |
| 1 | 390.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  1.03 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.17 | 0.31 |
| P8 | 30.00 |  |  | 2 ø 8.0  1.03 |  |  |  |  | 0.18 |  |

Resultados da Viga V12

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P20 | 40.00 |  |  | 3 ø 12.5  3.61 |  |  |  |  | 0.12 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 4 ø 8.0  1.72 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.07 | 0.80 |
| P14 | 20.00 |  |  | 4 ø 10.0  3.18 |  |  |  |  | 0.13 |  |

Resultados da Viga V13

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P9 | 20.00 |  |  | 4 ø 10.0  3.14 |  |  |  |  | 0.13 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 4 ø 8.0  1.72 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.07 | 0.80 |
| P3 | 40.00 |  |  | 3 ø 12.5  3.64 |  |  |  |  | 0.12 |  |

Resultados da Viga V14

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| V6 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 420.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 12.5  2.56 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.25 | 1.09 |
| V5 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V15

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P21 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.06 |  |
| 1 | 270.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.03 | 0.05 |
| P18 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.82 |  |  |  |  | 0.11 |  |
| 2 | 285.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.03 | 0.06 |
| P15 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.77 |  |  |  |  | 0.10 |  |

Resultados da Viga V16

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P10 | 40.00 |  |  | 4 ø 12.5  4.15 |  |  |  |  | 0.10 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 4 ø 8.0  1.91 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.08 | 0.88 |
| P4 | 20.00 |  |  | 3 ø 12.5  3.72 |  |  |  |  | 0.12 |  |
| 2 | 260.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.02 |
| P1 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.01 |  |

Resultados da Viga V17

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| V5 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 212.50 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.30 |
| P7 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.02 |  |

Resultados da Viga V18

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P22 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.06 |  |
| 1 | 270.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.03 | 0.05 |
| P19 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.80 |  |  |  |  | 0.11 |  |
| 2 | 285.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.03 | 0.06 |
| P16 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.84 |  |  |  |  | 0.12 |  |

Resultados da Viga V19

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P11 | 40.00 |  |  | 3 ø 12.5  3.49 |  |  |  |  | 0.11 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 10.0  1.63 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.22 | 0.77 |
| P5 | 20.00 |  |  | 7 ø 8.0  3.47 |  |  |  |  | 0.08 |  |
| 2 | 260.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.02 |
| P2 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.01 |  |

Resultados da Viga V20

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| V7 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 420.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 12.5  2.56 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.25 | 1.55 |
| V5 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V21

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P23 | 40.00 |  |  | 3 ø 12.5  3.48 |  |  |  |  | 0.11 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 10.0  1.60 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.21 | 0.75 |
| P17 | 20.00 |  |  | 7 ø 8.0  3.52 |  |  |  |  | 0.08 |  |
| 2 | 420.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.70 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.08 | 0.16 |
| P12 | 20.00 |  |  | 7 ø 8.0  3.52 |  |  |  |  | 0.08 |  |
| 3 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 10.0  1.60 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.21 | 0.75 |
| P6 | 40.00 |  |  | 3 ø 12.5  3.48 |  |  |  |  | 0.11 |  |

Cálculo da viga V1

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1177 kgf.m  As = 1.08 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.06 cm |  | Fd = 0.30 tf  situação: GE  Meq = 33 kgf.m  As = 1.04 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.12 cm |  | As = 1.08 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.34  M = 851 kgf.m  fiss = 0.09 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 1234 kgf.m  As = 1.13 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.17 cm | Fd = 0.30 tf  situação: GE  Meq = 33 kgf.m  As = 1.10 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.23 cm |  | As = 1.13 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.34  M = 897 kgf.m  fiss = 0.10 mm |
| 2 | Md = 1244 kgf.m  As = 1.14 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.18 cm | Fd = 0.30 tf  situação: GE  Meq = 33 kgf.m  As = 1.11 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.25 cm |  | As = 1.14 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.34  M = 904 kgf.m  fiss = 0.10 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 2.16 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.13 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V2

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1585 kgf.m  As = 1.48 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.83 cm |  | Fd = 0.36 tf  situação: GE  Meq = 39 kgf.m  As = 1.44 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.91 cm |  | As = 1.48 cm²  (2ø10.0 - 1.57 cm²)  d = 26.00 cm  % armad. = 0.35  M = 1143 kgf.m  fiss = 0.18 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 2584 kgf.m  As = 2.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.84 cm | Fd = 0.36 tf  situação: GE  Meq = 39 kgf.m  As = 2.49 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.92 cm |  | As = 2.53 cm²  (2ø12.5 - 2.45 cm²)  d = 25.88 cm  % armad. = 0.55  M = 1871 kgf.m  fiss = 0.26 mm |
| 2 | Md = 3002 kgf.m  As = 3.22 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.15 cm | Fd = 0.36 tf  situação: GE  Meq = 34 kgf.m  As = 3.18 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.24 cm |  | As = 3.22 cm²  (4ø10.0 - 3.14 cm²)  d = 24.50 cm  % armad. = 0.70  M = 2172 kgf.m  fiss = 0.14 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 3.22 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.19 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.80 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V3

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1585 kgf.m  As = 1.48 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.83 cm |  | Fd = 0.35 tf  situação: GE  Meq = 39 kgf.m  As = 1.44 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.90 cm |  | As = 1.48 cm²  (2ø10.0 - 1.57 cm²)  d = 26.00 cm  % armad. = 0.35  M = 1143 kgf.m  fiss = 0.18 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 3032 kgf.m  As = 3.26 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.23 cm | Fd = 0.35 tf  situação: GE  Meq = 33 kgf.m  As = 3.22 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.31 cm |  | As = 3.26 cm²  (4ø10.0 - 3.14 cm²)  d = 24.50 cm  % armad. = 0.70  M = 2194 kgf.m  fiss = 0.14 mm |
| 2 | Md = 2556 kgf.m  As = 2.50 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.78 cm | Fd = 0.35 tf  situação: GE  Meq = 38 kgf.m  As = 2.46 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.86 cm |  | As = 2.50 cm²  (2ø12.5 - 2.45 cm²)  d = 25.88 cm  % armad. = 0.55  M = 1851 kgf.m  fiss = 0.26 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 3.23 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.19 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.80 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V4

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.21 tf  situação: GE  Meq = 24 kgf.m  As = 0.18 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.43 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 172 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.21 tf  situação: GE  Meq = 24 kgf.m  As = 0.44 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.92 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 381 kgf.m  fiss = 0.04 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 1.02 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 42 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.11 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.04 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 1 | V16 | - | - | - | 0.57 | 0.04 | 0.27 | 15.00 |
| Condição:  Nó 1: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V5

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 98 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2  2-3 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1542 kgf.m  As = 1.44 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.75 cm |  | Fd = 0.47 tf  situação: GE  Meq = 52 kgf.m  As = 1.38 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.85 cm |  | As = 1.44 cm²  (2ø10.0 - 1.57 cm²)  d = 26.00 cm  % armad. = 0.35  M = 1113 kgf.m  fiss = 0.17 mm |
| 3  4-5 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1338 kgf.m  As = 1.23 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.36 cm |  | Fd = 0.28 tf  situação: GE  Meq = 31 kgf.m  As = 1.20 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.41 cm |  | As = 1.23 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.34  M = 968 kgf.m  fiss = 0.11 mm |
| 4  6-7 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1980 kgf.m  As = 1.93 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.69 cm |  | Fd = 0.51 tf  situação: GE  Meq = 53 kgf.m  As = 1.87 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.80 cm |  | As = 1.93 cm²  (4ø8.0 - 2.01 cm²)  d = 25.40 cm  % armad. = 0.45  M = 1428 kgf.m  fiss = 0.08 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 3600 kgf.m  As = 4.07 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 7.76 cm | Fd = 0.47 tf  situação: GE  Meq = 44 kgf.m  As = 4.02 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 7.88 cm |  | As = 4.07 cm²  (4ø12.5 - 4.91 cm²)  d = 24.25 cm  % armad. = 1.09  M = 2602 kgf.m  fiss = 0.10 mm |
| 3 | Md = 1413 kgf.m  As = 1.31 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.50 cm | Fd = 0.47 tf  situação: GE  Meq = 52 kgf.m  As = 1.25 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.59 cm |  | As = 1.31 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.34  M = 1023 kgf.m  fiss = 0.13 mm |
| 4 | Md = 3068 kgf.m  As = 3.31 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.31 cm | Fd = 0.47 tf  situação: GE  Meq = 45 kgf.m  As = 3.25 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.42 cm |  | As = 3.31 cm²  (4ø10.0 - 3.14 cm²)  d = 24.50 cm  % armad. = 0.70  M = 2219 kgf.m  fiss = 0.14 mm |
| 5 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 6 | Md = 4467 kgf.m  As = 5.11 cm²  A's = 0.49 cm²  yLN = 8.82 cm | Fd = 0.51 tf  situação: GE  Meq = 48 kgf.m  As = 5.05 cm²  A's = 0.55 cm²  yLN = 8.82 cm |  | As = 5.11 cm²  (3ø16.0 - 6.03 cm²)  d = 24.50 cm  % armad. = 1.34  2ø10.0 - 1.57 cm²)  M = 3227 kgf.m  fiss = 0.09 mm |
| 7 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 8 | Md = 3571 kgf.m  As = 4.18 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 7.98 cm | Fd = 0.51 tf  situação: GE  Meq = 44 kgf.m  As = 4.13 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 8.10 cm |  | As = 4.18 cm²  (8ø8.0 - 4.02 cm²)  d = 23.65 cm  % armad. = 0.89  M = 2582 kgf.m  fiss = 0.08 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 1.52 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 20 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.12 |
| 2  2-3 | Vd = 5.50 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 2 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.33 |
| 3  4-5 | Vd = 3.10 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.18 |
| 4  6-7 | Vd = 5.19 tf  VRd2 = 16.53 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.31 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-3 | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.80 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 | Vc = 1.66 tf  Vsw = 3.47 tf  Asw = 3.41 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 12 |  |  |
| 3  4-5 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 4  6-7 | d = 25.40 cm  Vc0 = 2.93 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.74 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 3 | V14 | - | - | - | -2.46 | 0.40 | 1.34 | 30.00 |
| 5 | V17 | - | - | - | -0.64 | 0.10 | 0.35 | 30.00 |
| 7 | V20 | - | - | - | -2.46 | 0.40 | 1.31 | 30.00 |
| Condição:  Nó 3: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior  Nó 5: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior  Nó 7: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V6

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 84 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2  2-3 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1629 kgf.m  As = 1.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.92 cm |  | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 44 kgf.m  As = 1.48 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.00 cm |  | As = 1.53 cm²  (2ø10.0 - 1.57 cm²)  d = 26.00 cm  % armad. = 0.35  M = 1175 kgf.m  fiss = 0.19 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 3742 kgf.m  As = 4.27 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 8.15 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 37 kgf.m  As = 4.23 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 8.25 cm |  | As = 4.27 cm²  (4ø12.5 - 4.91 cm²)  d = 24.25 cm  % armad. = 1.09  M = 2703 kgf.m  fiss = 0.10 mm |
| 3 | Md = 1519 kgf.m  As = 1.41 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.70 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 45 kgf.m  As = 1.36 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.78 cm |  | As = 1.41 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.34  M = 1099 kgf.m  fiss = 0.13 mm |
| 4 | Md = 2736 kgf.m  As = 2.86 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 5.47 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 39 kgf.m  As = 2.82 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 5.56 cm |  | As = 2.86 cm²  (6ø8.0 - 3.02 cm²)  d = 24.70 cm  % armad. = 0.67  M = 1981 kgf.m  fiss = 0.08 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 1.56 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 20 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.12 |
| 2  2-3 | Vd = 5.59 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 4 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.34 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-3 | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.80 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 | Vc = 1.58 tf  Vsw = 3.56 tf  Asw = 3.50 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 11 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 3 | V14 | - | - | - | -2.46 | 0.40 | 1.34 | 30.00 |
| Condição:  Nó 3: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V7

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 2168 kgf.m  As = 2.09 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.98 cm |  | Fd = 0.64 tf  situação: GE  Meq = 69 kgf.m  As = 2.01 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.12 cm |  | As = 2.09 cm²  (4ø8.0 - 2.01 cm²)  d = 25.90 cm  % armad. = 0.45  M = 1565 kgf.m  fiss = 0.09 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 3945 kgf.m  As = 4.42 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 8.44 cm | Fd = 0.64 tf  situação: GE  Meq = 62 kgf.m  As = 4.36 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 8.61 cm |  | As = 4.42 cm²  (4ø12.5 - 4.91 cm²)  d = 24.75 cm  % armad. = 1.09  M = 2853 kgf.m  fiss = 0.10 mm |
| 2 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 3 | Md = 3883 kgf.m  As = 4.33 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 8.27 cm | Fd = 0.64 tf  situação: GE  Meq = 62 kgf.m  As = 4.27 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 8.44 cm |  | As = 4.33 cm²  (4ø12.5 - 4.91 cm²)  d = 24.75 cm  % armad. = 1.09  M = 2808 kgf.m  fiss = 0.10 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-2 | Vd = 5.04 tf  VRd2 = 16.86 tf | Td = 2 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.30 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-2 | d = 25.90 cm  Vc0 = 2.99 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.79 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 2 | V20 | - | - | - | -2.46 | 0.40 | 1.34 | 30.00 |
| Condição:  Nó 2: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V8

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1363 kgf.m  As = 1.26 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.40 cm |  | Fd = 0.27 tf  situação: GE  Meq = 30 kgf.m  As = 1.23 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.46 cm |  | As = 1.26 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.34  M = 983 kgf.m  fiss = 0.12 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 1395 kgf.m  As = 1.29 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.46 cm | Fd = 0.27 tf  situação: GE  Meq = 30 kgf.m  As = 1.26 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.52 cm |  | As = 1.29 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.34  M = 1010 kgf.m  fiss = 0.12 mm |
| 2 | Md = 1496 kgf.m  As = 1.39 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.65 cm | Fd = 0.27 tf  situação: GE  Meq = 30 kgf.m  As = 1.36 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.71 cm |  | As = 1.39 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.34  M = 1084 kgf.m  fiss = 0.13 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 2.54 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.15 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V9

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1592 kgf.m  As = 1.49 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.84 cm |  | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 44 kgf.m  As = 1.44 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.93 cm |  | As = 1.49 cm²  (2ø10.0 - 1.57 cm²)  d = 26.00 cm  % armad. = 0.35  M = 1148 kgf.m  fiss = 0.18 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 2561 kgf.m  As = 2.51 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.79 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 2.46 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.88 cm |  | As = 2.51 cm²  (2ø12.5 - 2.45 cm²)  d = 25.88 cm  % armad. = 0.55  M = 1854 kgf.m  fiss = 0.26 mm |
| 2 | Md = 2988 kgf.m  As = 3.21 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.12 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 38 kgf.m  As = 3.16 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.21 cm |  | As = 3.21 cm²  (4ø10.0 - 3.14 cm²)  d = 24.50 cm  % armad. = 0.70  M = 2161 kgf.m  fiss = 0.14 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 3.22 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.19 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.80 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V10

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1591 kgf.m  As = 1.49 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.84 cm |  | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 44 kgf.m  As = 1.44 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.93 cm |  | As = 1.49 cm²  (2ø10.0 - 1.57 cm²)  d = 26.00 cm  % armad. = 0.35  M = 1147 kgf.m  fiss = 0.18 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 2952 kgf.m  As = 3.16 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.04 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 38 kgf.m  As = 3.12 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.13 cm |  | As = 3.16 cm²  (4ø10.0 - 3.14 cm²)  d = 24.50 cm  % armad. = 0.70  M = 2135 kgf.m  fiss = 0.13 mm |
| 2 | Md = 2596 kgf.m  As = 2.55 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.86 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 44 kgf.m  As = 2.50 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.96 cm |  | As = 2.55 cm²  (2ø12.5 - 2.45 cm²)  d = 25.88 cm  % armad. = 0.55  M = 1879 kgf.m  fiss = 0.26 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 3.20 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.19 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.80 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V11

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1123 kgf.m  As = 1.03 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.96 cm |  | Fd = 0.31 tf  situação: GE  Meq = 34 kgf.m  As = 0.99 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.02 cm |  | As = 1.03 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 810 kgf.m  fiss = 0.17 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 1123 kgf.m  As = 1.03 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.96 cm | Fd = 0.31 tf  situação: GE  Meq = 34 kgf.m  As = 0.99 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.02 cm |  | As = 1.03 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 815 kgf.m  fiss = 0.17 mm |
| 2 | Md = 1127 kgf.m  As = 1.03 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.97 cm | Fd = 0.31 tf  situação: GE  Meq = 34 kgf.m  As = 0.99 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.03 cm |  | As = 1.03 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 818 kgf.m  fiss = 0.18 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 2.18 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.13 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V12

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1780 kgf.m  As = 1.72 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.29 cm |  | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 45 kgf.m  As = 1.67 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.38 cm |  | As = 1.72 cm²  (4ø8.0 - 2.01 cm²)  d = 25.40 cm  % armad. = 0.45  M = 1284 kgf.m  fiss = 0.07 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 3351 kgf.m  As = 3.61 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.90 cm | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 3.57 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 7.00 cm |  | As = 3.61 cm²  (3ø12.5 - 3.68 cm²)  d = 24.79 cm  % armad. = 0.82  M = 2425 kgf.m  fiss = 0.12 mm |
| 2 | Md = 2967 kgf.m  As = 3.18 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.07 cm | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 41 kgf.m  As = 3.13 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.17 cm |  | As = 3.18 cm²  (4ø10.0 - 3.14 cm²)  d = 24.50 cm  % armad. = 0.70  M = 2147 kgf.m  fiss = 0.13 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 3.40 tf  VRd2 = 16.53 tf | Td = 2 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.21 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 25.40 cm  Vc0 = 2.93 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.74 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V13

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1781 kgf.m  As = 1.72 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.29 cm |  | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 45 kgf.m  As = 1.67 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.38 cm |  | As = 1.72 cm²  (4ø8.0 - 2.01 cm²)  d = 25.40 cm  % armad. = 0.45  M = 1284 kgf.m  fiss = 0.07 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 2939 kgf.m  As = 3.14 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.01 cm | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 42 kgf.m  As = 3.10 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.10 cm |  | As = 3.14 cm²  (4ø10.0 - 3.14 cm²)  d = 24.50 cm  % armad. = 0.70  M = 2128 kgf.m  fiss = 0.13 mm |
| 2 | Md = 3377 kgf.m  As = 3.64 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.96 cm | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 3.60 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 7.06 cm |  | As = 3.64 cm²  (3ø12.5 - 3.68 cm²)  d = 24.79 cm  % armad. = 0.82  M = 2442 kgf.m  fiss = 0.12 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 3.41 tf  VRd2 = 16.53 tf | Td = 2 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.21 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 25.40 cm  Vc0 = 2.93 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.74 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V14

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 2665 kgf.m  As = 2.56 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.89 cm |  | Fd = 0.04 tf  situação: GE  Meq = 4 kgf.m  As = 2.56 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.90 cm |  | As = 2.56 cm²  (2ø12.5 - 2.45 cm²)  d = 26.38 cm  % armad. = 0.55  M = 1922 kgf.m  fiss = 0.25 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 2 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 2.46 tf  VRd2 = 17.17 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 708 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.14 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.38 cm  Vc0 = 3.04 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.84 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 1 | V6 | - | - | - | 2.46 | 0.17 | 1.17 | 15.00 |
| 2 | V5 | - | - | - | 2.46 | 0.17 | 1.17 | 15.00 |
| Condição:  Nó 1: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior  Nó 2: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V15

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.06 tf  situação: GE  Meq = 7 kgf.m  As = 0.38 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.75 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 314 kgf.m  fiss = 0.03 mm |
| 2  2-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.10 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.40 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.81 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 335 kgf.m  fiss = 0.03 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 669 kgf.m  As = 0.60 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.15 cm | Fd = 0.06 tf  situação: GE  Meq = 7 kgf.m  As = 0.59 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.16 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 489 kgf.m  fiss = 0.06 mm |
| 2 | Md = 908 kgf.m  As = 0.82 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.57 cm | Fd = 0.10 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.81 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.59 cm |  | As = 0.82 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 659 kgf.m  fiss = 0.11 mm |
| 3 | Md = 845 kgf.m  As = 0.77 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.46 cm | Fd = 0.10 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.75 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.48 cm |  | As = 0.77 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 616 kgf.m  fiss = 0.10 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 1.72 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 8 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.11 |
| 2  2-2 | Vd = 1.76 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 12 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.12 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-2 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V16

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1953 kgf.m  As = 1.91 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.64 cm |  | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 46 kgf.m  As = 1.85 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.73 cm |  | As = 1.91 cm²  (4ø8.0 - 2.01 cm²)  d = 25.40 cm  % armad. = 0.45  M = 1410 kgf.m  fiss = 0.08 mm |
| 2  3-3 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 10 kgf.m  As = 0.23 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.47 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 196 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 3660 kgf.m  As = 4.15 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 7.92 cm | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 41 kgf.m  As = 4.11 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 8.03 cm |  | As = 4.15 cm²  (4ø12.5 - 4.91 cm²)  d = 24.25 cm  % armad. = 1.09  M = 2653 kgf.m  fiss = 0.10 mm |
| 2 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 3 | Md = 3437 kgf.m  As = 3.72 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 7.11 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 40 kgf.m  As = 3.68 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 7.21 cm |  | As = 3.72 cm²  (3ø12.5 - 3.68 cm²)  d = 24.79 cm  % armad. = 0.82  M = 2484 kgf.m  fiss = 0.12 mm |
| 4 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 10 kgf.m  As = 0.26 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.53 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 221 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-2 | Vd = 3.75 tf  VRd2 = 16.53 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.23 |
| 2  3-3 | Vd = 1.72 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 7 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.11 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-2 | d = 25.40 cm  Vc0 = 2.93 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.74 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  3-3 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 2 | V4 | - | - | - | -0.57 | 0.09 | 0.30 | 30.00 |
| Condição:  Nó 2: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V17

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.12 tf  situação: GE  Meq = 14 kgf.m  As = 0.24 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.51 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 214 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.12 tf  situação: GE  Meq = 14 kgf.m  As = 0.31 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.64 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 267 kgf.m  fiss = 0.02 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.95 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 30 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.09 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.02 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 1 | V5 | - | - | - | 0.64 | 0.04 | 0.31 | 15.00 |
| Condição:  Nó 1: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V18

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.06 tf  situação: GE  Meq = 6 kgf.m  As = 0.39 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.77 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 322 kgf.m  fiss = 0.03 mm |
| 2  2-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.07 tf  situação: GE  Meq = 8 kgf.m  As = 0.39 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.77 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 324 kgf.m  fiss = 0.03 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 651 kgf.m  As = 0.59 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.12 cm | Fd = 0.06 tf  situação: GE  Meq = 6 kgf.m  As = 0.58 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.13 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 478 kgf.m  fiss = 0.06 mm |
| 2 | Md = 882 kgf.m  As = 0.80 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.53 cm | Fd = 0.07 tf  situação: GE  Meq = 8 kgf.m  As = 0.79 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.54 cm |  | As = 0.80 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 639 kgf.m  fiss = 0.11 mm |
| 3 | Md = 925 kgf.m  As = 0.84 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.61 cm | Fd = 0.07 tf  situação: GE  Meq = 8 kgf.m  As = 0.83 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.62 cm |  | As = 0.84 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 672 kgf.m  fiss = 0.12 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 1.74 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 7 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.11 |
| 2  2-2 | Vd = 1.74 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 19 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.13 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-2 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V19

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1730 kgf.m  As = 1.63 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.11 cm |  | Fd = 0.32 tf  situação: GE  Meq = 35 kgf.m  As = 1.59 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.17 cm |  | As = 1.63 cm²  (2ø10.0 - 1.57 cm²)  d = 26.00 cm  % armad. = 0.35  M = 1247 kgf.m  fiss = 0.22 mm |
| 2  2-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.07 tf  situação: GE  Meq = 8 kgf.m  As = 0.25 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.51 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 212 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 3256 kgf.m  As = 3.49 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.66 cm | Fd = 0.32 tf  situação: GE  Meq = 31 kgf.m  As = 3.46 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.74 cm |  | As = 3.49 cm²  (3ø12.5 - 3.68 cm²)  d = 24.79 cm  % armad. = 0.82  M = 2356 kgf.m  fiss = 0.11 mm |
| 2 | Md = 3133 kgf.m  As = 3.47 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.62 cm | Fd = 0.32 tf  situação: GE  Meq = 29 kgf.m  As = 3.43 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.69 cm |  | As = 3.47 cm²  (7ø8.0 - 3.52 cm²)  d = 24.10 cm  % armad. = 0.78  M = 2263 kgf.m  fiss = 0.08 mm |
| 3 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.07 tf  situação: GE  Meq = 8 kgf.m  As = 0.20 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.42 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 177 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 3.35 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 2 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.20 |
| 2  2-2 | Vd = 1.75 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 7 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.11 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.80 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-2 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V20

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 2665 kgf.m  As = 2.56 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 4.89 cm |  |  |  | As = 2.56 cm²  (2ø12.5 - 2.45 cm²)  d = 26.38 cm  % armad. = 0.55  M = 1922 kgf.m  fiss = 0.25 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 2 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 2.46 tf  VRd2 = 17.17 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 708 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.14 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.38 cm  Vc0 = 3.04 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.84 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 1 | V7 | - | - | - | 2.46 | 0.17 | 1.17 | 15.00 |
| 2 | V5 | - | - | - | 2.46 | 0.17 | 1.17 | 15.00 |
| Condição:  Nó 1: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior  Nó 2: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V21

Pavimento Térreo - Lance 1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1706 kgf.m  As = 1.60 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.06 cm |  | Fd = 0.43 tf  situação: GE  Meq = 48 kgf.m  As = 1.55 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.15 cm |  | As = 1.60 cm²  (2ø10.0 - 1.57 cm²)  d = 26.00 cm  % armad. = 0.35  M = 1231 kgf.m  fiss = 0.21 mm |
| 2  2-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 773 kgf.m  As = 0.70 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.34 cm |  | Fd = 0.27 tf  situação: GE  Meq = 30 kgf.m  As = 0.66 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.39 cm |  | As = 0.70 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 558 kgf.m  fiss = 0.08 mm |
| 3  3-3 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1705 kgf.m  As = 1.60 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.06 cm |  | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 48 kgf.m  As = 1.55 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 3.15 cm |  | As = 1.60 cm²  (2ø10.0 - 1.57 cm²)  d = 26.00 cm  % armad. = 0.35  M = 1230 kgf.m  fiss = 0.21 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 3247 kgf.m  As = 3.48 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.64 cm | Fd = 0.43 tf  situação: GE  Meq = 42 kgf.m  As = 3.43 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.74 cm |  | As = 3.48 cm²  (3ø12.5 - 3.68 cm²)  d = 24.79 cm  % armad. = 0.82  M = 2348 kgf.m  fiss = 0.11 mm |
| 2 | Md = 3176 kgf.m  As = 3.52 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.73 cm | Fd = 0.43 tf  situação: GE  Meq = 39 kgf.m  As = 3.48 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.83 cm |  | As = 3.52 cm²  (7ø8.0 - 3.52 cm²)  d = 24.10 cm  % armad. = 0.78  M = 2296 kgf.m  fiss = 0.08 mm |
| 3 | Md = 3174 kgf.m  As = 3.52 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.72 cm | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 40 kgf.m  As = 3.47 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.82 cm |  | As = 3.52 cm²  (7ø8.0 - 3.52 cm²)  d = 24.10 cm  % armad. = 0.78  M = 2294 kgf.m  fiss = 0.08 mm |
| 4 | Md = 3250 kgf.m  As = 3.48 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.65 cm | Fd = 0.44 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 3.44 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 6.75 cm |  | As = 3.48 cm²  (3ø12.5 - 3.68 cm²)  d = 24.79 cm  % armad. = 0.82  M = 2349 kgf.m  fiss = 0.11 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

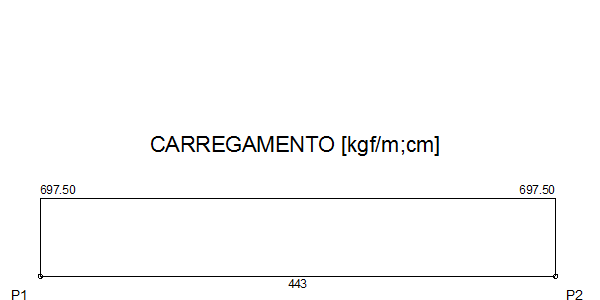
|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

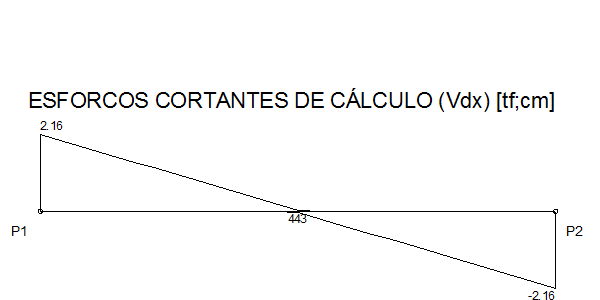
Verificação de esforços limites

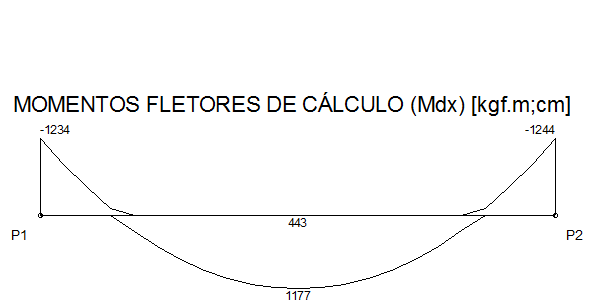
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 3.34 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 4 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.20 |
| 2  2-2 | Vd = 2.49 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.15 |
| 3  3-3 | Vd = 3.35 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 4 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.20 |

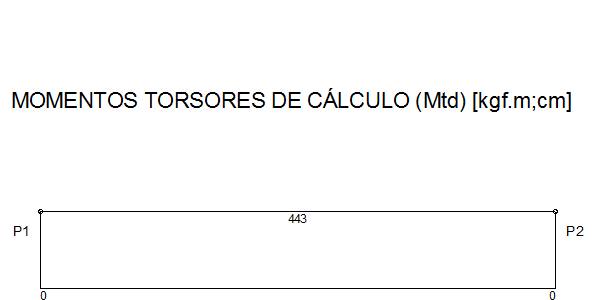
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.80 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-2 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.02 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 3  3-3 | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.80 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

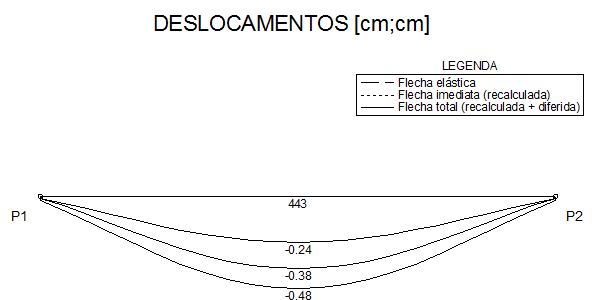
Diagramas: VIGA V1 - Térreo







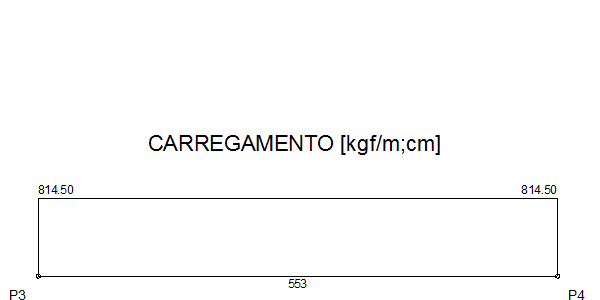


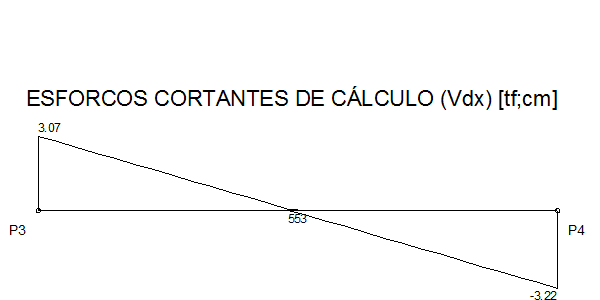


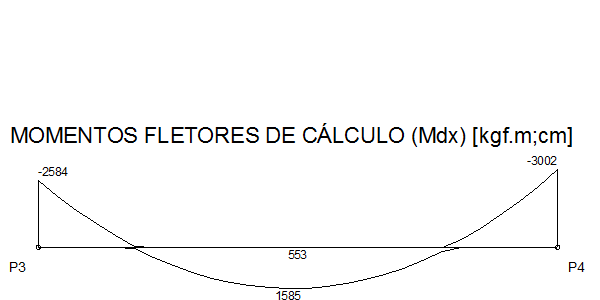
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.38 | 221.5 |
| Flecha imediata | -0.21 | 221.5 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.24 | 221.5 |
| Flecha diferida | -0.24 | 221.5 |
| Flecha total | -0.48 | 221.5 |

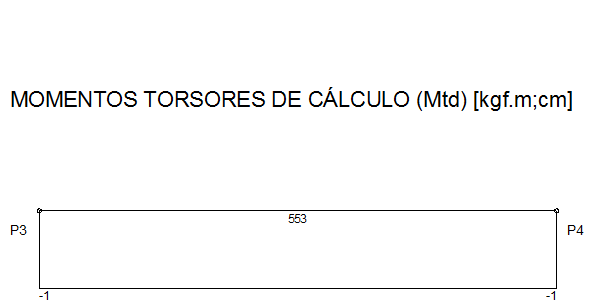
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.64 | 0.64 | 0.64 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -765 | 942 | -773 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 57.05 | 328.37 | 57.59 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 2.92 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

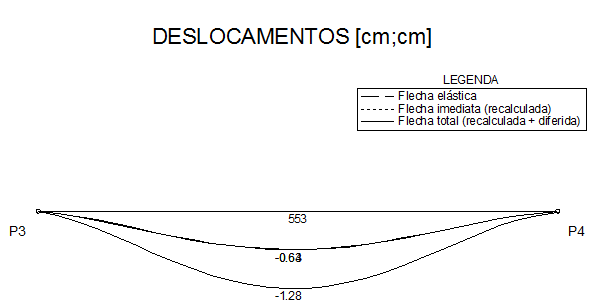
Diagramas: VIGA V2 - Térreo







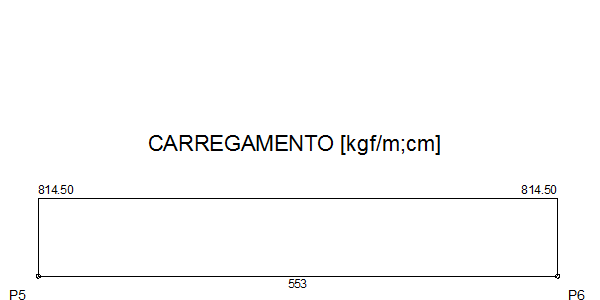


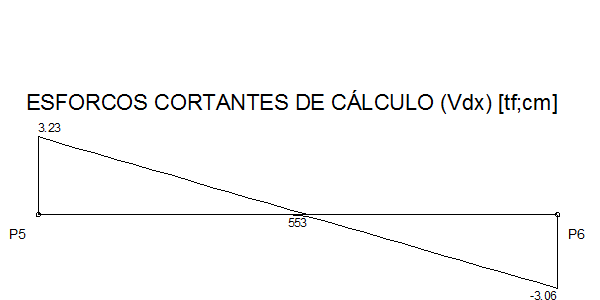


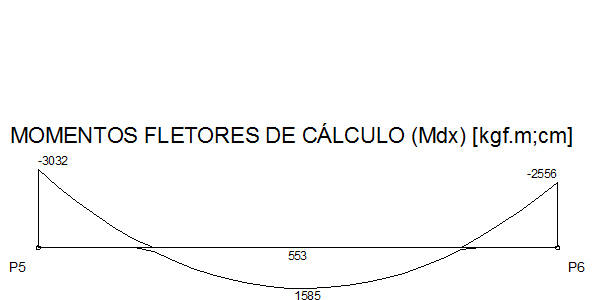
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.64 | 266.3 |
| Flecha imediata | -0.63 | 266.3 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.63 | 266.3 |
| Flecha diferida | -0.64 | 266.3 |
| Flecha total | -1.28 | 266.3 |

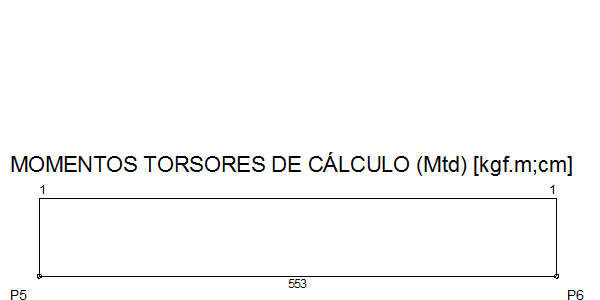
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.93 | 0.65 | 1.00 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -1823 | 1143 | -2119 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 102.34 | 334.90 | 115.76 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.58 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

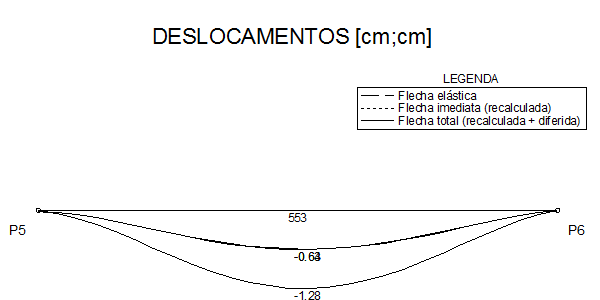
Diagramas: VIGA V3 - Térreo







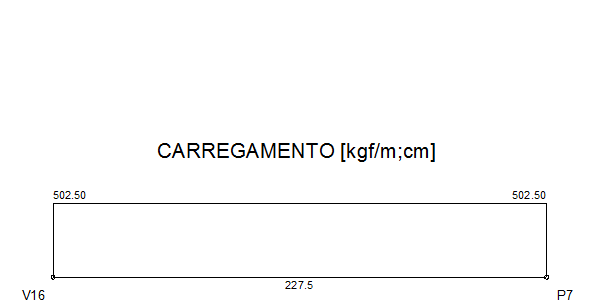


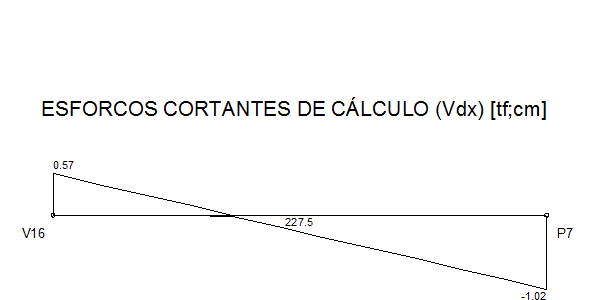


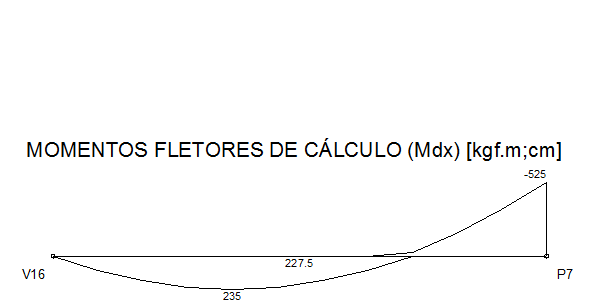
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.64 | 286.7 |
| Flecha imediata | -0.63 | 286.7 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.63 | 286.7 |
| Flecha diferida | -0.64 | 286.7 |
| Flecha total | -1.28 | 286.7 |

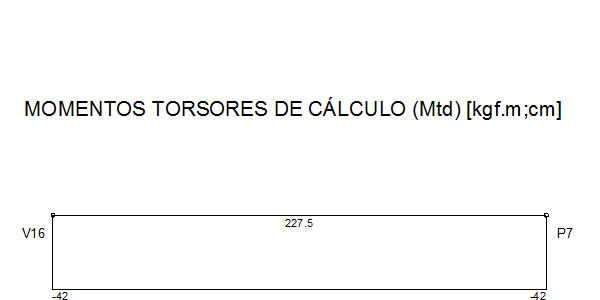
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 1.00 | 0.65 | 0.93 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -2151 | 1143 | -1794 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 117.11 | 334.82 | 101.07 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.58 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

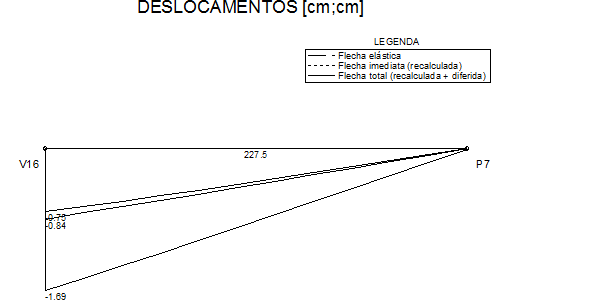
Diagramas: VIGA V4 - Térreo







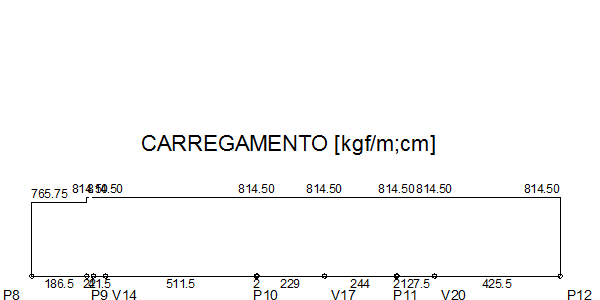


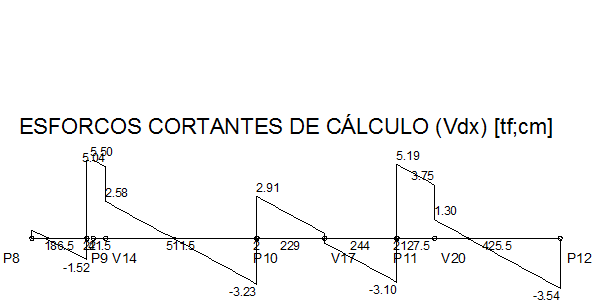


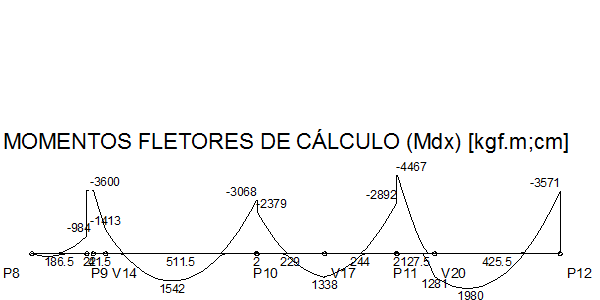
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.75 | 0 |
| Flecha imediata | -0.84 | 0 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.84 | 0 |
| Flecha diferida | -0.85 | 0 |
| Flecha total | -1.69 | 0 |

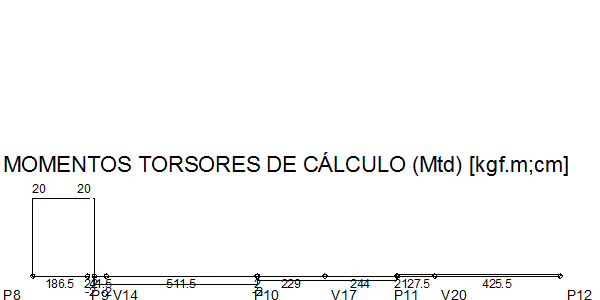
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | - | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | - | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | - | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | - | 153 | -405 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | - | 155.89 | 71.61 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

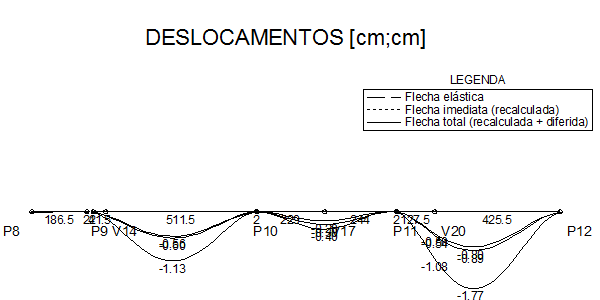
Diagramas: VIGA V5 - Térreo







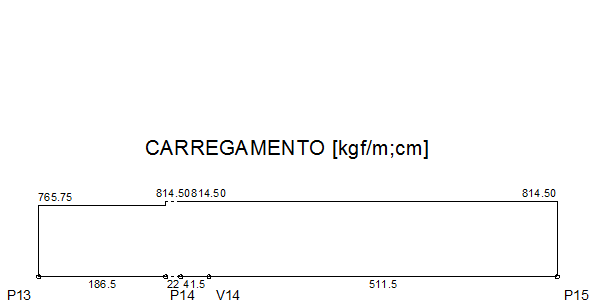


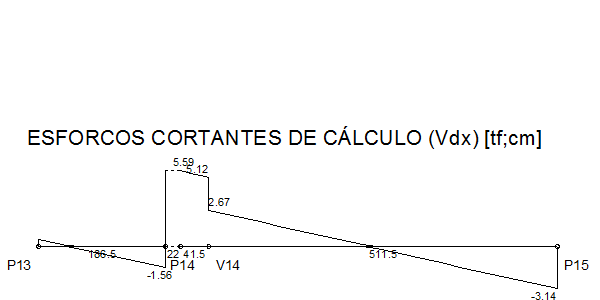


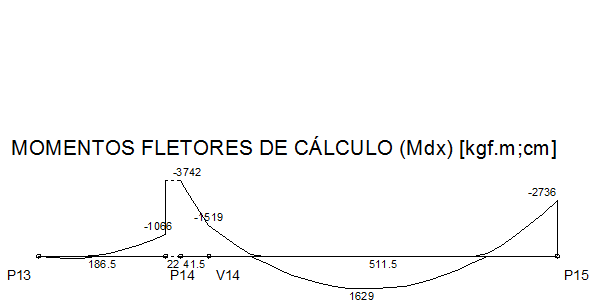
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | | Vão 5 | | Vão 7 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição | Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.01 | 186.5 | -0.60 | 266.6 | -0.30 | 229 | -0.80 | 249 |
| Flecha imediata | -0.01 | 186.5 | -0.56 | 266.6 | -0.21 | 229 | -0.90 | 249 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.01 | 186.5 | -0.56 | 266.6 | -0.20 | 229 | -0.89 | 249 |
| Flecha diferida | -0.01 | 186.5 | -0.57 | 266.6 | -0.20 | 229 | -0.87 | 249 |
| Flecha total | -0.02 | 186.5 | -1.13 | 266.6 | -0.40 | 229 | -1.77 | 249 |

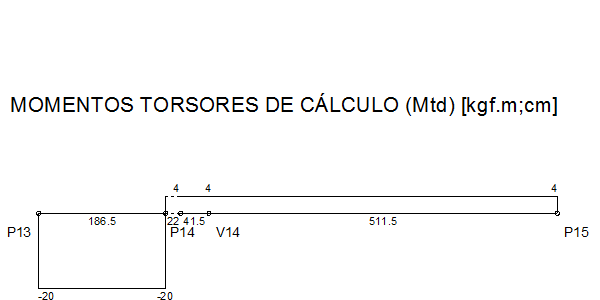
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | | Vão 7 | | Vão 10 | |  |  |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 1.36 | 1.36 | 0.65 | 1.00 | 1.00 | 0.64 | 1.69 | 1.69 | 0.76 | 1.11 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 66 | -2586 | -2586 | 1110 | -2161 | -2161 | 949 | -3243 | -3243 | 1412 | -2511 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 83.14 | 103.36 | 104.56 | 329.93 | 118.50 | 101.33 | 250.61 | 121.05 | 96.85 | 331.92 | 124.22 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 2.30 | | | 1.68 | | | 2.11 | | | 1.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | | 1.96 | | | 1.98 | | |

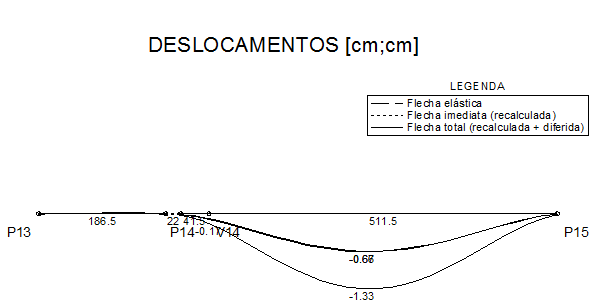
Diagramas: VIGA V6 - Térreo







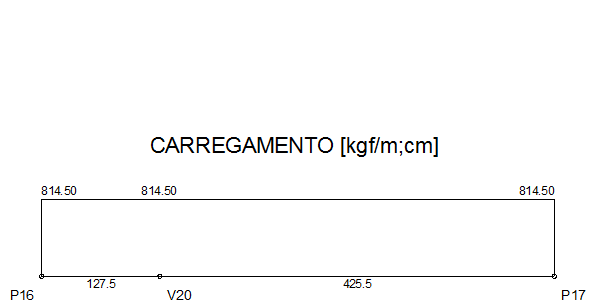


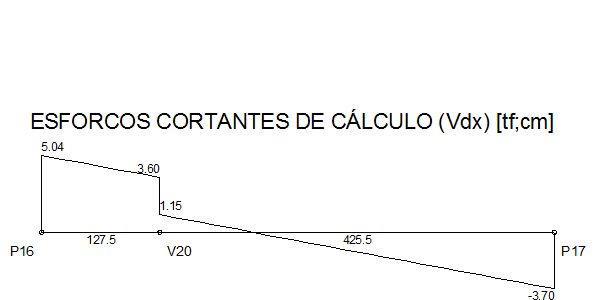


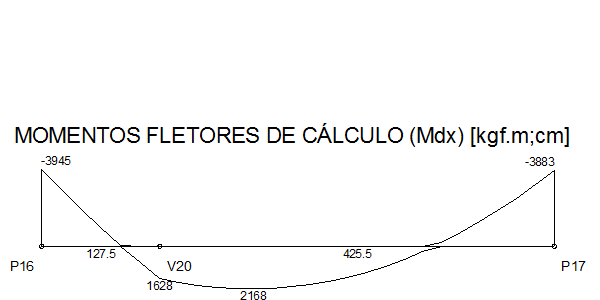
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.01 | 186.5 | -0.67 | 266.6 |
| Flecha imediata | -0.01 | 186.5 | -0.67 | 266.6 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.01 | 186.5 | -0.66 | 266.6 |
| Flecha diferida | -0.01 | 186.5 | -0.67 | 266.6 |
| Flecha total | -0.02 | 186.5 | -1.33 | 266.6 |

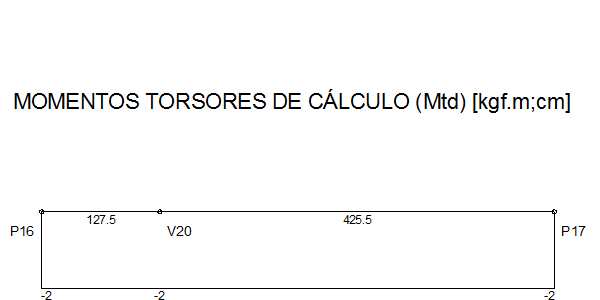
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 1.36 | 1.36 | 0.65 | 0.99 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 53 | -2698 | -2698 | 1172 | -1913 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 73.27 | 113.23 | 107.97 | 339.37 | 105.66 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 2.19 | | | 1.58 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | |

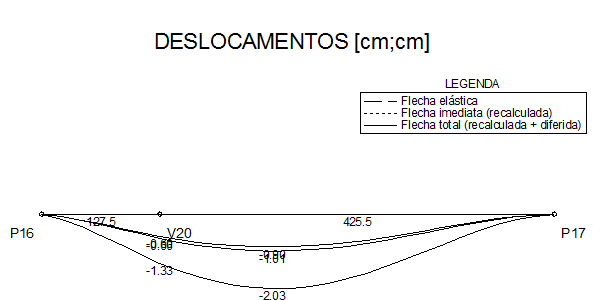
Diagramas: VIGA V7 - Térreo







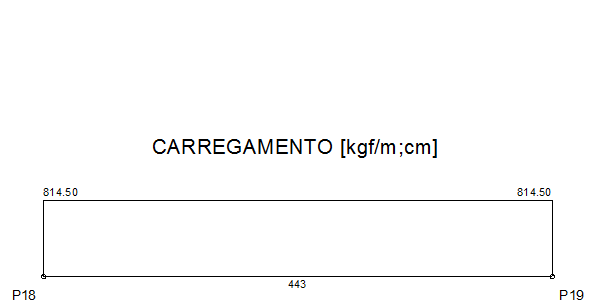


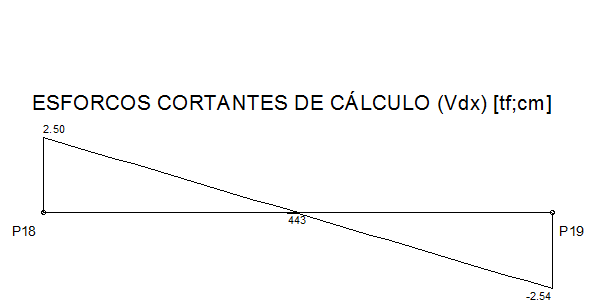


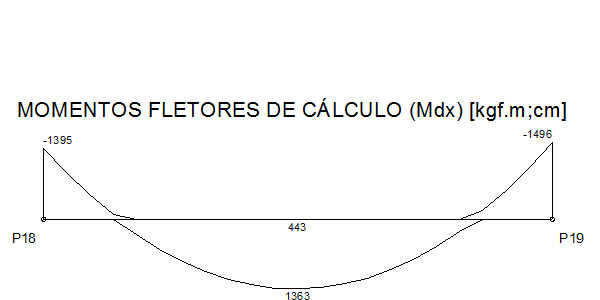
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.90 | 249 |
| Flecha imediata | -1.02 | 249 |
| Flecha imediata (recalculada) | -1.01 | 249 |
| Flecha diferida | -1.02 | 249 |
| Flecha total | -2.03 | 249 |

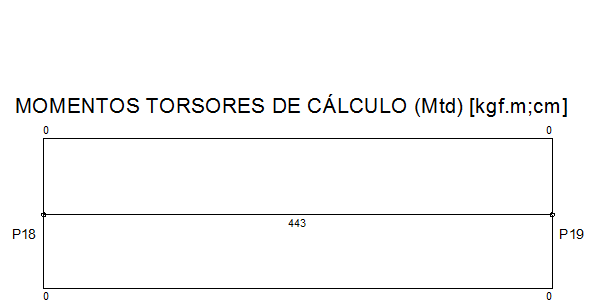
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 1.42 | 0.79 | 1.42 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -2883 | 1526 | -2726 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 87.80 | 335.40 | 129.80 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.35 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

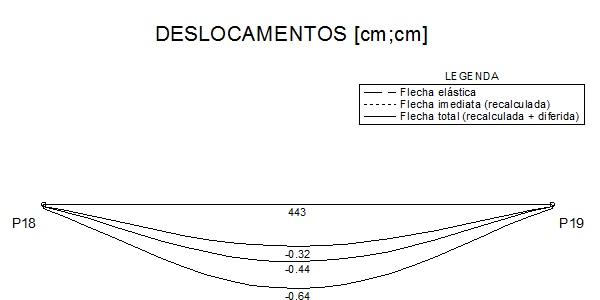
Diagramas: VIGA V8 - Térreo







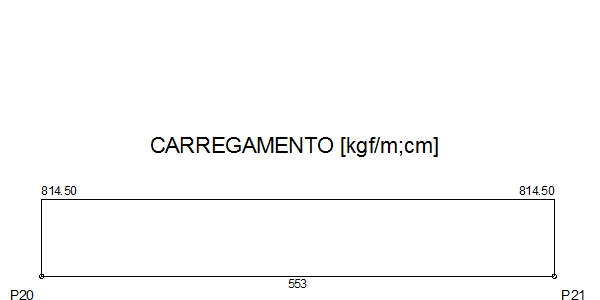


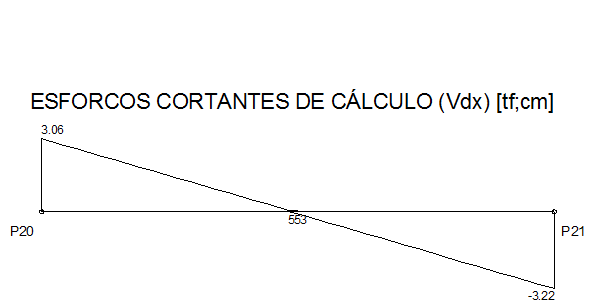


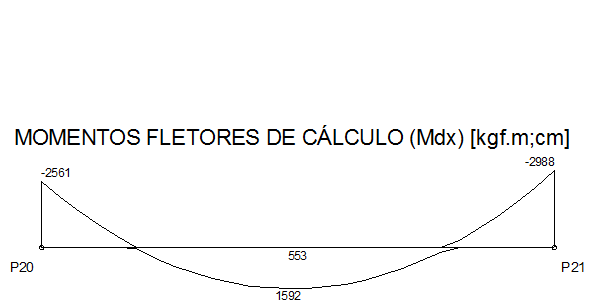
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.44 | 221.5 |
| Flecha imediata | -0.31 | 221.5 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.32 | 221.5 |
| Flecha diferida | -0.32 | 221.5 |
| Flecha total | -0.64 | 221.5 |

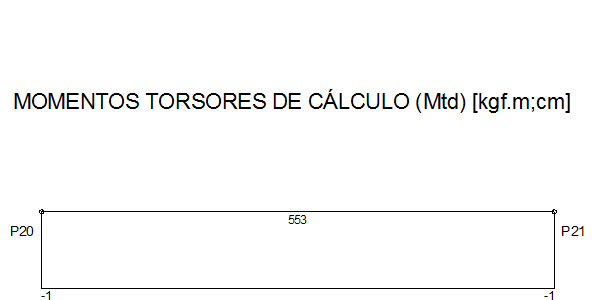
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.64 | 0.64 | 0.64 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -919 | 1036 | -1004 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 59.62 | 318.85 | 64.53 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 2.35 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

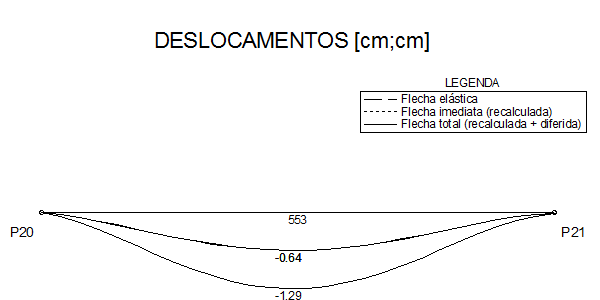
Diagramas: VIGA V9 - Térreo







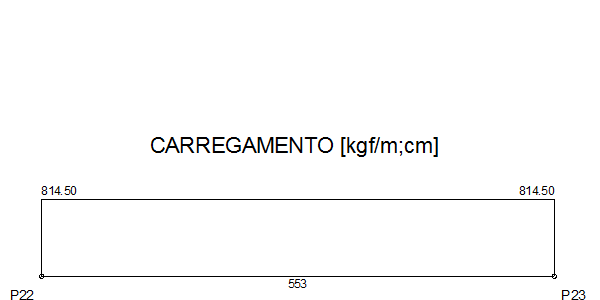


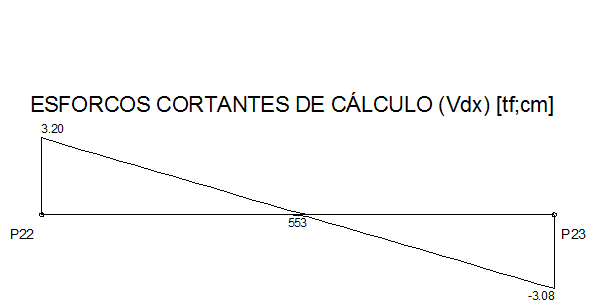


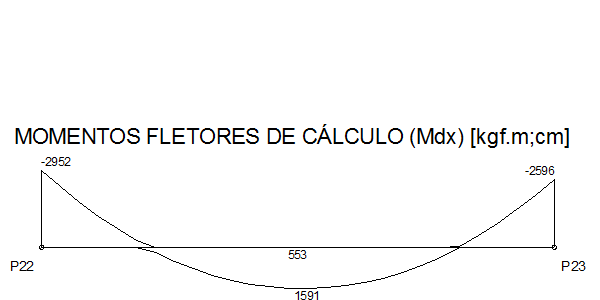
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.64 | 266.3 |
| Flecha imediata | -0.64 | 266.3 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.64 | 266.3 |
| Flecha diferida | -0.65 | 266.3 |
| Flecha total | -1.29 | 266.3 |

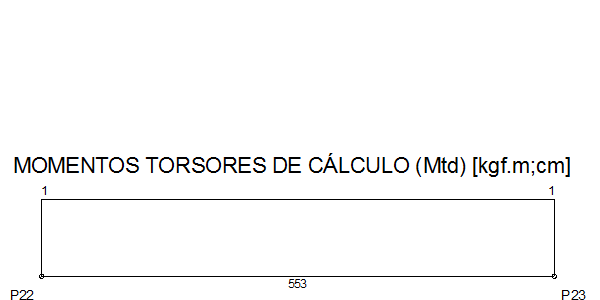
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.93 | 0.65 | 1.00 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -1813 | 1148 | -2121 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 101.76 | 335.53 | 115.71 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.57 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

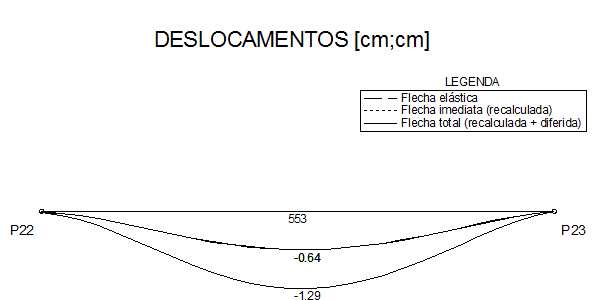
Diagramas: VIGA V10 - Térreo







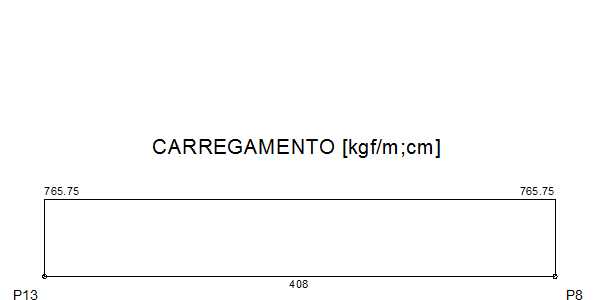


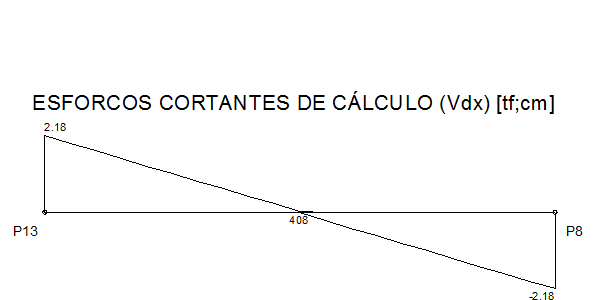


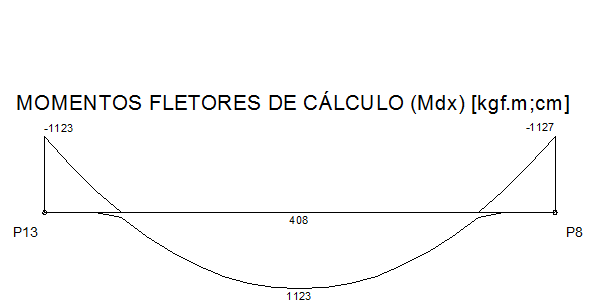
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.64 | 286.7 |
| Flecha imediata | -0.64 | 286.7 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.64 | 286.7 |
| Flecha diferida | -0.65 | 286.7 |
| Flecha total | -1.29 | 286.7 |

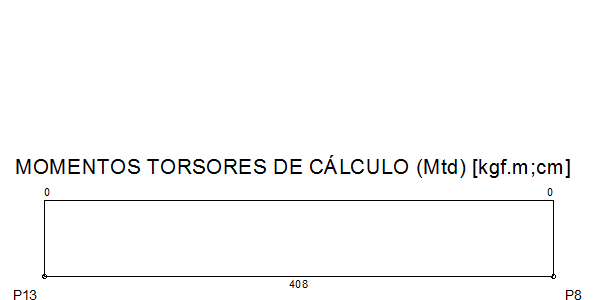
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 1.00 | 0.65 | 0.93 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -2103 | 1147 | -1830 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 114.95 | 335.51 | 102.54 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.57 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

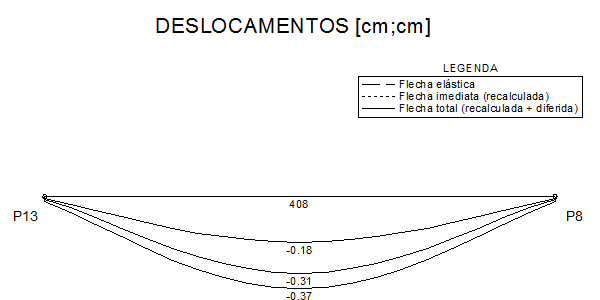
Diagramas: VIGA V11 - Térreo







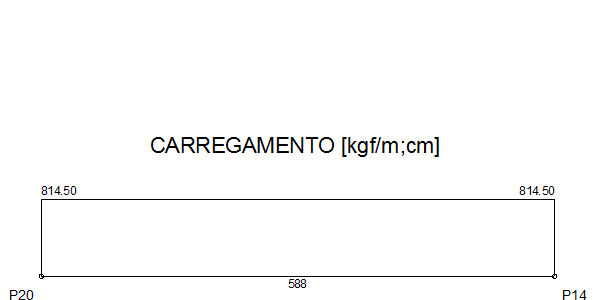


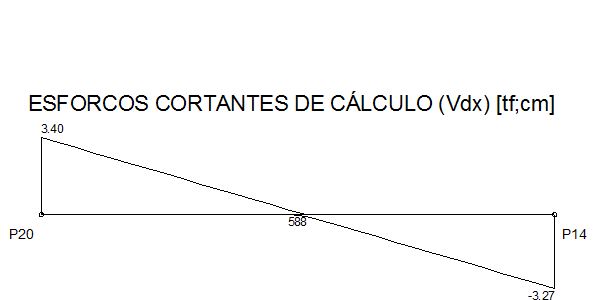


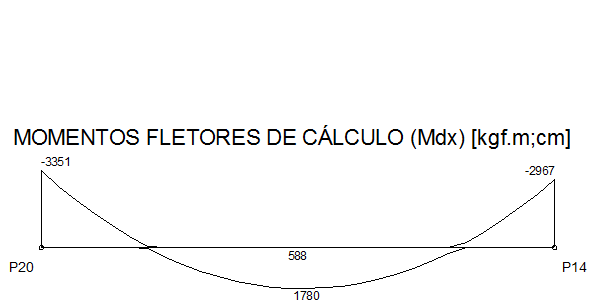
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.31 | 204 |
| Flecha imediata | -0.17 | 204 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.18 | 204 |
| Flecha diferida | -0.19 | 204 |
| Flecha total | -0.37 | 204 |

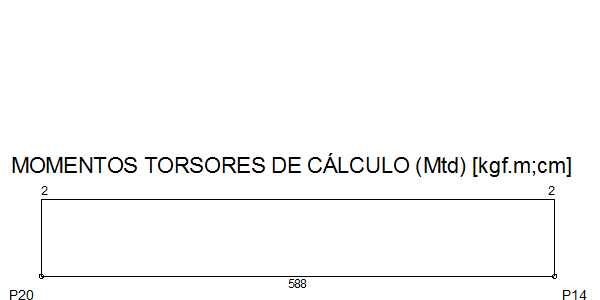
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -689 | 902 | -694 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 50.71 | 306.27 | 51.02 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.12 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

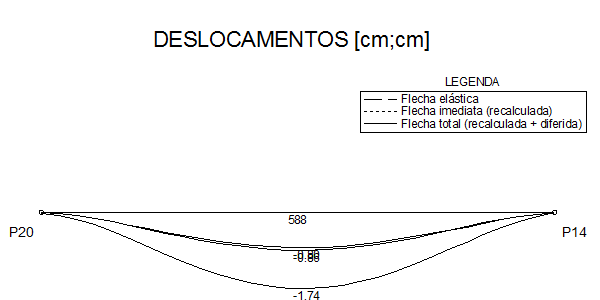
Diagramas: VIGA V12 - Térreo







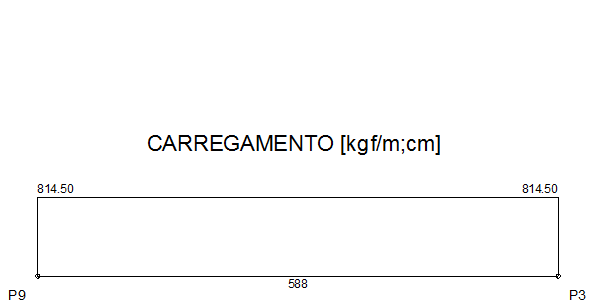


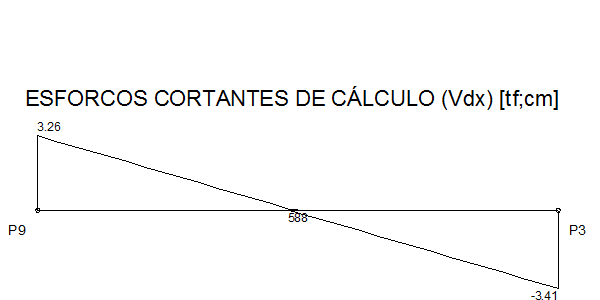


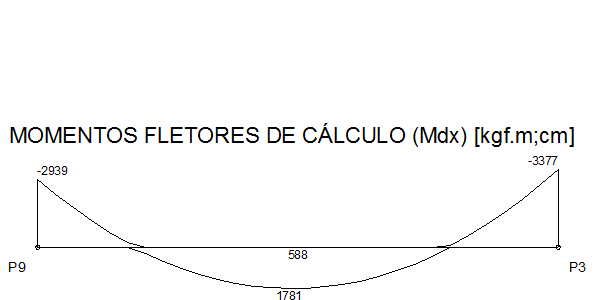
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.80 | 304.1 |
| Flecha imediata | -0.87 | 304.1 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.86 | 304.1 |
| Flecha diferida | -0.88 | 304.1 |
| Flecha total | -1.74 | 304.1 |

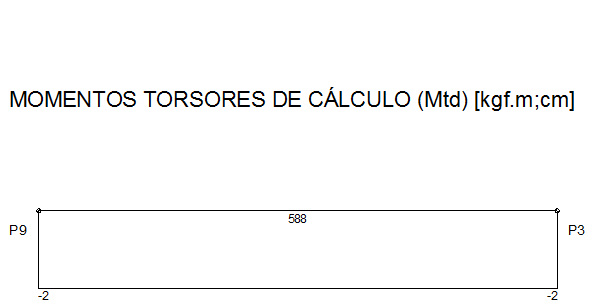
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 1.16 | 0.76 | 1.00 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -2376 | 1274 | -2117 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 122.51 | 353.53 | 111.96 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.44 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

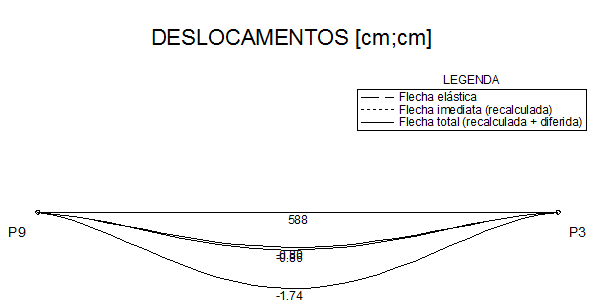
Diagramas: VIGA V13 - Térreo







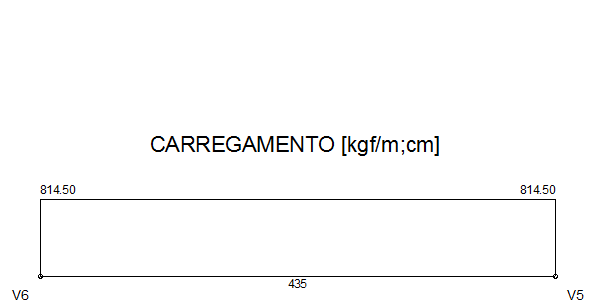


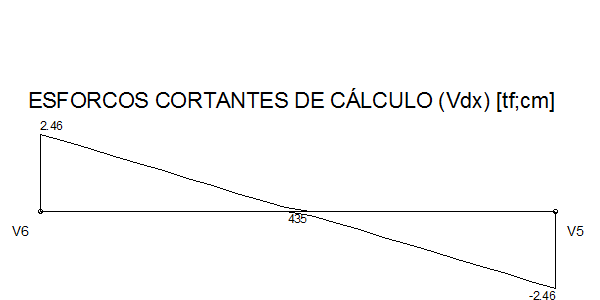


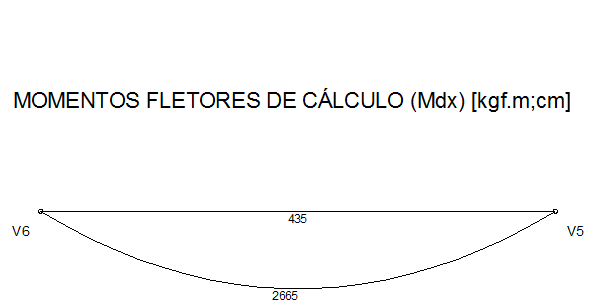
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.80 | 283.9 |
| Flecha imediata | -0.87 | 283.9 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.86 | 283.9 |
| Flecha diferida | -0.88 | 283.9 |
| Flecha total | -1.74 | 283.9 |

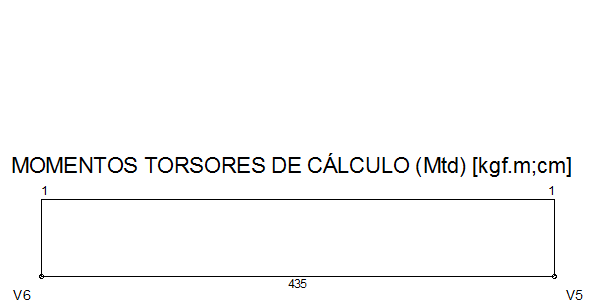
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 1.00 | 0.76 | 1.16 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -2099 | 1275 | -2394 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 111.20 | 353.53 | 123.27 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.44 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

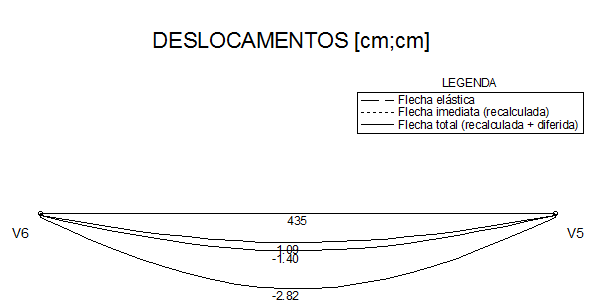
Diagramas: VIGA V14 - Térreo







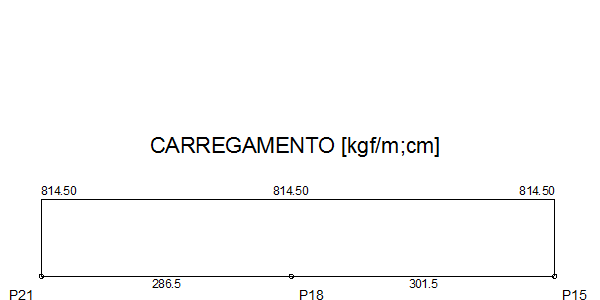


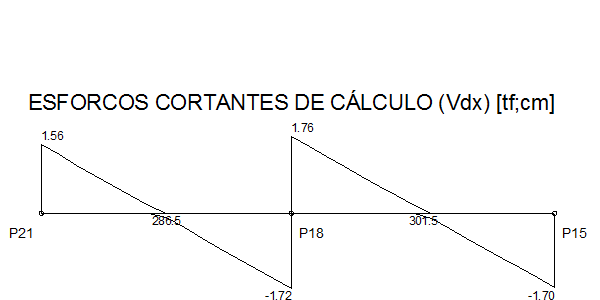


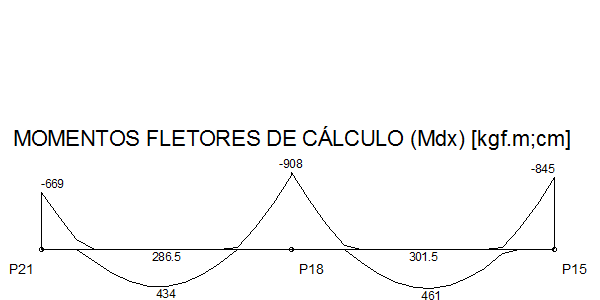
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -1.09 | 207.1 |
| Flecha imediata | -1.40 | 207.1 |
| Flecha imediata (recalculada) | -1.40 | 207.1 |
| Flecha diferida | -1.42 | 207.1 |
| Flecha total | -2.82 | 207.1 |

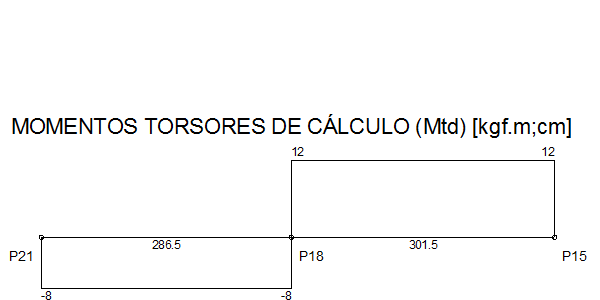
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | - | 3.38 | - |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | - | 0.97 | - |
| Momento de fissuração (kgf.m) | - | 866 | - |
| Momento em serviço (kgf.m) | - | 1922 | - |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | - | 435.00 | - |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.19 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

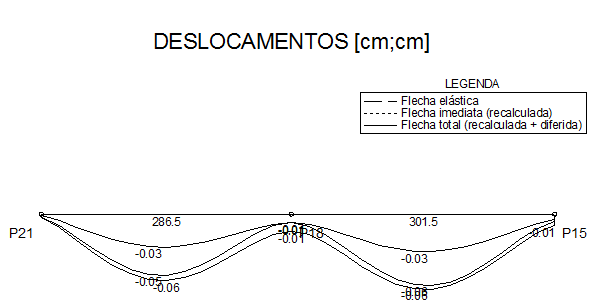
Diagramas: VIGA V15 - Térreo







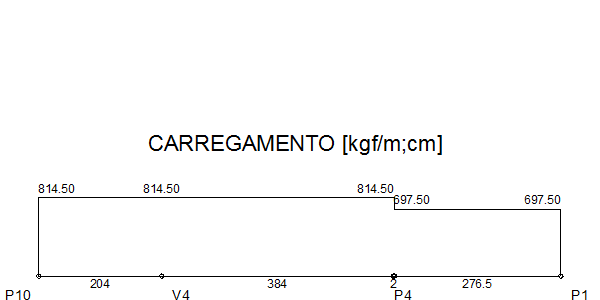


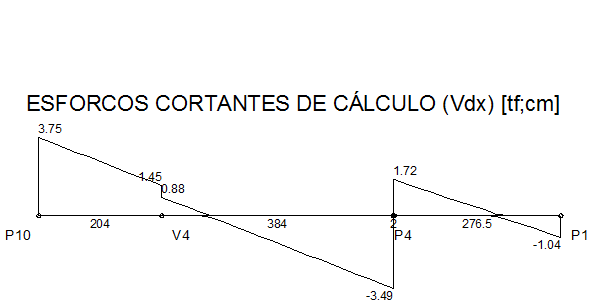


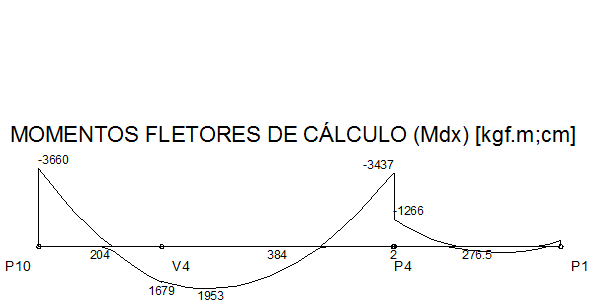
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.05 | 122.8 | -0.06 | 140.7 |
| Flecha imediata | -0.03 | 122.8 | -0.03 | 140.7 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.03 | 122.8 | -0.03 | 140.7 |
| Flecha diferida | -0.03 | 122.8 | -0.03 | 140.7 |
| Flecha total | -0.06 | 143.3 | -0.06 | 140.7 |

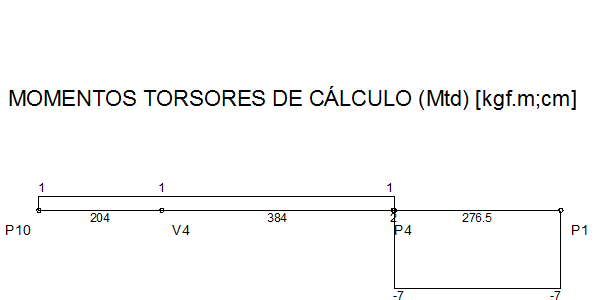
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -388 | 327 | -653 | -653 | 339 | -521 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 42.98 | 179.81 | 63.71 | 65.20 | 181.84 | 54.46 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | |

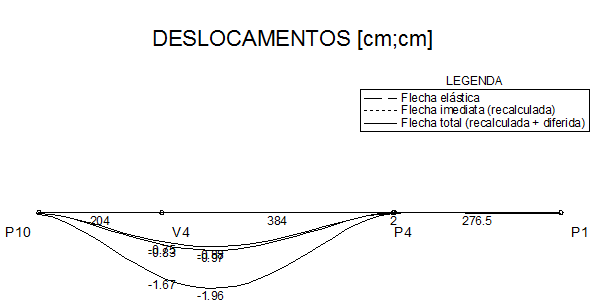
Diagramas: VIGA V16 - Térreo







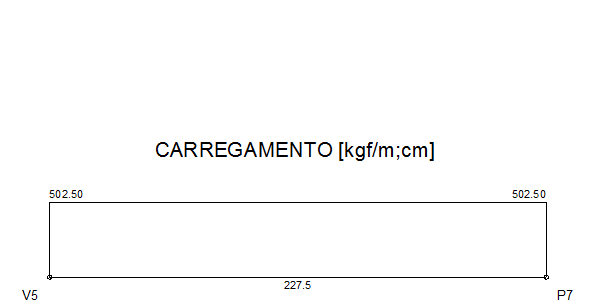


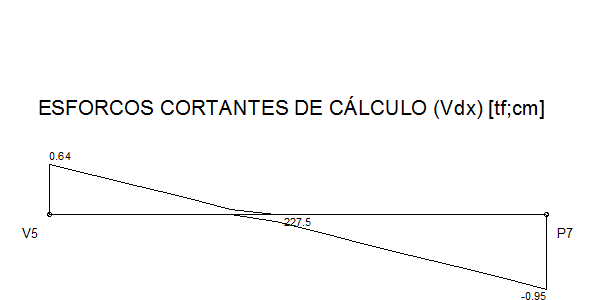


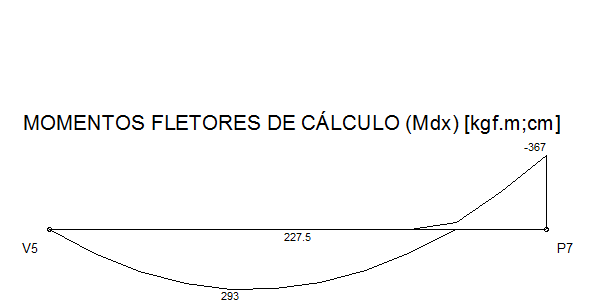
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.88 | 284.8 | -0.02 | 170.2 |
| Flecha imediata | -0.98 | 284.8 | -0.01 | 0 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.97 | 284.8 | -0.01 | 0 |
| Flecha diferida | -0.99 | 284.8 | -0.01 | 0 |
| Flecha total | -1.96 | 284.8 | -0.02 | 0 |

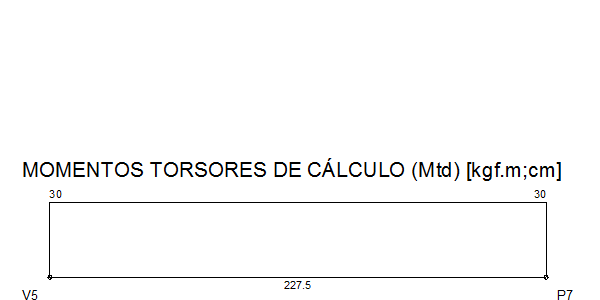
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 1.36 | 0.76 | 1.16 | 1.16 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -2566 | 1386 | -2490 | -2490 | 157 | -169 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 117.18 | 346.72 | 124.10 | 112.48 | 133.78 | 30.24 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.37 | | | 2.51 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | |

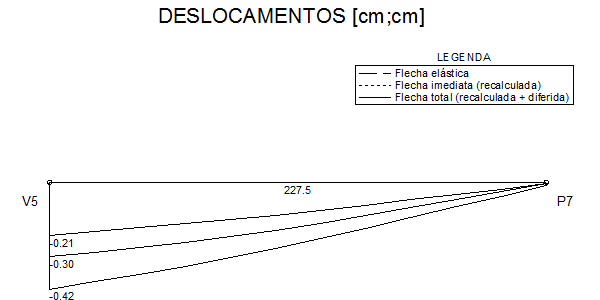
Diagramas: VIGA V17 - Térreo







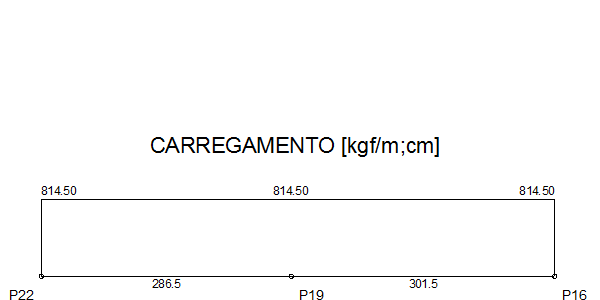


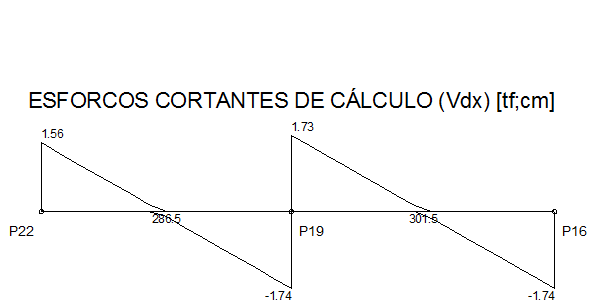


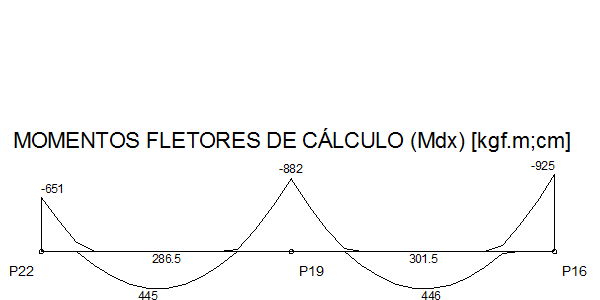
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.30 | 0 |
| Flecha imediata | -0.21 | 0 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.21 | 0 |
| Flecha diferida | -0.21 | 0 |
| Flecha total | -0.42 | 0 |

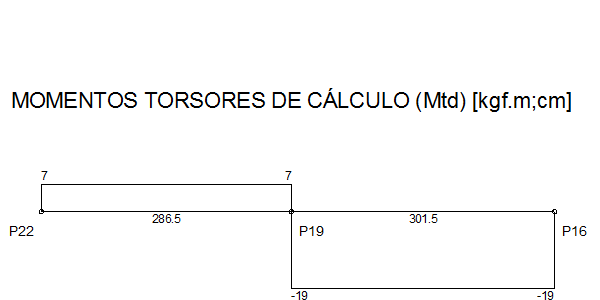
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | - | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | - | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | - | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | - | 221 | -224 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | - | 188.16 | 39.34 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

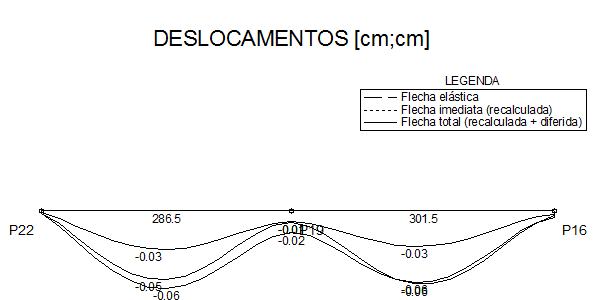
Diagramas: VIGA V18 - Térreo







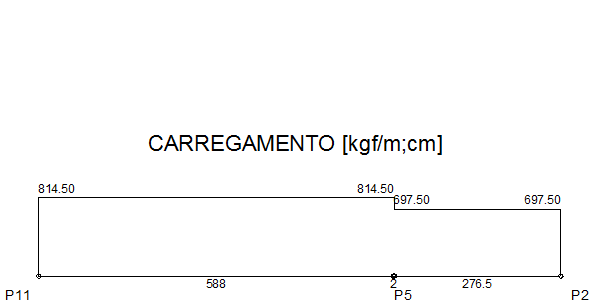


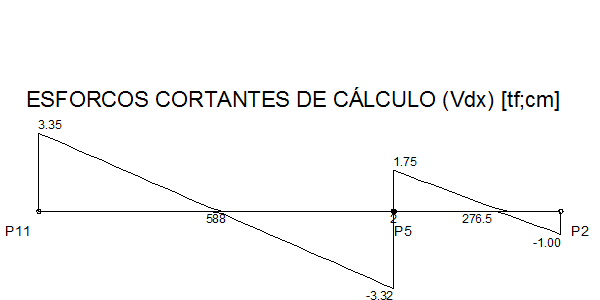


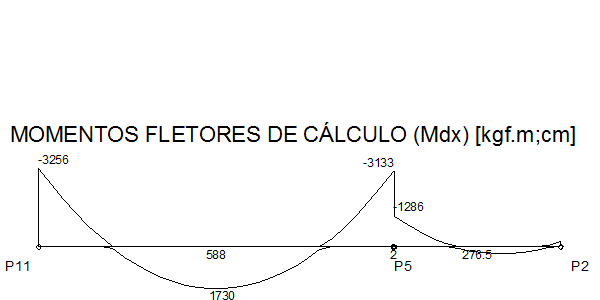
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.05 | 122.8 | -0.06 | 140.7 |
| Flecha imediata | -0.03 | 122.8 | -0.03 | 140.7 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.03 | 122.8 | -0.03 | 140.7 |
| Flecha diferida | -0.03 | 122.8 | -0.03 | 140.7 |
| Flecha total | -0.06 | 143.3 | -0.06 | 140.7 |

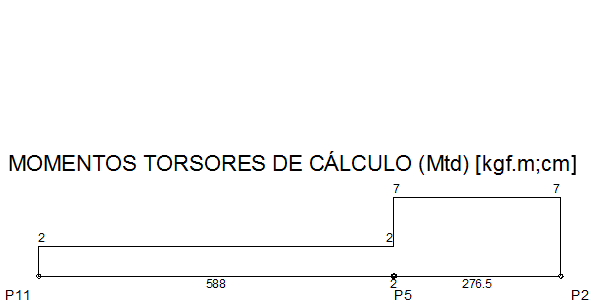
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -359 | 345 | -628 | -628 | 310 | -616 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 39.46 | 184.57 | 62.47 | 62.79 | 175.07 | 63.64 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | |

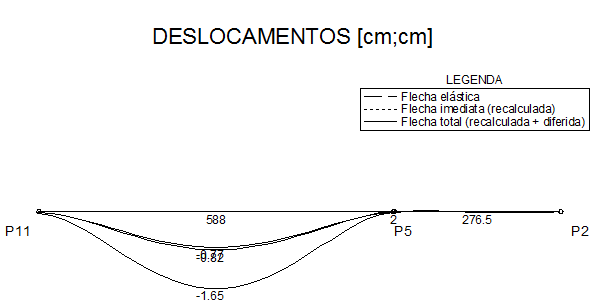
Diagramas: VIGA V19 - Térreo







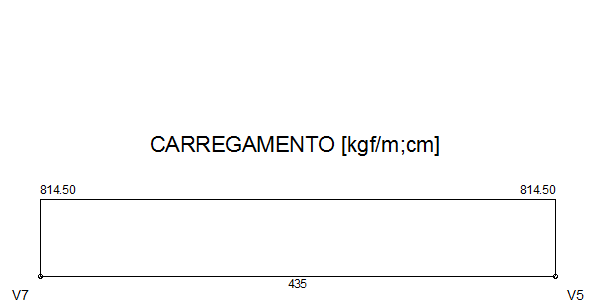


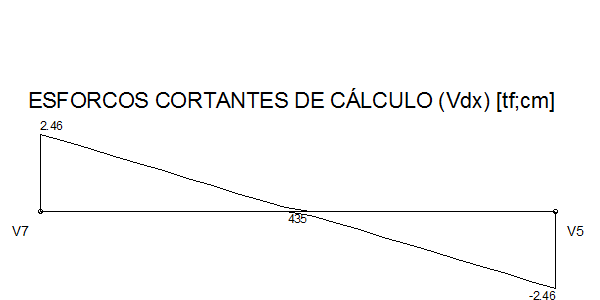


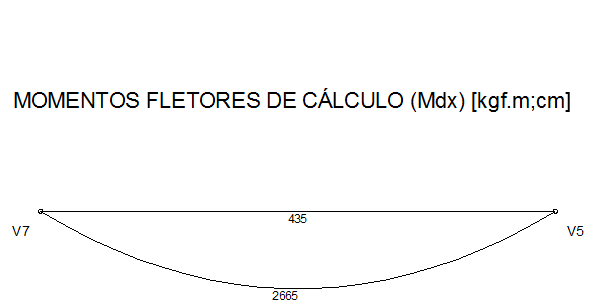
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.77 | 283.9 | -0.02 | 170.2 |
| Flecha imediata | -0.83 | 283.9 | -0.01 | 0 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.82 | 283.9 | -0.01 | 0 |
| Flecha diferida | -0.83 | 283.9 | -0.01 | 0 |
| Flecha total | -1.65 | 283.9 | -0.02 | 0 |

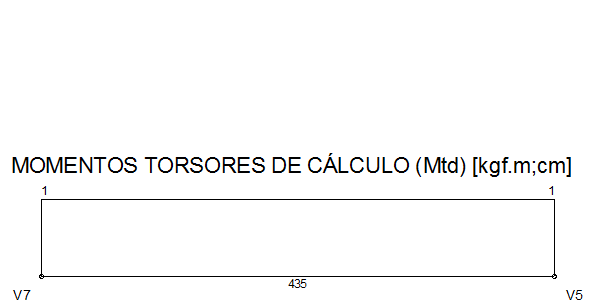
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 1.16 | 0.65 | 1.05 | 1.05 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -2289 | 1235 | -2274 | -2274 | 181 | -112 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 119.99 | 348.63 | 119.38 | 112.86 | 143.95 | 19.69 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.44 | | | 2.48 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | |

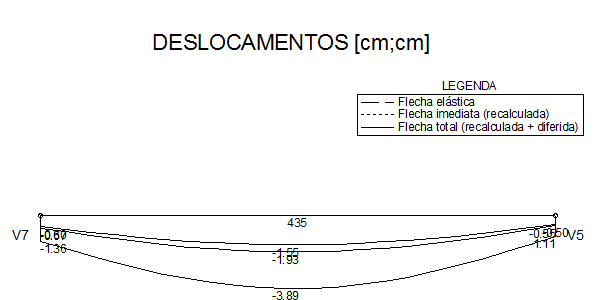
Diagramas: VIGA V20 - Térreo







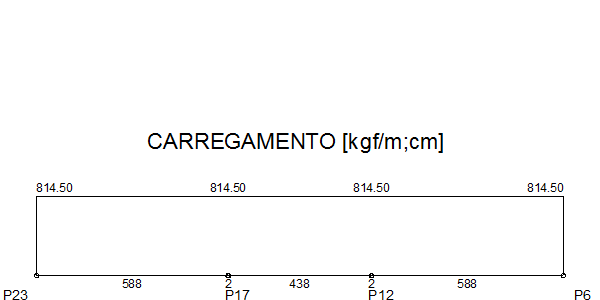


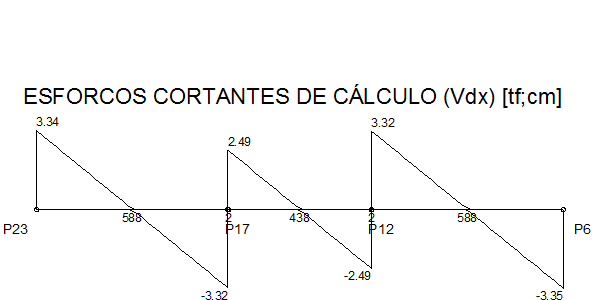


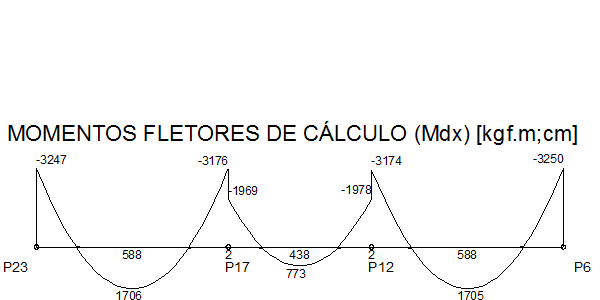
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -1.55 | 207.1 |
| Flecha imediata | -1.93 | 207.1 |
| Flecha imediata (recalculada) | -1.93 | 207.1 |
| Flecha diferida | -1.96 | 207.1 |
| Flecha total | -3.89 | 207.1 |

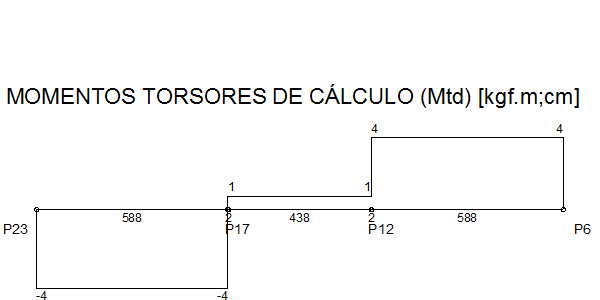
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | - | 3.38 | - |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | - | 0.97 | - |
| Momento de fissuração (kgf.m) | - | 866 | - |
| Momento em serviço (kgf.m) | - | 1922 | - |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | - | 435.00 | - |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.19 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

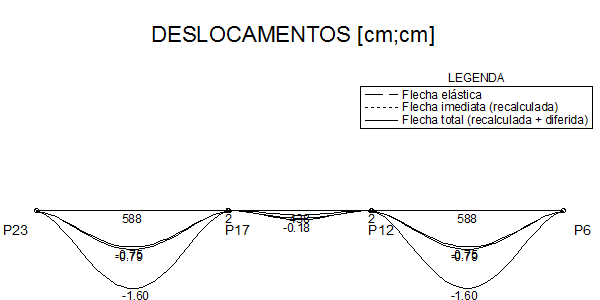
Diagramas: VIGA V21 - Térreo











|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | | Vão 5 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.75 | 283.9 | -0.16 | 208.6 | -0.75 | 283.9 |
| Flecha imediata | -0.80 | 283.9 | -0.09 | 208.6 | -0.80 | 283.9 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.79 | 283.9 | -0.09 | 208.6 | -0.79 | 283.9 |
| Flecha diferida | -0.81 | 283.9 | -0.09 | 208.6 | -0.80 | 283.9 |
| Flecha total | -1.60 | 304.1 | -0.18 | 208.6 | -1.60 | 283.9 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | | Vão 7 | |  |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 1.16 | 0.65 | 1.05 | 1.05 | 0.45 | 1.05 | 1.05 | 0.65 | 1.16 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -2312 | 1223 | -2274 | -2274 | 516 | -2273 | -2273 | 1223 | -2314 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 121.23 | 347.03 | 119.73 | 105.81 | 225.70 | 106.49 | 119.72 | 346.96 | 121.32 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 1.46 | | | 2.31 | | | 1.46 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | | 2.02 | | |

Pavimento Superior

Resultados dos Pilares

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Superior | fck = 250.00 kgf/cm² | E = 241500 kgf/cm² | Peso Espec = 2500.00 kgf/m³ |
| Lance 2 |  | cobr = 3.00 cm |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | Resultados | | | | | |
| Pilar | Seção  (cm) | Nível  Altura  (cm) | lib vínc  lih vínc  (cm) | Nd máx  Nd mín  (tf) | MBd topo  MBd base  (kgf.m) | MHd topo  MHd base  (kgf.m) | As b Armaduras  As h  % armad total | Estribo  Topo  Base  cota | Esb b  Esb h |
| P1  1:20 | 15.00  X  30.00 | 370.00  320.00 | 320.00 RR  320.00 RR | 1.73  0.86 | 1  71 | 10  446 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 73.81  36.91 |
| P2  1:20 | 15.00  X  30.00 | 370.00  320.00 | 320.00 RR  320.00 RR | 1.73  0.86 | 1  50 | 10  446 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 73.81  36.91 |
| P3  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.74  1.26 | 568  1003 | 708  1435 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P4  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 3.61  1.92 | 586  846 | 504  1239 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P5  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 3.61  1.91 | 534  723 | 519  1195 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P6  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.74  1.25 | 555  1001 | 694  1359 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P8  1:20 | 15.00  X  30.00 | 414.00  364.00 | 364.00 RR  364.00 RR | 1.25  0.51 | 0  7 | 14  415 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 83.96  41.98 |
| P9  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.60  1.18 | 645  1130 | 421  1069 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P10  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.94  1.43 | 253  314 | 59  1502 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P11  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 3.20  1.63 | 249  604 | 88  1230 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P12  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.67  1.24 | 292  487 | 502  1329 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P13  1:20 | 15.00  X  30.00 | 414.00  364.00 | 364.00 RR  364.00 RR | 1.25  0.51 | 0  13 | 15  414 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 83.96  41.98 |
| P14  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.58  1.17 | 664  1140 | 380  1181 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P15  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.54  1.10 | 542  1067 | 114  288 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P16  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.74  1.25 | 578  1531 | 119  184 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P17  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.68  1.24 | 298  490 | 540  1361 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P18  1:20 | 15.00  X  30.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 1.89  0.98 | 29  29 | 8  419 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 89.96  44.98 |
| P19  1:20 | 15.00  X  30.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 1.89  0.98 | 51  41 | 11  462 | 1.57 2 ø 10.0  1.57 2 ø 10.0  0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 89.96  44.98 |
| P20  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.71  1.24 | 506  950 | 692  1433 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P21  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.61  1.17 | 178  243 | 363  1428 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P22  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.61  1.17 | 171  243 | 310  1414 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |
| P23  1:20 | 20.00  X  40.00 | 440.00  390.00 | 390.00 RR  390.00 RR | 2.72  1.25 | 527  961 | 694  1364 | 1.57 2 ø 10.0  2.36 3 ø 10.0  0.6 6 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 67.47  33.73 |

Cálculo do Pilar P1

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 320.00 cm  Esbeltez = 73.81 | Msdtopo = 1 kgf.m  Msdbase = 71 kgf.m | Ndmax = 2.08 tf  Ndmin = 1.03 tf  ni = 0.03 |
| H | Vínculo = RR  li = 320.00 cm  Esbeltez = 36.91 | Msdtopo = 10 kgf.m  Msdbase = 446 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1  Msdcentro = 31  Msdbase = 53 | Madtopo = 33  Madcentro = 14  Madbase = 28  M2d = 47  Mcd = 1 | Td = 1 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 63 kgf.m  Msd(y) = 569 kgf.m  Mrd(x) = 207 kgf.m  Mrd(y) = 1852 kgf.m  Mrd/Msd=3.26 |
| H | Msdtopo = 10  Msdcentro = 264  Msdbase = 446 | Madtopo = 32  Madcentro = 14  Madbase = 28  M2d = 28  Mcd = 1 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.02 tf  VBd base = 0.02 tf  VHd topo = 0.12 tf  VHd base = 0.12 tf | Td = 1 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.02 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00 |
| H | Vd = 0.12 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 1.64  Vc = 4.17 tf | Vmin = 0.66 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.20  Vc = 3.60 tf | Vmin = 1.57 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.01 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P2

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 320.00 cm  Esbeltez = 73.81 | Msdtopo = 1 kgf.m  Msdbase = 50 kgf.m | Ndmax = 2.08 tf  Ndmin = 1.03 tf  ni = 0.03 |
| H | Vínculo = RR  li = 320.00 cm  Esbeltez = 36.91 | Msdtopo = 10 kgf.m  Msdbase = 446 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 1  Msdcentro = 22  Msdbase = 35 | Madtopo = 33  Madcentro = 14  Madbase = 28  M2d = 45  Mcd = 1 | Td = 1 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 42 kgf.m  Msd(y) = 568 kgf.m  Mrd(x) = 139 kgf.m  Mrd(y) = 1865 kgf.m  Mrd/Msd=3.28 |
| H | Msdtopo = 10  Msdcentro = 264  Msdbase = 446 | Madtopo = 32  Madcentro = 14  Madbase = 28  M2d = 28  Mcd = 1 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.01 tf  VBd base = 0.01 tf  VHd topo = 0.12 tf  VHd base = 0.12 tf | Td = 1 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.01 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00 |
| H | Vd = 0.12 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 1.90  Vc = 4.83 tf | Vmin = 0.66 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.20  Vc = 3.60 tf | Vmin = 1.57 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.01 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P3

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 568 kgf.m  Msdbase = 1003 kgf.m | Ndmax = 2.74 tf  Ndmin = 1.26 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 708 kgf.m  Msdbase = 1435 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 568  Msdcentro = 401  Msdbase = 1003 | Madtopo = 53  Madcentro = 27  Madbase = 53  M2d = 108  Mcd = 5 | Td = 5 kgf.m  Asl = 0.01 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 1056 kgf.m  Msd(y) = 1408 kgf.m  Mrd(x) = 1507 kgf.m  Mrd(y) = 2009 kgf.m  Mrd/Msd=1.43 |
| H | Msdtopo = 669  Msdcentro = 577  Msdbase = 1408 | Madtopo = 53  Madcentro = 27  Madbase = 53  M2d = 49  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.40 tf  VBd base = 0.40 tf  VHd topo = 0.54 tf  VHd base = 0.54 tf | Td = 5 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.40 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 5 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| H | Vd = 0.54 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 5 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.09  Vc = 5.39 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.13  Vc = 6.26 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.02 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P4

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 586 kgf.m  Msdbase = 846 kgf.m | Ndmax = 3.61 tf  Ndmin = 1.92 tf  ni = 0.03 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 504 kgf.m  Msdbase = 1239 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 586  Msdcentro = 338  Msdbase = 846 | Madtopo = 70  Madcentro = 35  Madbase = 70  M2d = 133  Mcd = 5 | Td = 48 kgf.m  Asl = 0.13 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 916 kgf.m  Msd(y) = 1221 kgf.m  Mrd(x) = 1547 kgf.m  Mrd(y) = 2061 kgf.m  Mrd/Msd=1.69 |
| H | Msdtopo = 465  Msdcentro = 547  Msdbase = 1221 | Madtopo = 70  Madcentro = 35  Madbase = 70  M2d = 59  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.37 tf  VBd base = 0.37 tf  VHd topo = 0.44 tf  VHd base = 0.44 tf | Td = 48 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.37 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 48 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |
| H | Vd = 0.44 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 48 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.15  Vc = 5.65 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.20  Vc = 6.65 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.14 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P5

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 534 kgf.m  Msdbase = 723 kgf.m | Ndmax = 3.61 tf  Ndmin = 1.91 tf  ni = 0.03 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 519 kgf.m  Msdbase = 1195 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 534  Msdcentro = 289  Msdbase = 723 | Madtopo = 70  Madcentro = 35  Madbase = 70  M2d = 130  Mcd = 5 | Td = 6 kgf.m  Asl = 0.01 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 793 kgf.m  Msd(y) = 1176 kgf.m  Mrd(x) = 1519 kgf.m  Mrd(y) = 2252 kgf.m  Mrd/Msd=1.91 |
| H | Msdtopo = 480  Msdcentro = 514  Msdbase = 1176 | Madtopo = 70  Madcentro = 35  Madbase = 70  M2d = 58  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.32 tf  VBd base = 0.32 tf  VHd topo = 0.43 tf  VHd base = 0.43 tf | Td = 6 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.32 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 6 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.43 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 6 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.17  Vc = 5.77 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.21  Vc = 6.69 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.02 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P6

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 555 kgf.m  Msdbase = 1001 kgf.m | Ndmax = 2.74 tf  Ndmin = 1.25 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 694 kgf.m  Msdbase = 1359 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 555  Msdcentro = 400  Msdbase = 1001 | Madtopo = 53  Madcentro = 27  Madbase = 53  M2d = 108  Mcd = 5 | Td = 9 kgf.m  Asl = 0.02 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 1054 kgf.m  Msd(y) = 1328 kgf.m  Mrd(x) = 1520 kgf.m  Mrd(y) = 1916 kgf.m  Mrd/Msd=1.44 |
| H | Msdtopo = 666  Msdcentro = 531  Msdbase = 1328 | Madtopo = 53  Madcentro = 27  Madbase = 53  M2d = 48  Mcd = 1 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.40 tf  VBd base = 0.40 tf  VHd topo = 0.51 tf  VHd base = 0.51 tf | Td = 9 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.40 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 9 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| H | Vd = 0.51 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 9 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.09  Vc = 5.39 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.14  Vc = 6.30 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.03 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P8

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 364.00 cm  Esbeltez = 83.96 | Msdtopo = 0 kgf.m  Msdbase = 7 kgf.m | Ndmax = 1.50 tf  Ndmin = 0.61 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 364.00 cm  Esbeltez = 41.98 | Msdtopo = 14 kgf.m  Msdbase = 415 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 0  Msdcentro = 1  Msdbase = 2 | Madtopo = 24  Madcentro = 23  Madbase = 23  M2d = 45  Mcd = 0 | Td = 0 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 3 kgf.m  Msd(y) = 525 kgf.m  Mrd(x) = 10 kgf.m  Mrd(y) = 1821 kgf.m  Mrd/Msd=3.47 |
| H | Msdtopo = 14  Msdcentro = 243  Msdbase = 415 | Madtopo = 23  Madcentro = 11  Madbase = 23  M2d = 27  Mcd = 1 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.00 tf  VBd base = 0.00 tf  VHd topo = 0.11 tf  VHd base = 0.11 tf | Td = 0 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.00 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00 |
| H | Vd = 0.11 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 2.00  Vc = 5.08 tf | Vmin = 0.00 tf  Aswmin = 0.00 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.16  Vc = 3.47 tf | Vmin = 0.00 tf  Aswmin = 0.00 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 0.01 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P9

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 645 kgf.m  Msdbase = 1130 kgf.m | Ndmax = 2.60 tf  Ndmin = 1.18 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 421 kgf.m  Msdbase = 1069 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 645  Msdcentro = 452  Msdbase = 1130 | Madtopo = 51  Madcentro = 25  Madbase = 51  M2d = 104  Mcd = 5 | Td = 53 kgf.m  Asl = 0.14 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D4  Msd(x) = 1180 kgf.m  Msd(y) = 1064 kgf.m  Mrd(x) = 1579 kgf.m  Mrd(y) = 1423 kgf.m  Mrd/Msd=1.34 |
| H | Msdtopo = 390  Msdcentro = 482  Msdbase = 1064 | Madtopo = 51  Madcentro = 25  Madbase = 51  M2d = 45  Mcd = 1 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.45 tf  VBd base = 0.45 tf  VHd topo = 0.38 tf  VHd base = 0.38 tf | Td = 53 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.45 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 53 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |
| H | Vd = 0.38 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 53 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.08  Vc = 5.32 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.17  Vc = 6.47 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.16 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P10

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 253 kgf.m  Msdbase = 314 kgf.m | Ndmax = 2.94 tf  Ndmin = 1.43 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 59 kgf.m  Msdbase = 1502 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 253  Msdcentro = 126  Msdbase = 314 | Madtopo = 57  Madcentro = 29  Madbase = 57  M2d = 95  Mcd = 2 | Td = 43 kgf.m  Asl = 0.11 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 372 kgf.m  Msd(y) = 1498 kgf.m  Mrd(x) = 895 kgf.m  Mrd(y) = 3607 kgf.m  Mrd/Msd=2.41 |
| H | Msdtopo = 58  Msdcentro = 922  Msdbase = 1498 | Madtopo = 57  Madcentro = 29  Madbase = 57  M2d = 57  Mcd = 3 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.15 tf  VBd base = 0.15 tf  VHd topo = 0.37 tf  VHd base = 0.37 tf | Td = 43 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.15 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 43 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.37 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 43 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.32  Vc = 6.50 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.13  Vc = 6.28 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.13 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P11

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 249 kgf.m  Msdbase = 604 kgf.m | Ndmax = 3.20 tf  Ndmin = 1.63 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 88 kgf.m  Msdbase = 1230 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 249  Msdcentro = 263  Msdbase = 604 | Madtopo = 62  Madcentro = 31  Madbase = 62  M2d = 116  Mcd = 4 | Td = 29 kgf.m  Asl = 0.08 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 666 kgf.m  Msd(y) = 1214 kgf.m  Mrd(x) = 1444 kgf.m  Mrd(y) = 2634 kgf.m  Mrd/Msd=2.17 |
| H | Msdtopo = 87  Msdcentro = 764  Msdbase = 1214 | Madtopo = 62  Madcentro = 31  Madbase = 62  M2d = 58  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.22 tf  VBd base = 0.22 tf  VHd topo = 0.29 tf  VHd base = 0.29 tf | Td = 29 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.22 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 29 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| H | Vd = 0.29 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 29 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.18  Vc = 5.83 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.18  Vc = 6.53 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.09 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P12

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 292 kgf.m  Msdbase = 487 kgf.m | Ndmax = 2.67 tf  Ndmin = 1.24 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 502 kgf.m  Msdbase = 1329 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 252  Msdcentro = 184  Msdbase = 461 | Madtopo = 52  Madcentro = 26  Madbase = 52  M2d = 93  Mcd = 2 | Td = 12 kgf.m  Asl = 0.03 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 512 kgf.m  Msd(y) = 1329 kgf.m  Mrd(x) = 1235 kgf.m  Mrd(y) = 3202 kgf.m  Mrd/Msd=2.41 |
| H | Msdtopo = 444  Msdcentro = 619  Msdbase = 1329 | Madtopo = 52  Madcentro = 26  Madbase = 52  M2d = 48  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.20 tf  VBd base = 0.20 tf  VHd topo = 0.45 tf  VHd base = 0.45 tf | Td = 12 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.20 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 12 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.45 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 12 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.19  Vc = 5.86 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.14  Vc = 6.31 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.03 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P13

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 364.00 cm  Esbeltez = 83.96 | Msdtopo = 0 kgf.m  Msdbase = 13 kgf.m | Ndmax = 1.50 tf  Ndmin = 0.61 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 364.00 cm  Esbeltez = 41.98 | Msdtopo = 15 kgf.m  Msdbase = 414 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 0  Msdcentro = 6  Msdbase = 10 | Madtopo = 24  Madcentro = 18  Madbase = 23  M2d = 45  Mcd = 0 | Td = 1 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D4  Msd(x) = 12 kgf.m  Msd(y) = 524 kgf.m  Mrd(x) = 40 kgf.m  Mrd(y) = 1816 kgf.m  Mrd/Msd=3.46 |
| H | Msdtopo = 15  Msdcentro = 243  Msdbase = 414 | Madtopo = 23  Madcentro = 11  Madbase = 23  M2d = 27  Mcd = 1 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.00 tf  VBd base = 0.00 tf  VHd topo = 0.11 tf  VHd base = 0.11 tf | Td = 1 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.00 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00 |
| H | Vd = 0.11 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 2.00  Vc = 5.08 tf | Vmin = 0.00 tf  Aswmin = 0.00 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.16  Vc = 3.47 tf | Vmin = 0.00 tf  Aswmin = 0.00 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 0.01 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P14

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 664 kgf.m  Msdbase = 1140 kgf.m | Ndmax = 2.58 tf  Ndmin = 1.17 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 380 kgf.m  Msdbase = 1181 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 664  Msdcentro = 456  Msdbase = 1140 | Madtopo = 50  Madcentro = 25  Madbase = 50  M2d = 104  Mcd = 5 | Td = 48 kgf.m  Asl = 0.13 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 1190 kgf.m  Msd(y) = 1172 kgf.m  Mrd(x) = 1563 kgf.m  Mrd(y) = 1539 kgf.m  Mrd/Msd=1.31 |
| H | Msdtopo = 343  Msdcentro = 566  Msdbase = 1172 | Madtopo = 50  Madcentro = 25  Madbase = 50  M2d = 46  Mcd = 1 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.46 tf  VBd base = 0.46 tf  VHd topo = 0.40 tf  VHd base = 0.40 tf | Td = 48 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.46 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 48 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |
| H | Vd = 0.40 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 48 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.08  Vc = 5.32 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.15  Vc = 6.39 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.14 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P15

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 542 kgf.m  Msdbase = 1067 kgf.m | Ndmax = 2.54 tf  Ndmin = 1.10 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 114 kgf.m  Msdbase = 288 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 542  Msdcentro = 427  Msdbase = 1067 | Madtopo = 49  Madcentro = 25  Madbase = 49  M2d = 101  Mcd = 5 | Td = 6 kgf.m  Asl = 0.02 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 1116 kgf.m  Msd(y) = 268 kgf.m  Mrd(x) = 1712 kgf.m  Mrd(y) = 410 kgf.m  Mrd/Msd=1.53 |
| H | Msdtopo = 79  Msdcentro = 129  Msdbase = 268 | Madtopo = 49  Madcentro = 25  Madbase = 49  M2d = 28  Mcd = 0 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.41 tf  VBd base = 0.41 tf  VHd topo = 0.09 tf  VHd base = 0.09 tf | Td = 6 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.41 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 6 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| H | Vd = 0.09 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 6 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.08  Vc = 5.33 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.60  Vc = 8.84 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.02 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P16

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 578 kgf.m  Msdbase = 1531 kgf.m | Ndmax = 2.74 tf  Ndmin = 1.25 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 119 kgf.m  Msdbase = 184 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 578  Msdcentro = 687  Msdbase = 1531 | Madtopo = 53  Madcentro = 27  Madbase = 53  M2d = 114  Mcd = 8 | Td = 30 kgf.m  Asl = 0.08 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 1585 kgf.m  Msd(y) = 163 kgf.m  Mrd(x) = 1757 kgf.m  Mrd(y) = 180 kgf.m  Mrd/Msd=1.11 |
| H | Msdtopo = 77  Msdcentro = 67  Msdbase = 163 | Madtopo = 53  Madcentro = 27  Madbase = 53  M2d = 22  Mcd = 0 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.54 tf  VBd base = 0.54 tf  VHd topo = 0.07 tf  VHd base = 0.07 tf | Td = 30 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.54 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 30 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.07 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 30 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.06  Vc = 5.23 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 2.00  Vc = 11.08 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.09 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P17

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 298 kgf.m  Msdbase = 490 kgf.m | Ndmax = 2.68 tf  Ndmin = 1.24 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 540 kgf.m  Msdbase = 1361 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 298  Msdcentro = 196  Msdbase = 490 | Madtopo = 52  Madcentro = 26  Madbase = 52  M2d = 94  Mcd = 2 | Td = 4 kgf.m  Asl = 0.01 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 542 kgf.m  Msd(y) = 1336 kgf.m  Mrd(x) = 1281 kgf.m  Mrd(y) = 3155 kgf.m  Mrd/Msd=2.36 |
| H | Msdtopo = 501  Msdcentro = 601  Msdbase = 1336 | Madtopo = 52  Madcentro = 26  Madbase = 52  M2d = 48  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.20 tf  VBd base = 0.20 tf  VHd topo = 0.47 tf  VHd base = 0.47 tf | Td = 4 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.20 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 4 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.47 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 4 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.19  Vc = 5.85 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.14  Vc = 6.29 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.01 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P18

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 89.96 | Msdtopo = 29 kgf.m  Msdbase = 29 kgf.m | Ndmax = 2.27 tf  Ndmin = 1.18 tf  ni = 0.03 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 44.98 | Msdtopo = 8 kgf.m  Msdbase = 419 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 20  Msdcentro = 11  Msdbase = 29 | Madtopo = 37  Madcentro = 25  Madbase = 37  M2d = 81  Mcd = 1 | Td = 10 kgf.m  Asl = 0.05 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D4  Msd(x) = 34 kgf.m  Msd(y) = 545 kgf.m  Mrd(x) = 119 kgf.m  Mrd(y) = 1891 kgf.m  Mrd/Msd=3.47 |
| H | Msdtopo = 7  Msdcentro = 248  Msdbase = 418 | Madtopo = 39  Madcentro = 18  Madbase = 37  M2d = 44  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.01 tf  VBd base = 0.01 tf  VHd topo = 0.11 tf  VHd base = 0.11 tf | Td = 10 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.01 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 10 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| H | Vd = 0.11 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 10 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 2.00  Vc = 5.08 tf | Vmin = 0.00 tf  Aswmin = 0.00 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.24  Vc = 3.71 tf | Vmin = 0.00 tf  Aswmin = 0.00 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.08 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 0.16 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P19

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 15.00 cm h = 30.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.36 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 89.96 | Msdtopo = 51 kgf.m  Msdbase = 41 kgf.m | Ndmax = 2.27 tf  Ndmin = 1.17 tf  ni = 0.03 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 44.98 | Msdtopo = 11 kgf.m  Msdbase = 462 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 51  Msdcentro = 20  Msdbase = 41 | Madtopo = 37  Madcentro = 18  Madbase = 37  M2d = 81  Mcd = 1 | Td = 20 kgf.m  Asl = 0.08 cm² | 2 ø 10.0  2 ø 10.0  4ø10.0  3.14 cm²  0.7 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D3  Msd(x) = 49 kgf.m  Msd(y) = 597 kgf.m  Mrd(x) = 155 kgf.m  Mrd(y) = 1882 kgf.m  Mrd/Msd=3.15 |
| H | Msdtopo = 10  Msdcentro = 272  Msdbase = 461 | Madtopo = 37  Madcentro = 18  Madbase = 37  M2d = 44  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.02 tf  VBd base = 0.02 tf  VHd topo = 0.12 tf  VHd base = 0.12 tf | Td = 20 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.02 tf  VRd2 = 14.32 tf | Td = 20 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| H | Vd = 0.12 tf  VRd2 = 16.92 tf | Td = 20 kgf.m  TRd2 = 619 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 11.00 cm  Vc0 = 2.54 tf  k = 1.91  Vc = 4.86 tf | Vmin = 0.66 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 26.00 cm  Vc0 = 3.00 tf  k = 1.21  Vc = 3.64 tf | Vmin = 1.57 tf  Aswmin = 1.54 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 5.00 cm  Ae = 154.00 cm² | A90 = 0.15 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 1.54 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P20

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 506 kgf.m  Msdbase = 950 kgf.m | Ndmax = 2.71 tf  Ndmin = 1.24 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 692 kgf.m  Msdbase = 1433 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 506  Msdcentro = 380  Msdbase = 950 | Madtopo = 53  Madcentro = 26  Madbase = 53  M2d = 106  Mcd = 4 | Td = 3 kgf.m  Asl = 0.01 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 1003 kgf.m  Msd(y) = 1407 kgf.m  Mrd(x) = 1494 kgf.m  Mrd(y) = 2095 kgf.m  Mrd/Msd=1.49 |
| H | Msdtopo = 652  Msdcentro = 583  Msdbase = 1407 | Madtopo = 53  Madcentro = 26  Madbase = 53  M2d = 48  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.37 tf  VBd base = 0.37 tf  VHd topo = 0.53 tf  VHd base = 0.53 tf | Td = 3 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.37 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 3 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| H | Vd = 0.53 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 3 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.10  Vc = 5.41 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.13  Vc = 6.26 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.01 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P21

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 178 kgf.m  Msdbase = 243 kgf.m | Ndmax = 2.61 tf  Ndmin = 1.17 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 363 kgf.m  Msdbase = 1428 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 158  Msdcentro = 94  Msdbase = 235 | Madtopo = 51  Madcentro = 25  Madbase = 51  M2d = 81  Mcd = 1 | Td = 2 kgf.m  Asl = 0.00 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D2  Msd(x) = 235 kgf.m  Msd(y) = 1479 kgf.m  Mrd(x) = 601 kgf.m  Mrd(y) = 3776 kgf.m  Mrd/Msd=2.55 |
| H | Msdtopo = 246  Msdcentro = 759  Msdbase = 1428 | Madtopo = 51  Madcentro = 25  Madbase = 51  M2d = 49  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.11 tf  VBd base = 0.11 tf  VHd topo = 0.45 tf  VHd base = 0.45 tf | Td = 2 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.11 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 2 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00 |
| H | Vd = 0.45 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 2 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.37  Vc = 6.75 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.13  Vc = 6.24 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.00 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P22

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 171 kgf.m  Msdbase = 243 kgf.m | Ndmax = 2.61 tf  Ndmin = 1.17 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 310 kgf.m  Msdbase = 1414 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 147  Msdcentro = 93  Msdbase = 233 | Madtopo = 51  Madcentro = 25  Madbase = 51  M2d = 81  Mcd = 1 | Td = 6 kgf.m  Asl = 0.02 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 233 kgf.m  Msd(y) = 1465 kgf.m  Mrd(x) = 601 kgf.m  Mrd(y) = 3776 kgf.m  Mrd/Msd=2.58 |
| H | Msdtopo = 193  Msdcentro = 771  Msdbase = 1414 | Madtopo = 51  Madcentro = 25  Madbase = 51  M2d = 50  Mcd = 2 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.11 tf  VBd base = 0.11 tf  VHd topo = 0.43 tf  VHd base = 0.43 tf | Td = 6 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.11 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 6 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01 |
| H | Vd = 0.43 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 6 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.37  Vc = 6.74 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.13  Vc = 6.25 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.02 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo do Pilar P23

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| Dados da seção transversal | Dados do concreto |
| Seção retangular  b = 20.00 cm h = 40.00 cm  Cobrimento = 3.00 cm | fck = 250.00 kgf/cm²  Ecs = 241500 kgf/cm²  Peso específico = 2500.00 kgf/m³  Fi = 2.29 |

Dimensionamento da armadura longitudinal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Cálculo da esbeltez | Esforços máximos | |
| B | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 67.47 | Msdtopo = 527 kgf.m  Msdbase = 961 kgf.m | Ndmax = 2.72 tf  Ndmin = 1.25 tf  ni = 0.02 |
| H | Vínculo = RR  li = 390.00 cm  Esbeltez = 33.73 | Msdtopo = 694 kgf.m  Msdbase = 1364 kgf.m |

Seção crítica do pilar: BASE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Direção | Momentos (kgf.m) | | Armadura longitudinal | | Processo de cálculo |
|  | Torção | Final |
| B | Msdtopo = 527  Msdcentro = 385  Msdbase = 961 | Madtopo = 53  Madcentro = 27  Madbase = 53  M2d = 107  Mcd = 4 | Td = 14 kgf.m  Asl = 0.04 cm² | 2 ø 10.0  3 ø 10.0  6ø10.0  4.71 cm²  0.6 % | 1.3G1+1.4G2+1.2D1  Msd(x) = 1014 kgf.m  Msd(y) = 1334 kgf.m  Mrd(x) = 1510 kgf.m  Mrd(y) = 1986 kgf.m  Mrd/Msd=1.49 |
| H | Msdtopo = 667  Msdcentro = 534  Msdbase = 1334 | Madtopo = 53  Madcentro = 27  Madbase = 53  M2d = 48  Mcd = 1 |

Dimensionamento da armadura transversal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo cálculo  Inclinação bielas | Esforços | |
| Cisalhamento | Torção |
| I  45 | VBd topo = 0.38 tf  VBd base = 0.38 tf  VHd topo = 0.51 tf  VHd base = 0.51 tf | Td = 14 kgf.m |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Verificação de esforços limites | | | |
| Direção | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| B | Vd = 0.38 tf  VRd2 = 27.77 tf | Td = 14 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| H | Vd = 0.51 tf  VRd2 = 31.24 tf | Td = 14 kgf.m  TRd2 = 2057 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Direção | Armadura de cisalhamento | | |
| Dados | Armadura  mínima | Armadura  cisalhamento |
| B | d = 16.00 cm  Vc0 = 4.92 tf  k = 1.10  Vc = 5.41 tf | Vmin = 1.28 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |
| H | d = 36.00 cm  Vc0 = 5.54 tf  k = 1.14  Vc = 6.30 tf | Vmin = 2.89 tf  Aswmin = 2.05 cm²/m | Vsw = 0.00 tf  Asw = 0.00 cm²/m |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Armadura de torção | | Armadura de  fretagem | | Armadura  final |
| Dados | Armadura  torção | Topo | Base |
| he = 6.67 cm  Ae = 384.00 cm² | A90 = 0.04 cm² | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Zr = 0.00 tf  Zs = 0.00 tf | Asw = 2.05 cm²/m  ø 5.0 c/12 |

Cálculo dos Pilares

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Superior | fck = 250.00 kgf/cm² | E = 241500 kgf/cm² | Peso Espec = 2500.00 kgf/m³ |
| Lance 2 |  | cobr = 3.00 cm |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | |
| Pilar | Seção  (cm) | lib vínc  esb B  lih vínc  esb H  (cm) | Nd máx  Nd mín  (tf)  ni  Zr | MBd topo  MBd base  MHd topo  MHd base  (kgf.m) | MBsdtopo  MBsdcentro  MBsdbase  MHsdtopo  MHsdcentro  MHsdbase  (kgf.m) | Madtopo  Madcentro  Madbase  MB2d  MBcd  MH2d  MHcd  (kgf.m) | Processo de cálculo | As b(cm²)  As h  % armad |
| P1 | 15.00  X  30.00 | 320.00 RR  73.81  320.00 RR  36.91 | 2.08  1.03  0.03  0.00  0.00 | 1  71  10  446 | 1  31  53  10  264  446 | 33  14  28  47  1  28  1 | Msd(x) = 63 kgf.m  Msd(y) = 569 kgf.m  Mrd(x) = 207 kgf.m  Mrd(y) = 1852 kgf.m Mrd/Msd=3.26 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P2 | 15.00  X  30.00 | 320.00 RR  73.81  320.00 RR  36.91 | 2.08  1.03  0.03  0.00  0.00 | 1  50  10  446 | 1  22  35  10  264  446 | 33  14  28  45  1  28  1 | Msd(x) = 42 kgf.m  Msd(y) = 568 kgf.m  Mrd(x) = 139 kgf.m  Mrd(y) = 1865 kgf.m Mrd/Msd=3.28 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P3 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.74  1.26  0.02  0.00  0.00 | 568  1003  708  1435 | 568  401  1003  669  577  1408 | 53  27  53  108  5  49  2 | Msd(x) = 1056 kgf.m  Msd(y) = 1408 kgf.m  Mrd(x) = 1507 kgf.m  Mrd(y) = 2009 kgf.m Mrd/Msd=1.43 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P4 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 3.61  1.92  0.03  0.00  0.00 | 586  846  504  1239 | 586  338  846  465  547  1221 | 70  35  70  133  5  59  2 | Msd(x) = 916 kgf.m  Msd(y) = 1221 kgf.m  Mrd(x) = 1547 kgf.m  Mrd(y) = 2061 kgf.m Mrd/Msd=1.69 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P5 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 3.61  1.91  0.03  0.00  0.00 | 534  723  519  1195 | 534  289  723  480  514  1176 | 70  35  70  130  5  58  2 | Msd(x) = 793 kgf.m  Msd(y) = 1176 kgf.m  Mrd(x) = 1519 kgf.m  Mrd(y) = 2252 kgf.m Mrd/Msd=1.91 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P6 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.74  1.25  0.02  0.00  0.00 | 555  1001  694  1359 | 555  400  1001  666  531  1328 | 53  27  53  108  5  48  1 | Msd(x) = 1054 kgf.m  Msd(y) = 1328 kgf.m  Mrd(x) = 1520 kgf.m  Mrd(y) = 1916 kgf.m Mrd/Msd=1.44 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P8 | 15.00  X  30.00 | 364.00 RR  83.96  364.00 RR  41.98 | 1.50  0.61  0.02  0.00  0.00 | 0  7  14  415 | 0  1  2  14  243  415 | 24  23  23  45  0  27  1 | Msd(x) = 3 kgf.m  Msd(y) = 525 kgf.m  Mrd(x) = 10 kgf.m  Mrd(y) = 1821 kgf.m Mrd/Msd=3.47 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P9 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.60  1.18  0.02  0.00  0.00 | 645  1130  421  1069 | 645  452  1130  390  482  1064 | 51  25  51  104  5  45  1 | Msd(x) = 1180 kgf.m  Msd(y) = 1064 kgf.m  Mrd(x) = 1579 kgf.m  Mrd(y) = 1423 kgf.m Mrd/Msd=1.34 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P10 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.94  1.43  0.02  0.00  0.00 | 253  314  59  1502 | 253  126  314  58  922  1498 | 57  29  57  95  2  57  3 | Msd(x) = 372 kgf.m  Msd(y) = 1498 kgf.m  Mrd(x) = 895 kgf.m  Mrd(y) = 3607 kgf.m Mrd/Msd=2.41 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P11 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 3.20  1.63  0.02  0.00  0.00 | 249  604  88  1230 | 249  263  604  87  764  1214 | 62  31  62  116  4  58  2 | Msd(x) = 666 kgf.m  Msd(y) = 1214 kgf.m  Mrd(x) = 1444 kgf.m  Mrd(y) = 2634 kgf.m Mrd/Msd=2.17 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P12 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.67  1.24  0.02  0.00  0.00 | 292  487  502  1329 | 252  184  461  444  619  1329 | 52  26  52  93  2  48  2 | Msd(x) = 512 kgf.m  Msd(y) = 1329 kgf.m  Mrd(x) = 1235 kgf.m  Mrd(y) = 3202 kgf.m Mrd/Msd=2.41 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P13 | 15.00  X  30.00 | 364.00 RR  83.96  364.00 RR  41.98 | 1.50  0.61  0.02  0.00  0.00 | 0  13  15  414 | 0  6  10  15  243  414 | 24  18  23  45  0  27  1 | Msd(x) = 12 kgf.m  Msd(y) = 524 kgf.m  Mrd(x) = 40 kgf.m  Mrd(y) = 1816 kgf.m Mrd/Msd=3.46 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P14 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.58  1.17  0.02  0.00  0.00 | 664  1140  380  1181 | 664  456  1140  343  566  1172 | 50  25  50  104  5  46  1 | Msd(x) = 1190 kgf.m  Msd(y) = 1172 kgf.m  Mrd(x) = 1563 kgf.m  Mrd(y) = 1539 kgf.m Mrd/Msd=1.31 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P15 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.54  1.10  0.02  0.00  0.00 | 542  1067  114  288 | 542  427  1067  79  129  268 | 49  25  49  101  5  28  0 | Msd(x) = 1116 kgf.m  Msd(y) = 268 kgf.m  Mrd(x) = 1712 kgf.m  Mrd(y) = 410 kgf.m Mrd/Msd=1.53 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P16 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.74  1.25  0.02  0.00  0.00 | 578  1531  119  184 | 578  687  1531  77  67  163 | 53  27  53  114  8  22  0 | Msd(x) = 1585 kgf.m  Msd(y) = 163 kgf.m  Mrd(x) = 1757 kgf.m  Mrd(y) = 180 kgf.m Mrd/Msd=1.11 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P17 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.68  1.24  0.02  0.00  0.00 | 298  490  540  1361 | 298  196  490  501  601  1336 | 52  26  52  94  2  48  2 | Msd(x) = 542 kgf.m  Msd(y) = 1336 kgf.m  Mrd(x) = 1281 kgf.m  Mrd(y) = 3155 kgf.m Mrd/Msd=2.36 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P18 | 15.00  X  30.00 | 390.00 RR  89.96  390.00 RR  44.98 | 2.27  1.18  0.03  0.00  0.00 | 29  29  8  419 | 20  11  29  7  248  418 | 37  25  37  81  1  44  2 | Msd(x) = 34 kgf.m  Msd(y) = 545 kgf.m  Mrd(x) = 119 kgf.m  Mrd(y) = 1891 kgf.m Mrd/Msd=3.47 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P19 | 15.00  X  30.00 | 390.00 RR  89.96  390.00 RR  44.98 | 2.27  1.17  0.03  0.00  0.00 | 51  41  11  462 | 51  20  41  10  272  461 | 37  18  37  81  1  44  2 | Msd(x) = 49 kgf.m  Msd(y) = 597 kgf.m  Mrd(x) = 155 kgf.m  Mrd(y) = 1882 kgf.m Mrd/Msd=3.15 | 1.57  2 ø 10.0  1.57  2 ø 10.0  0.7 |
| P20 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.71  1.24  0.02  0.00  0.00 | 506  950  692  1433 | 506  380  950  652  583  1407 | 53  26  53  106  4  48  2 | Msd(x) = 1003 kgf.m  Msd(y) = 1407 kgf.m  Mrd(x) = 1494 kgf.m  Mrd(y) = 2095 kgf.m Mrd/Msd=1.49 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P21 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.61  1.17  0.02  0.00  0.00 | 178  243  363  1428 | 158  94  235  246  759  1428 | 51  25  51  81  1  49  2 | Msd(x) = 235 kgf.m  Msd(y) = 1479 kgf.m  Mrd(x) = 601 kgf.m  Mrd(y) = 3776 kgf.m Mrd/Msd=2.55 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P22 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.61  1.17  0.02  0.00  0.00 | 171  243  310  1414 | 147  93  233  193  771  1414 | 51  25  51  81  1  50  2 | Msd(x) = 233 kgf.m  Msd(y) = 1465 kgf.m  Mrd(x) = 601 kgf.m  Mrd(y) = 3776 kgf.m Mrd/Msd=2.58 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |
| P23 | 20.00  X  40.00 | 390.00 RR  67.47  390.00 RR  33.73 | 2.72  1.25  0.02  0.00  0.00 | 527  961  694  1364 | 527  385  961  667  534  1334 | 53  27  53  107  4  48  1 | Msd(x) = 1014 kgf.m  Msd(y) = 1334 kgf.m  Mrd(x) = 1510 kgf.m  Mrd(y) = 1986 kgf.m Mrd/Msd=1.49 | 1.57  2 ø 10.0  2.36  3 ø 10.0  0.6 |

(\*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Vigas do pavimento Superior

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Viga | Vãos | | | Nós | | | Avisos |
| Md  (kgf.m) | As | Als | Md  (kgf.m) | As | Als |
| V1 | 559.68 | 2 ø 8.0 |  | -0.04  -0.04 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V2 | 292.25 | 2 ø 8.0 |  | -578.38  -656.49 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V3 | 1293.36 | 3 ø 8.0 |  | -0.04  -0.04 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | Aviso 101 |
| V4 | 292.25 | 2 ø 8.0 |  | -668.44  -567.19 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V6 | 97.97 | 2 ø 8.0 |  | -0.04  -0.04 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V7 | 202.84  141.35  238.71 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | -449.68  -169.95  -463.25  -551.88  -593.14 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V10 | 97.97 | 2 ø 8.0 |  | -0.04  -0.04 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V12 | 223.54 | 2 ø 8.0 |  | -574.78  -627.73 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V13 | 827.56 | 2 ø 8.0 |  | -0.04  -0.04 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V14 | 280.64  262.24  280.12 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | -517.08  -721.54  -698.11  -539.89 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V15 | 474.73 | 2 ø 8.0 |  | -0.04  -0.04 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V16 | 338.96 | 2 ø 8.0 |  | -690.45  -677.85 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V17 | 337.04 | 2 ø 8.0 |  | -660.95  -708.48 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V19 | 112.08  54.46 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | -203.81  -141.68  -145.35 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V20 | 379.96 | 2 ø 8.0 |  | -0.04  -626.48 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V21 | 216.74 | 2 ø 8.0 |  | -0.04  -0.04 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V23 | 394.33 | 2 ø 8.0 |  | -0.04  -577.25 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V24 | 216.74 | 2 ø 8.0 |  | -0.04  -0.04 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V25 | 345.14 | 2 ø 8.0 |  |  |  |  |  |
| V26 | 334.06  173.55  333.40 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | -693.45  -659.30  -659.85  -694.19 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V28 | 193.67 | 2 ø 8.0 |  | -411.88  -139.84  -540.21 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V29 | 116.88  52.18 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  | -197.23  -146.01  -171.70 | 2 ø 8.0  2 ø 8.0  2 ø 8.0 |  |  |
| V30 | 345.14 | 2 ø 8.0 |  |  |  |  |  |

Esforços da Viga V1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P1 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 0.38 |  | | |  |
| 1 | 443.00  425.00 | 425.00 | 171.00 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.51 |  | 559.68 |  |  | -0.24 |
| P2 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 0.38 |  | | |  |

Esforços da Viga V2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P3 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.47 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 535.00 | 171.00 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.66 |  | 292.25 |  | -578.38  -656.49 | -0.13 |
| P4 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.49 |  | | |  |

Esforços da Viga V3

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P4 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.80 |  | | |  |
| 1 | 473.00  455.00 | 455.00 | 339.00 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 1.10 |  | 1293.36 |  |  | -0.60 |
| P5 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.80 |  | | |  |

Esforços da Viga V4

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P5 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.50 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 535.00 | 171.00 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.66 |  | 292.25 |  | -668.44  -567.19 | -0.13 |
| P6 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.47 |  | | |  |

Esforços da Viga V6

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P8 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.16 |  | | |  |
| 1 | 186.50  170.00 | 170.00 | 171.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.21 |  | 97.97 |  |  | -0.02 |
| P9 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.16 |  | | |  |

Esforços da Viga V7

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P9 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.54 |  | | |  |
| 1 |  | 25.00 | 112.50 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.70 |  |  |  | -449.68  -169.83 |  |
|  |  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.03 |
| 2 |  | 495.00 | 112.50 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.44 |  | 202.84 |  | -169.95  -463.25 | -0.10 |
| P10 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.58 |  | | |  |
| 3 | 473.00  455.00 | 455.00 | 112.50 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.37 |  | 141.35 |  | -242.15  -336.62 | -0.06 |
| P11 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.78 |  | | |  |
| 4 | 553.00  535.00 | 111.00 | 112.50 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.65 |  |  | 182.48 | -551.88 |  |
|  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.08 |
| 5 | 409.00 | 112.50 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.49 |  | 238.71 | 182.27 | -593.14 | -0.11 |
| P12 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.38 |  | | |  |

Esforços da Viga V10

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P13 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.16 |  | | |  |
| 1 | 186.50  170.00 | 170.00 | 171.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.21 |  | 97.97 |  |  | -0.02 |
| P14 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.16 |  | | |  |

Esforços da Viga V12

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P16 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.50 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 111.00 | 112.50 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.65 |  |  | 171.45 | -574.78 |  |
|  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.06 |
| 2 | 409.00 | 112.50 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.50 |  | 223.54 | 171.66 | -627.73 | -0.09 |
| P17 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.38 |  | | |  |

Esforços da Viga V13

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P18 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 0.55 |  | | |  |
| 1 | 443.00  425.00 | 425.00 | 249.00 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.75 |  | 827.56 |  |  | -0.34 |
| P19 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 0.55 |  | | |  |

Esforços da Viga V14

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P20 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.45 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 535.00 | 171.00 | 0.00 | 0.36 | 0.00 | 0.68 |  | 280.64 |  | -517.08  -721.54 | -0.11 |
| P21 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.90 |  | | |  |
| 2 | 473.00  455.00 | 455.00 | 171.00 | 0.00 | 0.00 | -0.07 | 0.56 |  | 262.24 |  | -392.80  -422.64 | -0.10 |
| P22 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.91 |  | | |  |
| 3 | 553.00  535.00 | 535.00 | 171.00 | 0.00 | 0.36 | 0.00 | 0.67 |  | 280.12 |  | -698.11  -539.89 | -0.11 |
| P23 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.46 |  | | |  |

Esforços da Viga V15

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P13 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 0.35 |  | | |  |
| 1 | 408.00  390.00 | 390.00 | 171.00 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.47 |  | 474.73 |  |  | -0.17 |
| P8 |  | 30.00 |  |  |  |  |  | 0.35 |  | | |  |

Esforços da Viga V16

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P20 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.51 |  | | |  |
| 1 | 588.00  570.00 | 570.00 | 171.00 | 0.00 | 0.54 | 0.00 | 0.68 |  | 338.96 |  | -690.45  -677.85 | -0.16 |
| P14 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.51 |  | | |  |

Esforços da Viga V17

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P9 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.51 |  | | |  |
| 1 | 588.00  570.00 | 570.00 | 171.00 | 0.00 | 0.54 | 0.00 | 0.69 |  | 337.04 |  | -660.95  -708.48 | -0.16 |
| P3 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.52 |  | | |  |

Esforços da Viga V19

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P21 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.29 |  | | |  |
| 1 | 286.50  270.00 | 270.00 | 190.50 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.39 |  | 112.08 |  | -203.81  -141.40 | -0.03 |
| P18 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.44 |  | | |  |
| 2 | 301.50  285.00 | 285.00 | 112.50 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.24 |  | 54.46 |  | -141.68  -145.35 | -0.02 |
| P15 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.18 |  | | |  |

Esforços da Viga V20

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P10 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.26 |  | | |  |
| 1 | 588.00  570.00 | 570.00 | 112.50 | 0.00 | 0.37 | 0.00 | 0.54 |  | 379.96 |  | -626.48 | -0.24 |
| P4 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.41 |  | | |  |

Esforços da Viga V21

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P4 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.24 |  | | |  |
| 1 | 276.50  260.00 | 260.00 | 171.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.32 |  | 216.74 |  |  | -0.05 |
| P1 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.24 |  | | |  |

Esforços da Viga V23

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P11 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.26 |  | | |  |
| 1 | 588.00  570.00 | 570.00 | 112.50 | 0.00 | 0.32 | 0.00 | 0.53 |  | 394.33 |  | -577.25 | -0.25 |
| P5 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.41 |  | | |  |

Esforços da Viga V24

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P5 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.24 |  | | |  |
| 1 | 276.50  260.00 | 260.00 | 171.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.32 |  | 216.74 |  |  | -0.05 |
| P2 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.24 |  | | |  |

Esforços da Viga V25

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| V12 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.24 |  | | |  |
| 1 | 435.00  420.00 | 420.00 | 112.50 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.32 |  | 345.14 |  |  | -0.21 |
| V7 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.24 |  | | |  |

Esforços da Viga V26

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P23 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.51 |  | | |  |
| 1 | 588.00  570.00 | 570.00 | 171.00 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.68 |  | 334.06 |  | -693.45  -659.30 | -0.16 |
| P17 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.87 |  | | |  |
| 2 | 438.00  420.00 | 420.00 | 171.00 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.51 |  | 173.55 |  | -390.98  -396.14 | -0.06 |
| P12 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.88 |  | | |  |
| 3 | 588.00  570.00 | 570.00 | 171.00 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.68 |  | 333.40 |  | -659.85  -694.19 | -0.16 |
| P6 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.51 |  | | |  |

Esforços da Viga V28

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P14 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.53 |  | | |  |
| 1 | 553.00  535.00 | 25.00 | 112.50 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 0.69 |  |  |  | -411.88  -139.84 |  |
|  | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | | | -0.03 |
| 2 | 495.00 | 112.50 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 0.46 |  | 193.67 |  | -139.72  -540.21 | -0.09 |
| P15 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.36 |  | | |  |

Esforços da Viga V29

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| P22 |  | 20.00 |  |  |  |  |  | 0.29 |  | | |  |
| 1 | 286.50  270.00 | 270.00 | 190.50 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.39 |  | 116.88 |  | -197.23  -146.01 | -0.03 |
| P19 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.43 |  | | |  |
| 2 | 301.50  285.00 | 285.00 | 112.50 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.25 |  | 52.18 |  | -128.69  -171.70 | -0.02 |
| P16 |  | 40.00 |  |  |  |  |  | 0.19 |  | | |  |

Esforços da Viga V30

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | | | Envoltória | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Larg  Barra  (cm) | Carga distribuída | | Esforço axial | | Vd  (tf) | Rmáx  (tf) | Mdmáx  (kgf.m) | Md+  (kgf.m) | Md-  (kgf.m) | flecha  (cm) |
| Perm.  (kgf/m) | Acid.  (kgf/m) | Nd  (tf) | Rd  (tf) |
| V28 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.24 |  | | |  |
| 1 | 435.00  420.00 | 420.00 | 112.50 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.32 |  | 345.14 |  |  | -0.17 |
| V7 |  | 15.00 |  |  |  |  |  | 0.24 |  | | |  |

Resultados da Viga V1

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P1 | 30.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 425.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.05 | 0.24 |
| P2 | 30.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P3 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.05 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.13 |
| P4 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.06 |  |

Resultados da Viga V3

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P4 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 455.00 | 15.00  x  30.00 | 3 ø 8.0  1.17 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.10 | 0.60 |
| P5 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V4

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P5 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.07 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.13 |
| P6 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.05 |  |

Resultados da Viga V6

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P8 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 170.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.02 |
| P9 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V7

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P9 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.03 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.10 |
| P10 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.03 |  |
| 2 | 455.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.06 |
| P11 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.05 |  |
| 3 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.11 |
| P12 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.05 |  |

Resultados da Viga V10

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P13 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 170.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.02 |
| P14 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V12

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P16 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.05 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.09 |
| P17 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.06 |  |

Resultados da Viga V13

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P18 | 30.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 425.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.73 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.09 | 0.34 |
| P19 | 30.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V14

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P20 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.04 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.11 |
| P21 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.08 |  |
| 2 | 455.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.10 |
| P22 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.07 |  |
| 3 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.11 |
| P23 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.04 |  |

Resultados da Viga V15

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P13 | 30.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 390.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.03 | 0.17 |
| P8 | 30.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V16

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P20 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.07 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.02 | 0.16 |
| P14 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.07 |  |

Resultados da Viga V17

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P9 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.06 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.02 | 0.16 |
| P3 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.07 |  |

Resultados da Viga V19

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P21 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.01 |  |
| 1 | 270.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.03 |
| P18 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 2 | 285.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.02 |
| P15 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V20

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P10 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.02 | 0.24 |
| P4 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.06 |  |

Resultados da Viga V21

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P4 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 260.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.05 |
| P1 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V23

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P11 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.02 | 0.25 |
| P5 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.05 |  |

Resultados da Viga V24

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P5 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 260.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.05 |
| P2 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V25

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| V12 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 420.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.02 | 0.21 |
| V7 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V26

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P23 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.07 |  |
| 1 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.02 | 0.16 |
| P17 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.06 |  |
| 2 | 420.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.06 |
| P12 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.06 |  |
| 3 | 570.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.02 | 0.16 |
| P6 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.07 |  |

Resultados da Viga V28

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P14 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.03 |  |
| 1 | 535.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.01 | 0.09 |
| P15 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.04 |  |

Resultados da Viga V29

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| P22 | 20.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.01 |  |
| 1 | 270.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.03 |
| P19 | 15.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 2 | 285.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.00 | 0.02 |
| P16 | 40.00 |  |  | 2 ø 8.0  0.68 |  |  |  |  | 0.00 |  |

Resultados da Viga V30

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dados | | | Resultados | | | | | | | |
| Pilar  Trecho | Apoio  1 e 1o  (cm) | Seção  (cm) | As Inf  (cm²) | As Sup  (cm²) | As esq  trecho  (cm²) | Asw min  (cm²) | As dir  trecho  (cm²) | Asw Pele  (cm²) | Fissura  (mm) | Flecha  (cm) |
| V28 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |
| 1 | 420.00 | 15.00  x  30.00 | 2 ø 8.0  0.68 |  |  | ø 5.0 c/ 15 |  |  | 0.02 | 0.17 |
| V7 | 15.00 |  |  |  |  |  |  |  | 0.00 |  |

Cálculo da viga V1

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.11 tf  situação: GE  Meq = 12 kgf.m  As = 0.49 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.98 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 419 kgf.m  fiss = 0.05 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.11 tf  situação: GE  Meq = 12 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.02 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.11 tf  situação: GE  Meq = 12 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.02 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.51 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V2

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.39 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 0.21 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.57 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 221 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.39 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 0.47 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.07 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 433 kgf.m  fiss = 0.05 mm |
| 2 | Md = 656 kgf.m  As = 0.59 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.13 cm | Fd = 0.39 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.20 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 495 kgf.m  fiss = 0.06 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.66 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.06 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V3

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 1293 kgf.m  As = 1.17 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 2.23 cm |  |  |  | As = 1.17 cm²  (3ø8.0 - 1.51 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.34  M = 946 kgf.m  fiss = 0.10 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 1.10 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V4

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.38 tf  situação: GE  Meq = 42 kgf.m  As = 0.21 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.57 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 221 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 668 kgf.m  As = 0.60 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.15 cm | Fd = 0.38 tf  situação: GE  Meq = 42 kgf.m  As = 0.55 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.23 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 503 kgf.m  fiss = 0.07 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.38 tf  situação: GE  Meq = 42 kgf.m  As = 0.46 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.05 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 425 kgf.m  fiss = 0.05 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.66 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.06 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V6

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 73 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.21 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 3 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V7

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.39 tf  situação: GE  Meq = 45 kgf.m  As = 0.13 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.41 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 157 kgf.m  fiss = 0.01 mm |
| 2  3-3 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.26 tf  situação: GE  Meq = 30 kgf.m  As = 0.09 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.28 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 107 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 3  4-5 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.46 tf  situação: GE  Meq = 54 kgf.m  As = 0.15 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.49 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 186 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.39 tf  situação: GE  Meq = 45 kgf.m  As = 0.35 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.83 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 348 kgf.m  fiss = 0.03 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.39 tf  situação: GE  Meq = 45 kgf.m  As = 0.10 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.36 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 133 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 3 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.39 tf  situação: GE  Meq = 45 kgf.m  As = 0.36 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.85 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 355 kgf.m  fiss = 0.03 mm |
| 4 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.46 tf  situação: GE  Meq = 54 kgf.m  As = 0.43 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.02 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 426 kgf.m  fiss = 0.05 mm |
| 5 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 6 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.46 tf  situação: GE  Meq = 54 kgf.m  As = 0.46 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.09 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 453 kgf.m  fiss = 0.05 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-2 | Vd = 0.70 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |
| 2  3-3 | Vd = 0.37 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |
| 3  4-5 | Vd = 0.65 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 2 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-2 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.09 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  3-3 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.09 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 3  4-5 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.09 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 2 | V30 | - | - | - | -0.32 | 0.05 | 0.18 | 30.00 |
| 5 | V25 | - | - | - | -0.32 | 0.05 | 0.18 | 30.00 |
| Condição:  Nó 2: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior  Nó 5: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V10

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 73 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.21 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 3 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V12

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.50 tf  situação: GE  Meq = 58 kgf.m  As = 0.13 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.47 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 178 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.50 tf  situação: GE  Meq = 58 kgf.m  As = 0.44 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.07 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 439 kgf.m  fiss = 0.05 mm |
| 2 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 3 | Md = 628 kgf.m  As = 0.55 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.06 cm | Fd = 0.50 tf  situação: GE  Meq = 58 kgf.m  As = 0.49 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.16 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 481 kgf.m  fiss = 0.06 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-2 | Vd = 0.65 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-2 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.10 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 2 | V25 | - | - | - | -0.32 | 0.05 | 0.18 | 30.00 |
| Condição:  Nó 2: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V13

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 828 kgf.m  As = 0.73 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.40 cm |  | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.72 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.42 cm |  | As = 0.73 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 611 kgf.m  fiss = 0.09 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.02 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.02 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.75 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V14

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.36 tf  situação: GE  Meq = 40 kgf.m  As = 0.20 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.55 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 212 kgf.m  fiss = 0.01 mm |
| 2  2-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  |  |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 195 kgf.m  fiss = 0.01 mm |
| 3  3-3 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.36 tf  situação: GE  Meq = 40 kgf.m  As = 0.20 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.54 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 212 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.36 tf  situação: GE  Meq = 40 kgf.m  As = 0.42 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.95 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 387 kgf.m  fiss = 0.04 mm |
| 2 | Md = 722 kgf.m  As = 0.65 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.24 cm | Fd = 0.36 tf  situação: GE  Meq = 40 kgf.m  As = 0.61 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.31 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 542 kgf.m  fiss = 0.08 mm |
| 3 | Md = 698 kgf.m  As = 0.63 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.20 cm | Fd = 0.36 tf  situação: GE  Meq = 40 kgf.m  As = 0.58 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.27 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 525 kgf.m  fiss = 0.07 mm |
| 4 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.36 tf  situação: GE  Meq = 40 kgf.m  As = 0.44 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.99 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 403 kgf.m  fiss = 0.04 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.68 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |
| 2  2-2 | Vd = 0.56 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| 3  3-3 | Vd = 0.67 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.06 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-2 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 3  3-3 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.06 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V15

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.11 tf  situação: GE  Meq = 12 kgf.m  As = 0.41 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.83 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 356 kgf.m  fiss = 0.03 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.11 tf  situação: GE  Meq = 12 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.02 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.11 tf  situação: GE  Meq = 12 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.02 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.47 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V16

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.54 tf  situação: GE  Meq = 59 kgf.m  As = 0.23 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.68 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 256 kgf.m  fiss = 0.02 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 690 kgf.m  As = 0.62 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.19 cm | Fd = 0.54 tf  situação: GE  Meq = 59 kgf.m  As = 0.55 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.29 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 521 kgf.m  fiss = 0.07 mm |
| 2 | Md = 678 kgf.m  As = 0.61 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.17 cm | Fd = 0.54 tf  situação: GE  Meq = 59 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.27 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 506 kgf.m  fiss = 0.07 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.68 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.08 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V17

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.54 tf  situação: GE  Meq = 60 kgf.m  As = 0.23 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.68 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 255 kgf.m  fiss = 0.02 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 661 kgf.m  As = 0.60 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.14 cm | Fd = 0.54 tf  situação: GE  Meq = 60 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.24 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 495 kgf.m  fiss = 0.06 mm |
| 2 | Md = 708 kgf.m  As = 0.64 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.22 cm | Fd = 0.54 tf  situação: GE  Meq = 60 kgf.m  As = 0.57 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.33 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 533 kgf.m  fiss = 0.07 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.69 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.08 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V19

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.10 tf  situação: GE  Meq = 12 kgf.m  As = 0.08 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.21 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 84 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2  2-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.11 tf  situação: GE  Meq = 13 kgf.m  As = 0.03 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.11 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 43 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.10 tf  situação: GE  Meq = 12 kgf.m  As = 0.16 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.36 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 153 kgf.m  fiss = 0.01 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.11 tf  situação: GE  Meq = 13 kgf.m  As = 0.11 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.26 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 109 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 3 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.11 tf  situação: GE  Meq = 13 kgf.m  As = 0.11 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.26 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 112 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.39 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 3 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| 2  2-2 | Vd = 0.24 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 3 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.05 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-2 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.09 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V20

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.37 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 0.29 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.71 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 297 kgf.m  fiss = 0.02 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.37 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.07 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 626 kgf.m  As = 0.55 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.06 cm | Fd = 0.37 tf  situação: GE  Meq = 43 kgf.m  As = 0.51 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.13 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 474 kgf.m  fiss = 0.06 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.54 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.04 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V21

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.01 tf  situação: GE  Meq = 2 kgf.m  As = 0.19 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.37 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 162 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.01 tf  situação: GE  Meq = 2 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.01 tf  situação: GE  Meq = 2 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.32 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 3 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V23

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.32 tf  situação: GE  Meq = 37 kgf.m  As = 0.30 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.72 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 307 kgf.m  fiss = 0.02 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.32 tf  situação: GE  Meq = 37 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.06 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.32 tf  situação: GE  Meq = 37 kgf.m  As = 0.47 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 439 kgf.m  fiss = 0.05 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.53 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.04 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V24

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.01 tf  situação: GE  Meq = 1 kgf.m  As = 0.19 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.37 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 162 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.01 tf  situação: GE  Meq = 1 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm | Fd = 0.01 tf  situação: GE  Meq = 1 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 0 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.32 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 3 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V25

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.03 tf  situação: GE  Meq = 3 kgf.m  As = 0.30 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.58 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 265 kgf.m  fiss = 0.02 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 2 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.32 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.00 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 1 | V12 | - | - | - | 0.32 | 0.02 | 0.15 | 15.00 |
| 2 | V7 | - | - | - | 0.32 | 0.02 | 0.15 | 15.00 |
| Condição:  Nó 1: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior  Nó 2: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V26

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 3.00 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.52 tf  situação: GE  Meq = 58 kgf.m  As = 0.23 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.67 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 252 kgf.m  fiss = 0.02 mm |
| 2  2-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.33 tf  situação: GE  Meq = 37 kgf.m  As = 0.11 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.36 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 129 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 3  3-3 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.54 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.03 cm |  | Fd = 0.52 tf  situação: GE  Meq = 58 kgf.m  As = 0.23 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.67 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 251 kgf.m  fiss = 0.02 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 693 kgf.m  As = 0.63 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.19 cm | Fd = 0.52 tf  situação: GE  Meq = 58 kgf.m  As = 0.56 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.30 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 521 kgf.m  fiss = 0.07 mm |
| 2 | Md = 659 kgf.m  As = 0.59 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.13 cm | Fd = 0.52 tf  situação: GE  Meq = 58 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.24 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 495 kgf.m  fiss = 0.06 mm |
| 3 | Md = 660 kgf.m  As = 0.59 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.14 cm | Fd = 0.52 tf  situação: GE  Meq = 58 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.24 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 496 kgf.m  fiss = 0.06 mm |
| 4 | Md = 694 kgf.m  As = 0.63 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.20 cm | Fd = 0.52 tf  situação: GE  Meq = 58 kgf.m  As = 0.56 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.30 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.10 cm  % armad. = 0.22  M = 521 kgf.m  fiss = 0.07 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.68 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 2 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |
| 2  2-2 | Vd = 0.51 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| 3  3-3 | Vd = 0.68 tf  VRd2 = 16.99 tf | Td = 1 kgf.m  TRd2 = 642 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.07 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-2 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.09 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 3  3-3 | d = 26.10 cm  Vc0 = 3.01 tf  k = 1.07 |  | Vmin = 2.81 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V28

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 46 kgf.m  As = 0.12 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.40 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 152 kgf.m  fiss = 0.01 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 46 kgf.m  As = 0.31 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.77 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 322 kgf.m  fiss = 0.03 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 46 kgf.m  As = 0.07 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.31 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 111 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 3 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.40 tf  situação: GE  Meq = 46 kgf.m  As = 0.43 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.99 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 408 kgf.m  fiss = 0.04 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-2 | Vd = 0.69 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-2 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.10 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 2 | V30 | - | - | - | -0.32 | 0.05 | 0.18 | 30.00 |
| Condição:  Nó 2: Viga de apoio - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

Cálculo da viga V29

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.09 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.21 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 87 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 2  2-2 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 10 kgf.m  As = 0.03 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.10 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 42 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.16 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.35 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 149 kgf.m  fiss = 0.01 mm |
| 2 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.12 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.26 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 111 kgf.m  fiss = 0.00 mm |
| 3 | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm | Fd = 0.09 tf  situação: GE  Meq = 10 kgf.m  As = 0.14 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.30 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 131 kgf.m  fiss = 0.00 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

Verificação de esforços limites

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.39 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 5 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03 |
| 2  2-2 | Vd = 0.25 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 3 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.04 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |
| 2  2-2 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.08 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

Cálculo da viga V30

Pavimento Superior - Lance 2

|  |  |
| --- | --- |
| fck = 250.00 kgf/cm² | Ecs = 241500 kgf/cm² |
| Cobrimento = 2.50 cm | Peso específico = 2500.00 kgf/m³ |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Seção | Flexão | Torção | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1  1-1 | retangular  bw = 15.00 cm  h = 30.00 cm | Md = 600 kgf.m  As = 0.53 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 1.01 cm |  | Fd = 0.10 tf  situação: GE  Meq = 11 kgf.m  As = 0.29 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.60 cm |  | As = 0.68 cm²  (2ø8.0 - 1.01 cm²)  d = 26.60 cm  % armad. = 0.22  M = 265 kgf.m  fiss = 0.02 mm |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nó | Flexão | Verificação  axial  (compressão) | Verificação  axial  (tração) | Final |
| 1 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |
| 2 | Md = 0 kgf.m  As = 0.00 cm²  A's = 0.00 cm²  yLN = 0.00 cm |  |  |  |

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de cálculo | I |
| Inclinação bielas | 45 |

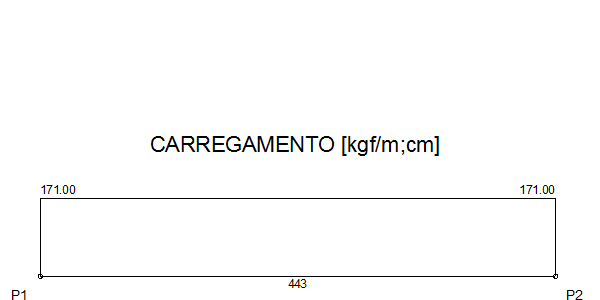
Verificação de esforços limites

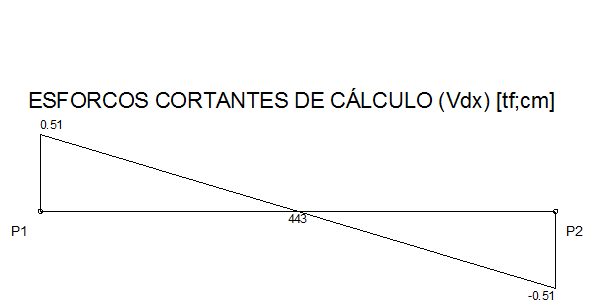
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | Cisalhamento | Torção | Cisalhamento + Torção |
| 1  1-1 | Vd = 0.32 tf  VRd2 = 17.31 tf | Td = 0 kgf.m  TRd2 = 764 kgf.m | Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02 |

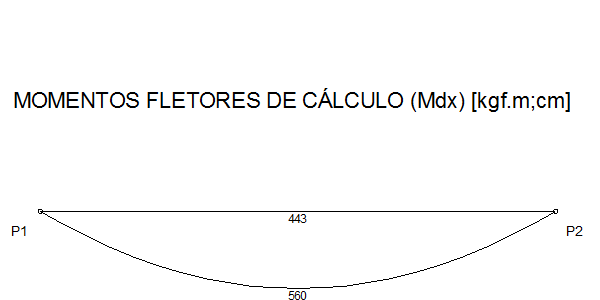
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vão  trechos | ARMADURA DE CISALHAMENTO | | | | ARMADURA DE TORÇÃO | |
| Dados  cisalham | Armad. à  esquerda | Armad. mínima | Armad. à  direita | Dados torção | Armad. de  torção |
| 1  1-1 | d = 26.60 cm  Vc0 = 3.07 tf  k = 1.01 |  | Vmin = 2.87 tf  Aswmin = 1.54 cm²  (2 ramos)  ø 5.0 c/ 15 |  |  |  |

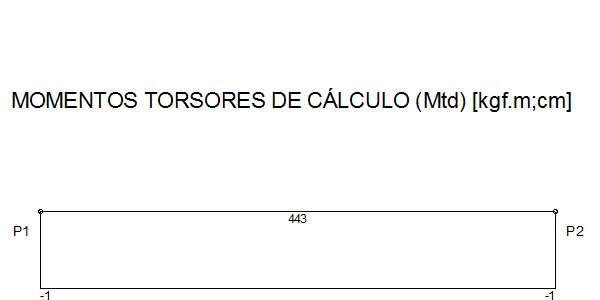
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ARMADURA DE SUSPENSÃO (DIAGRAMA EQUIVALENTE) | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Nó | | Grampo | | | Reforço nos estribos | | | |
| N° | Viga | Vd  (tf) | As  (cm2) | Estribos | Vd  (tf) | As  (cm2) | Vdequiv | Compr.  Trecho  (cm) |
| 1 | V28 | - | - | - | 0.32 | 0.02 | 0.15 | 15.00 |
| 2 | V7 | - | - | - | 0.32 | 0.02 | 0.15 | 15.00 |
| Condição:  Nó 1: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior  Nó 2: Viga apoiada - Viga apoiada em viga de mesma altura ou maior | | | | | | | | |

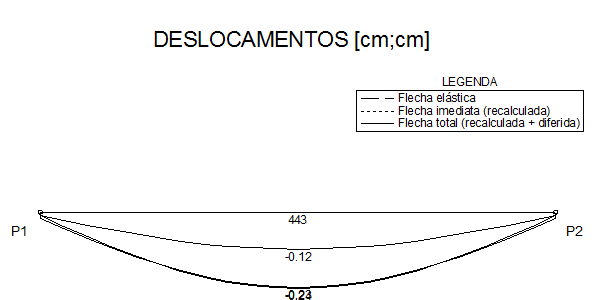
Diagramas: VIGA V1 - Superior







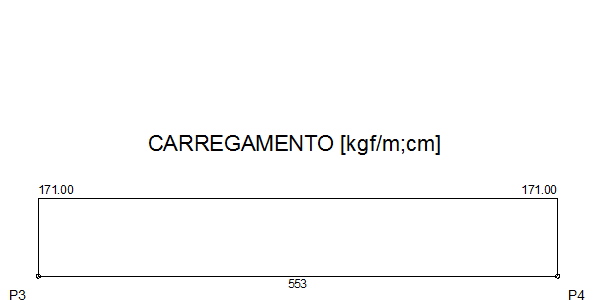


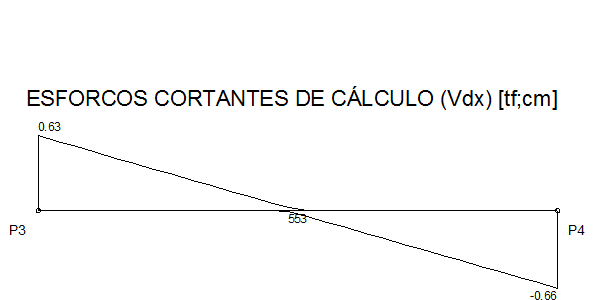


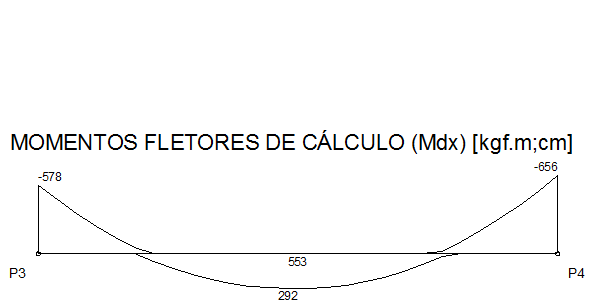
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.24 | 221.5 |
| Flecha imediata | -0.12 | 221.5 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.12 | 221.5 |
| Flecha diferida | -0.12 | 221.5 |
| Flecha total | -0.23 | 221.5 |

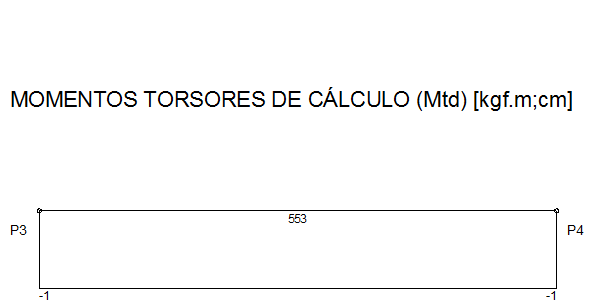
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 419 | 0 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 443.00 | 0.00 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

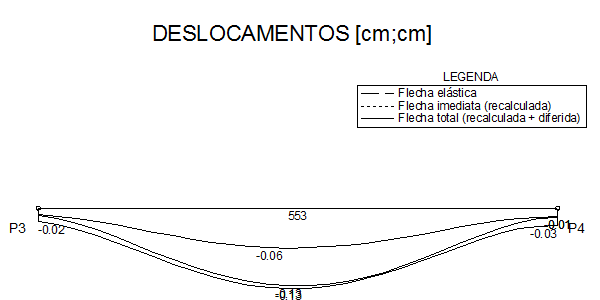
Diagramas: VIGA V2 - Superior







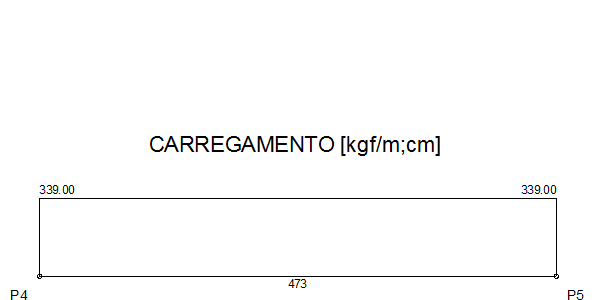


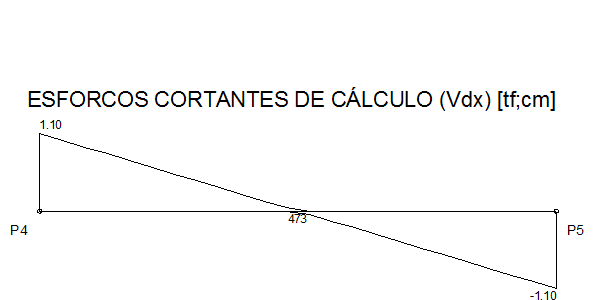


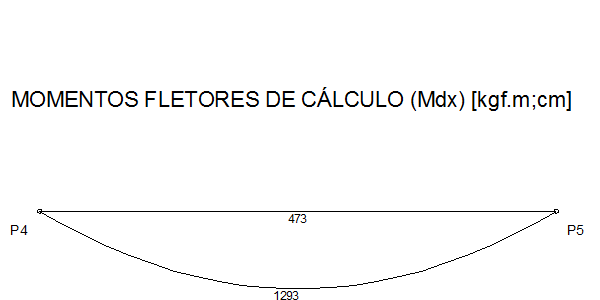
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.13 | 266.3 |
| Flecha imediata | -0.07 | 245.8 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.07 | 245.8 |
| Flecha diferida | -0.07 | 245.8 |
| Flecha total | -0.13 | 266.3 |

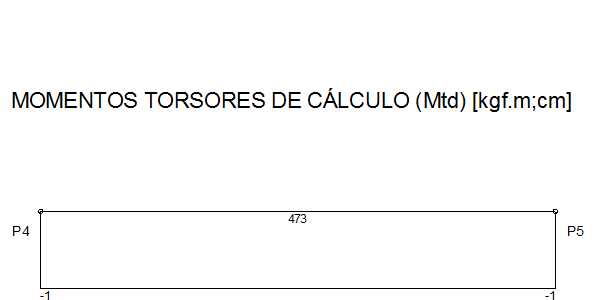
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -393 | 221 | -473 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 107.46 | 321.34 | 124.20 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

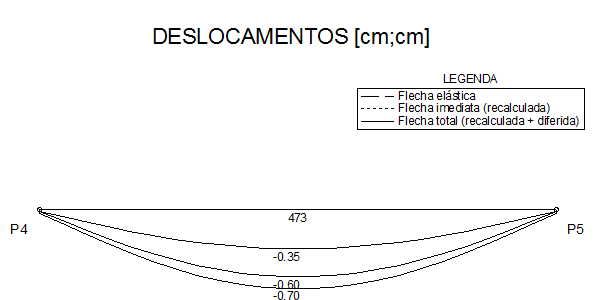
Diagramas: VIGA V3 - Superior







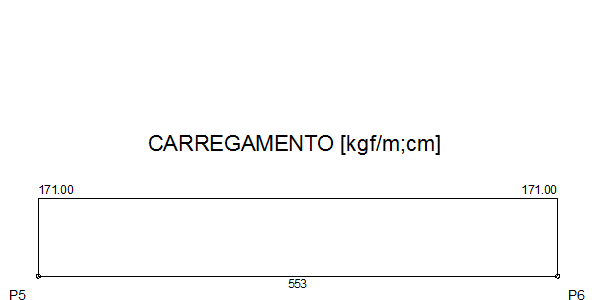


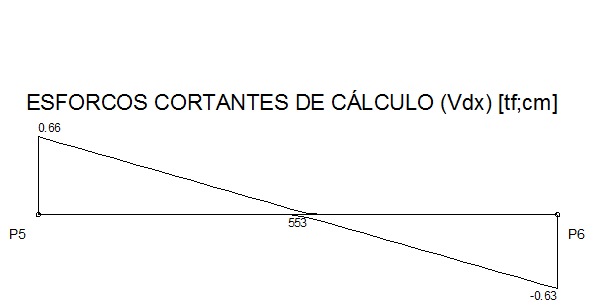


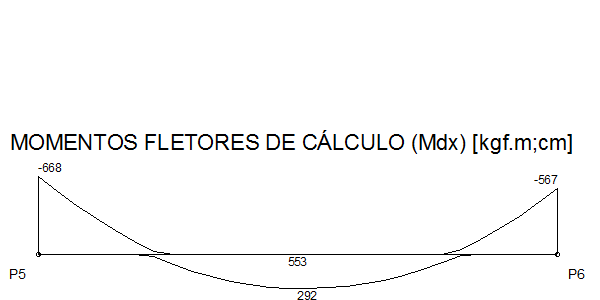
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.60 | 226.2 |
| Flecha imediata | -0.35 | 226.2 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.35 | 226.2 |
| Flecha diferida | -0.35 | 226.2 |
| Flecha total | -0.70 | 226.2 |

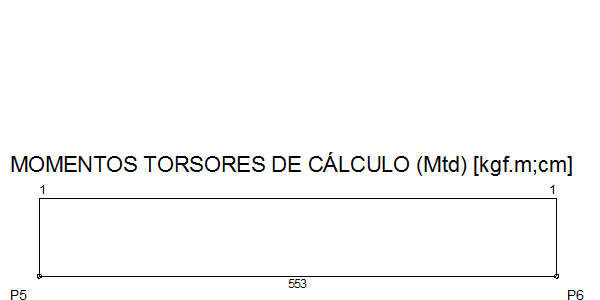
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.47 | 0.66 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 946 | 0 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 473.00 | 0.00 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 2.74 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

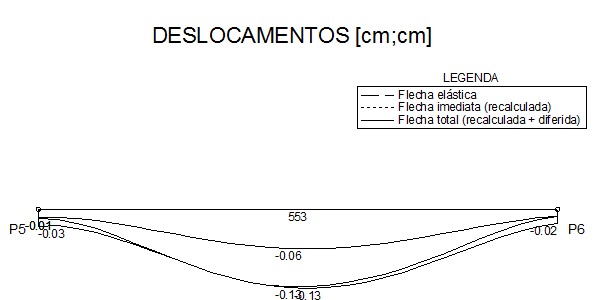
Diagramas: VIGA V4 - Superior







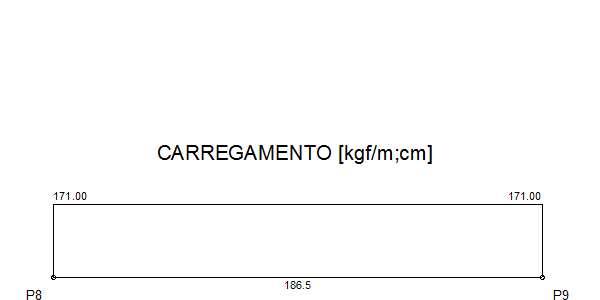


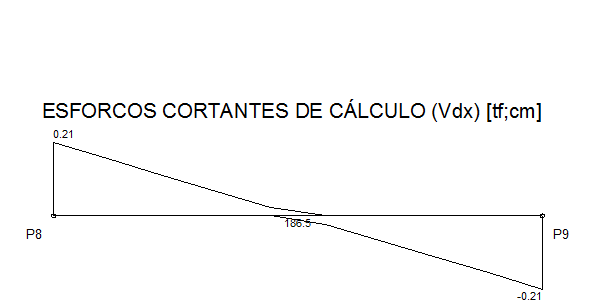


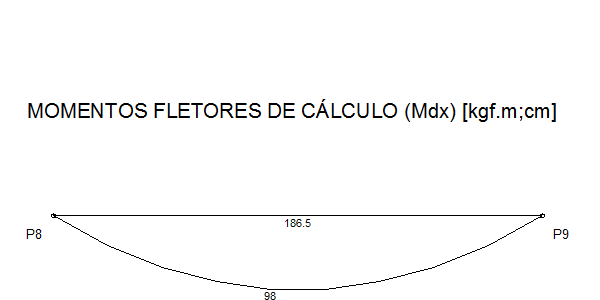
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.13 | 266.3 |
| Flecha imediata | -0.06 | 266.3 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.06 | 266.3 |
| Flecha diferida | -0.07 | 266.3 |
| Flecha total | -0.13 | 286.7 |

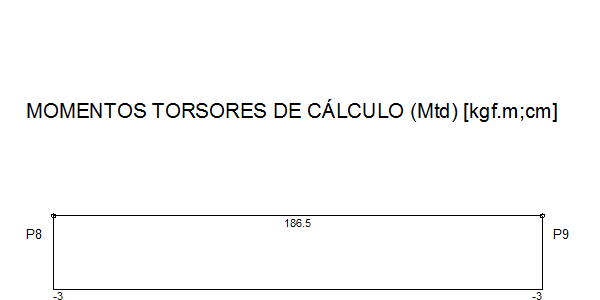
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -494 | 220 | -376 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 128.89 | 320.55 | 103.56 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

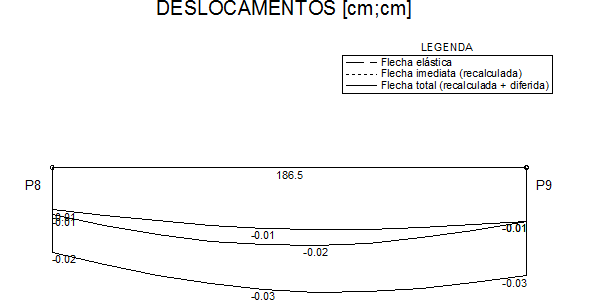
Diagramas: VIGA V6 - Superior







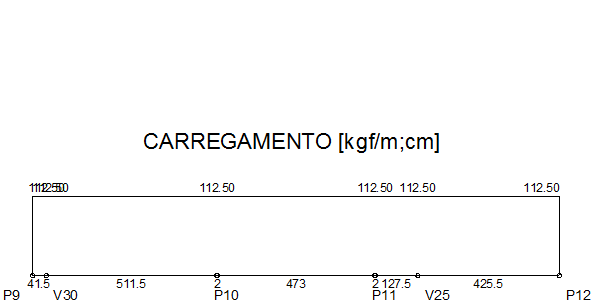


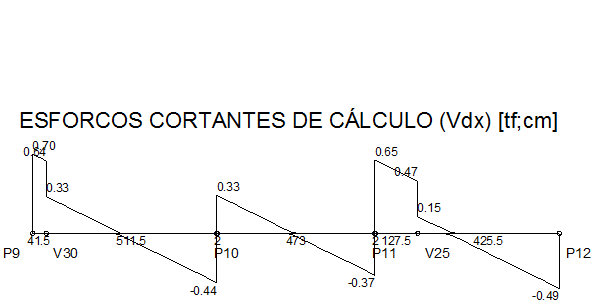


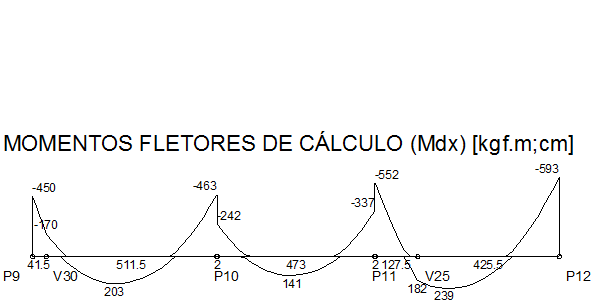
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.02 | 103.6 |
| Flecha imediata | -0.02 | 82.9 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.02 | 82.9 |
| Flecha diferida | -0.02 | 82.9 |
| Flecha total | -0.03 | 82.9 |

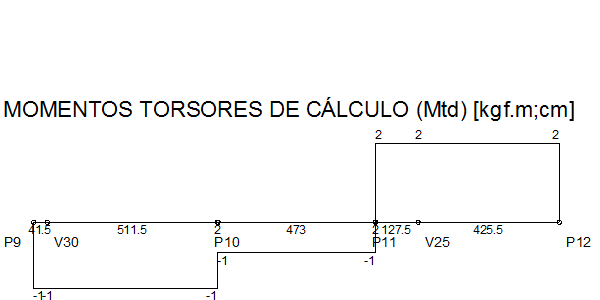
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 73 | 0 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 186.50 | 0.00 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

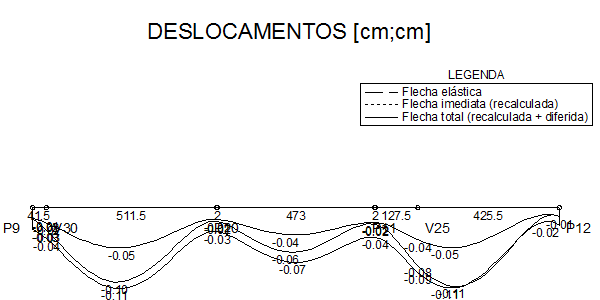
Diagramas: VIGA V7 - Superior







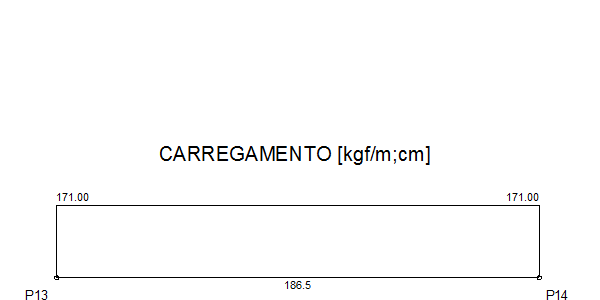


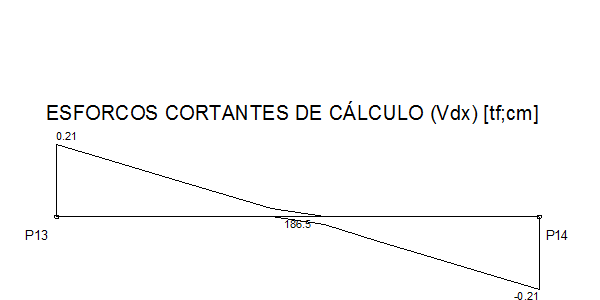


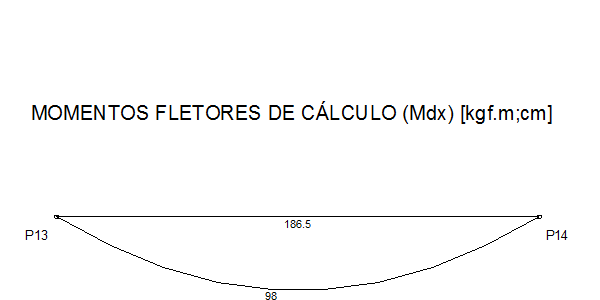
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | | Vão 5 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.10 | 246.1 | -0.06 | 205.7 | -0.11 | 228.8 |
| Flecha imediata | -0.05 | 266.6 | -0.04 | 205.7 | -0.05 | 208.5 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.05 | 266.6 | -0.04 | 205.7 | -0.05 | 208.5 |
| Flecha diferida | -0.06 | 266.6 | -0.04 | 205.7 | -0.05 | 208.5 |
| Flecha total | -0.11 | 246.1 | -0.07 | 226.2 | -0.11 | 208.5 |

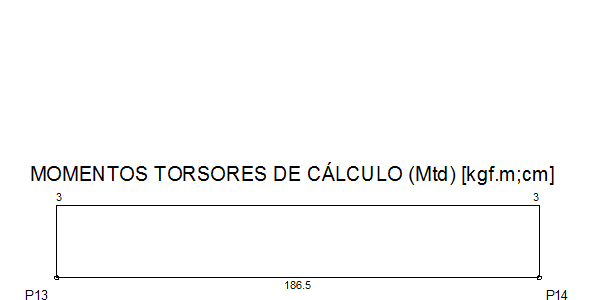
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | | Vão 7 | |  |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -317 | 156 | -336 | -336 | 107 | -396 | -396 | 179 | -460 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 90.70 | 332.93 | 129.36 | 90.89 | 275.21 | 106.90 | 90.68 | 303.53 | 158.79 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | | 3.38 | | | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | | 2.02 | | |

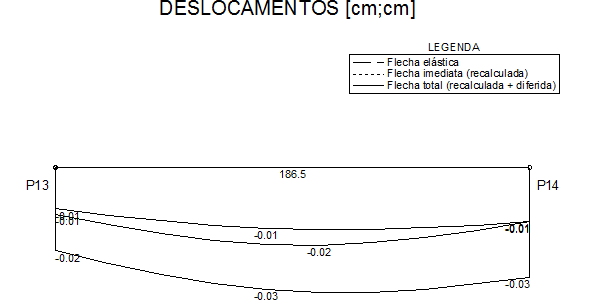
Diagramas: VIGA V10 - Superior







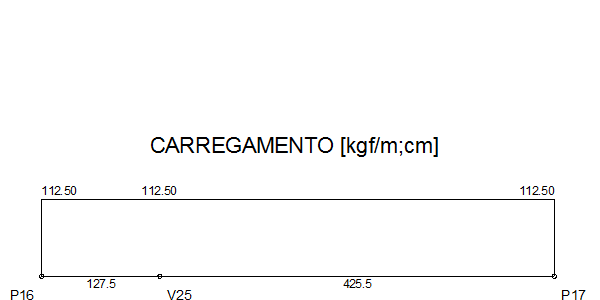


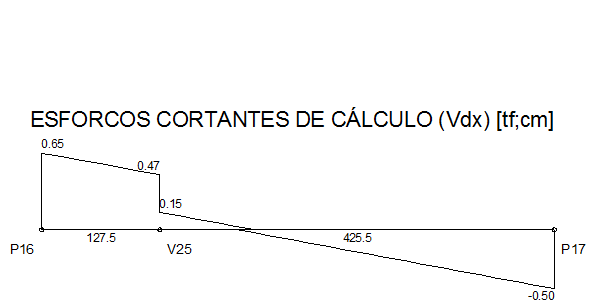


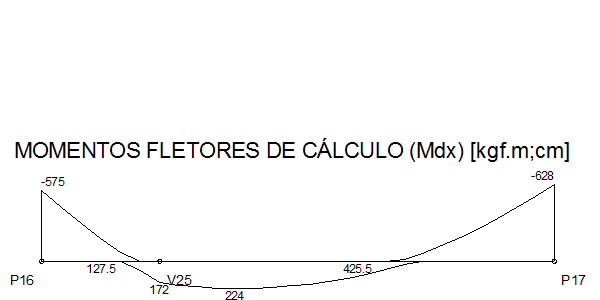
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.02 | 103.6 |
| Flecha imediata | -0.02 | 82.9 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.02 | 82.9 |
| Flecha diferida | -0.02 | 82.9 |
| Flecha total | -0.03 | 82.9 |

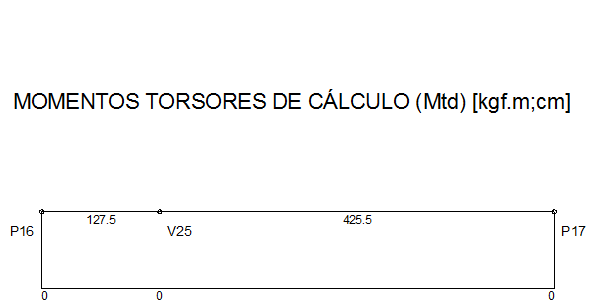
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 73 | 0 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 186.50 | 0.00 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

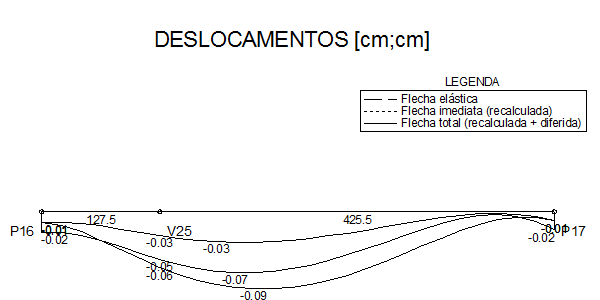
Diagramas: VIGA V12 - Superior







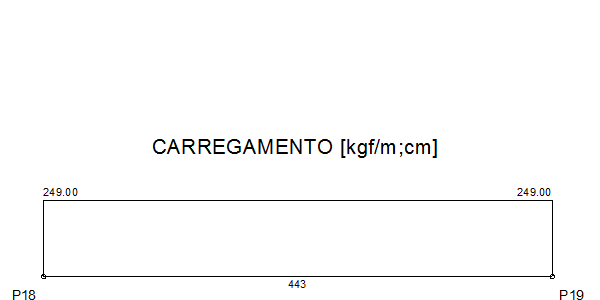


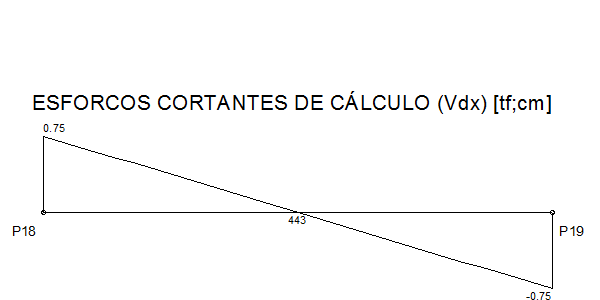


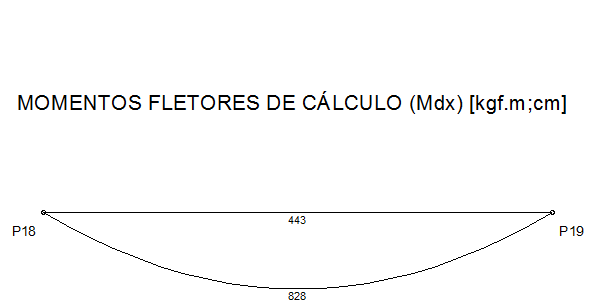
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.09 | 228.8 |
| Flecha imediata | -0.03 | 188.3 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.03 | 188.3 |
| Flecha diferida | -0.03 | 188.3 |
| Flecha total | -0.07 | 208.5 |

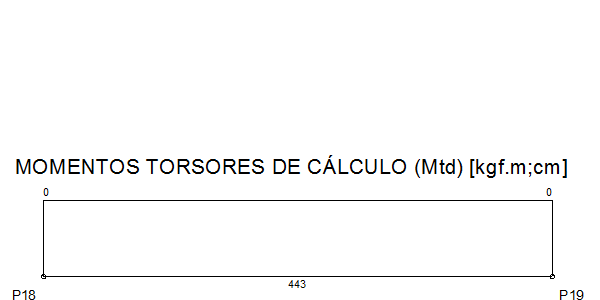
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -411 | 151 | -508 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 96.18 | 278.24 | 178.58 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

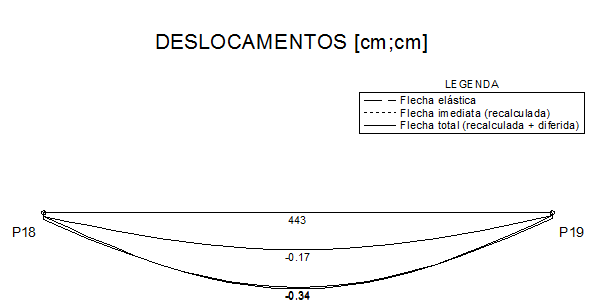
Diagramas: VIGA V13 - Superior







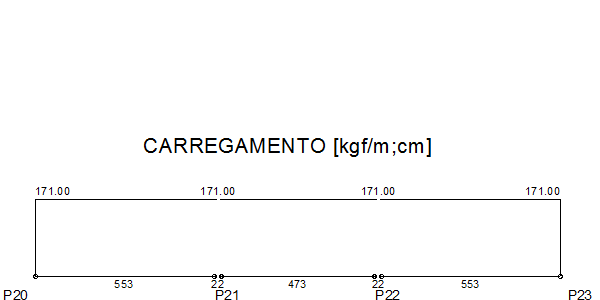


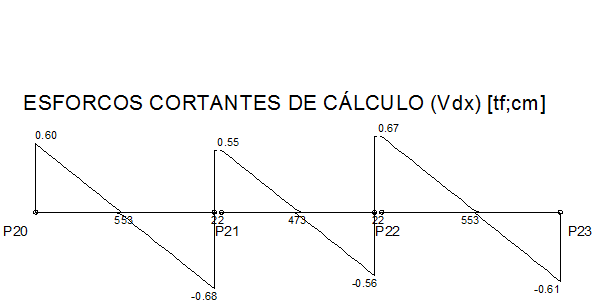


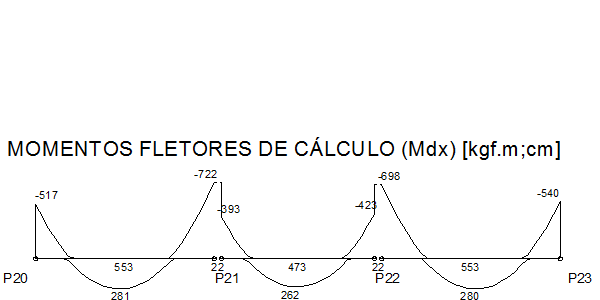
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.34 | 221.5 |
| Flecha imediata | -0.17 | 221.5 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.17 | 221.5 |
| Flecha diferida | -0.17 | 221.5 |
| Flecha total | -0.34 | 221.5 |

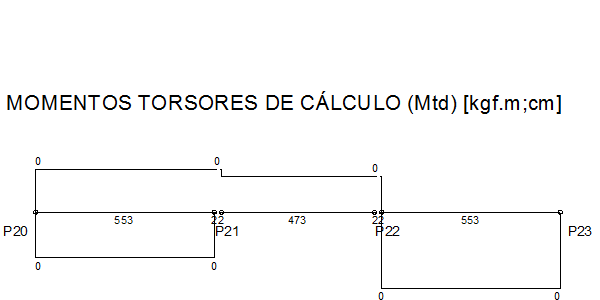
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 611 | 0 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 443.00 | 0.00 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

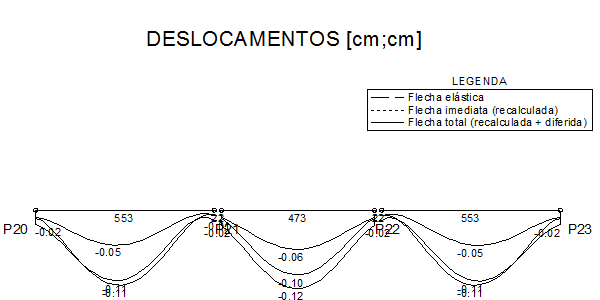
Diagramas: VIGA V14 - Superior







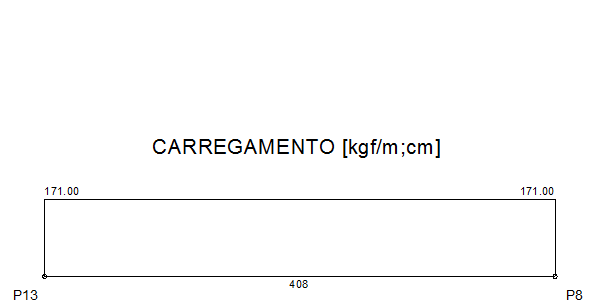


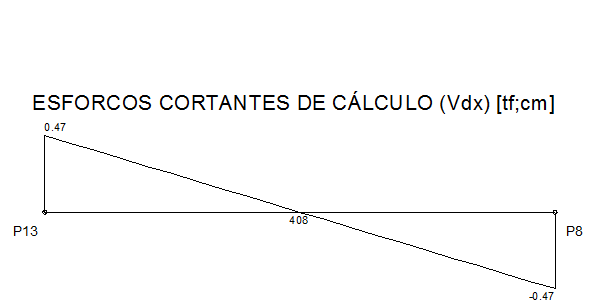


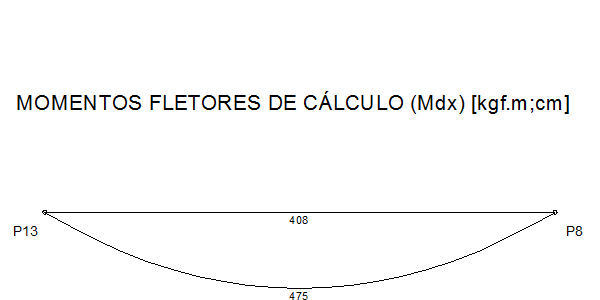
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | | Vão 5 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.11 | 245.8 | -0.10 | 226.2 | -0.11 | 286.7 |
| Flecha imediata | -0.05 | 225.3 | -0.06 | 226.2 | -0.05 | 286.7 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.05 | 225.3 | -0.06 | 226.2 | -0.05 | 286.7 |
| Flecha diferida | -0.05 | 225.3 | -0.06 | 226.2 | -0.05 | 286.7 |
| Flecha total | -0.11 | 245.8 | -0.12 | 226.2 | -0.11 | 286.7 |

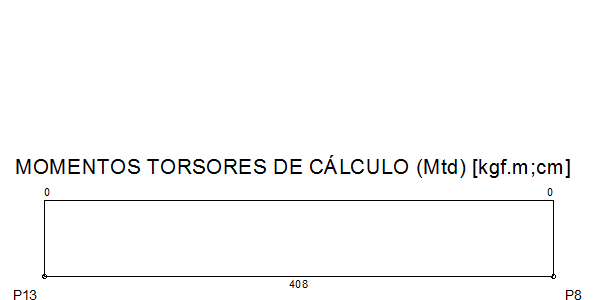
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | | Vão 7 | |  |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -347 | 204 | -561 | -561 | 217 | -545 | -545 | 203 | -361 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 99.53 | 308.73 | 144.74 | 74.77 | 318.36 | 79.87 | 141.78 | 308.40 | 102.81 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | | 3.38 | | | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | | 2.02 | | |

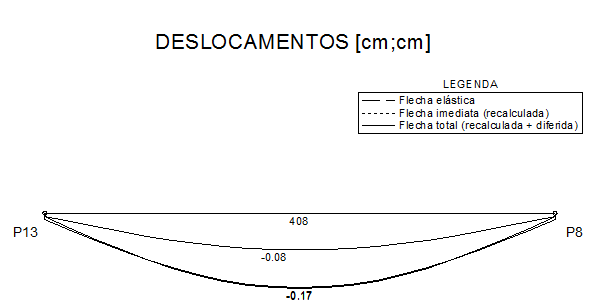
Diagramas: VIGA V15 - Superior







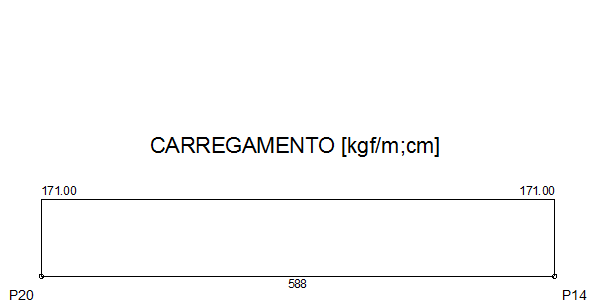


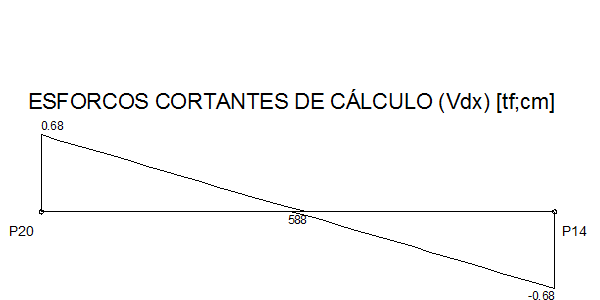


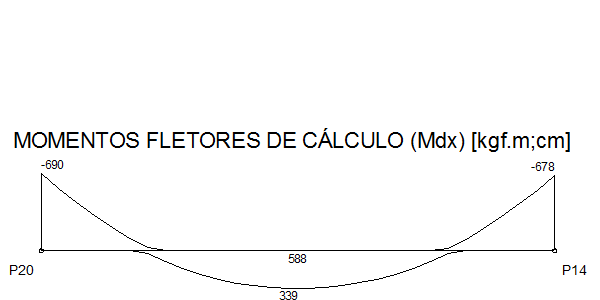
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.17 | 204 |
| Flecha imediata | -0.08 | 183.6 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.08 | 183.6 |
| Flecha diferida | -0.08 | 183.6 |
| Flecha total | -0.17 | 204 |

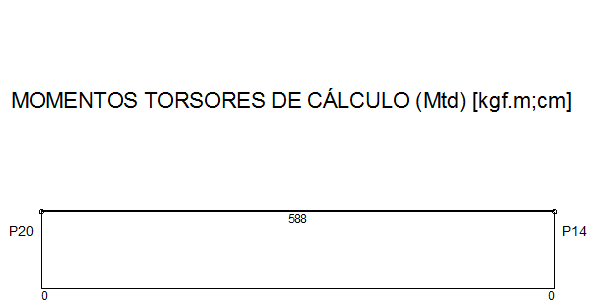
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 356 | 0 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 408.00 | 0.00 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

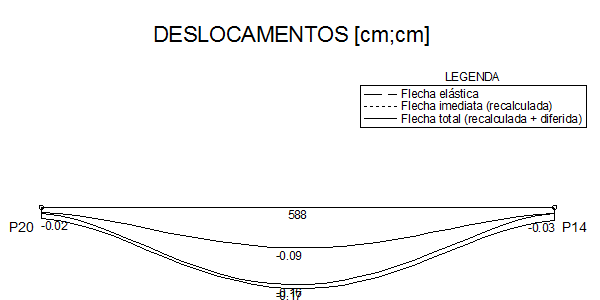
Diagramas: VIGA V16 - Superior







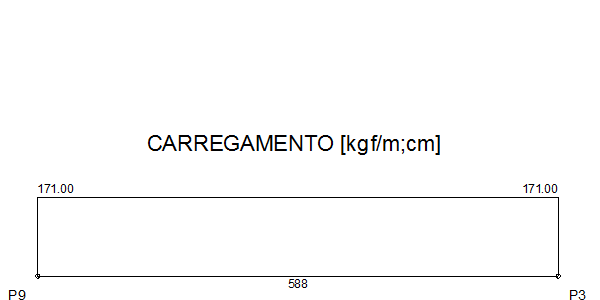


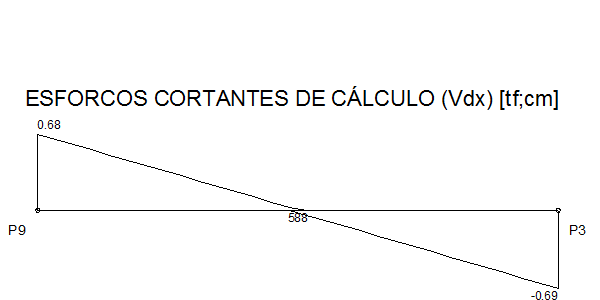


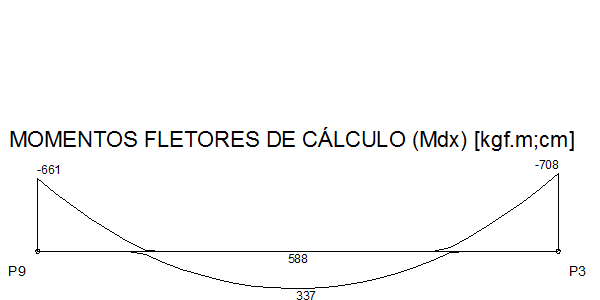
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.16 | 283.9 |
| Flecha imediata | -0.09 | 283.9 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.09 | 283.9 |
| Flecha diferida | -0.09 | 283.9 |
| Flecha total | -0.17 | 283.9 |

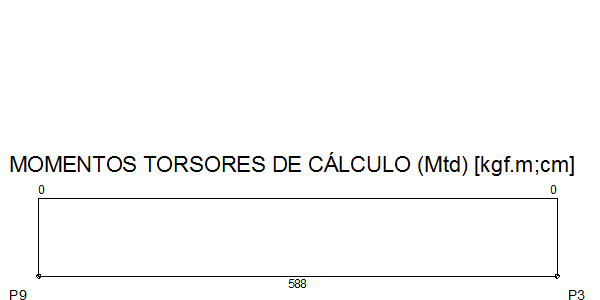
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -484 | 260 | -472 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 120.59 | 349.28 | 118.14 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

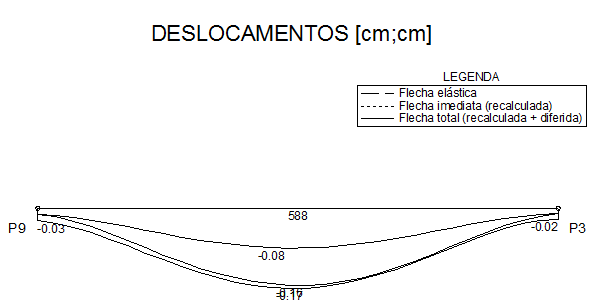
Diagramas: VIGA V17 - Superior







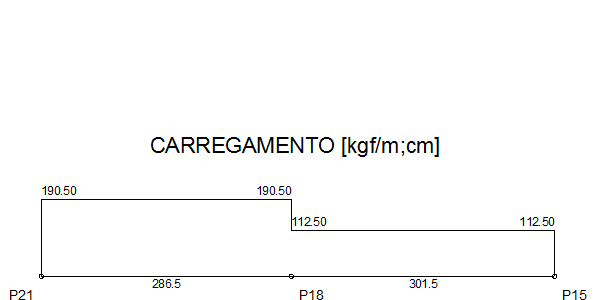


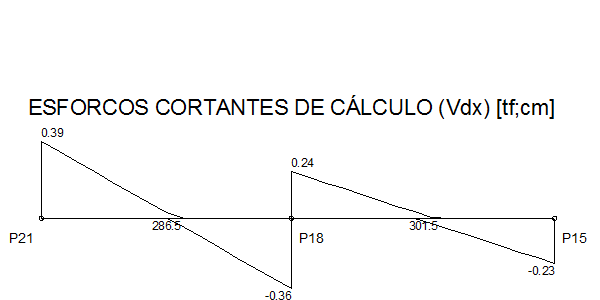


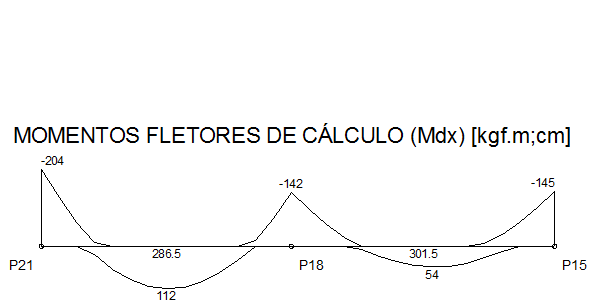
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.16 | 283.9 |
| Flecha imediata | -0.08 | 263.6 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.08 | 263.6 |
| Flecha diferida | -0.09 | 263.6 |
| Flecha total | -0.17 | 283.9 |

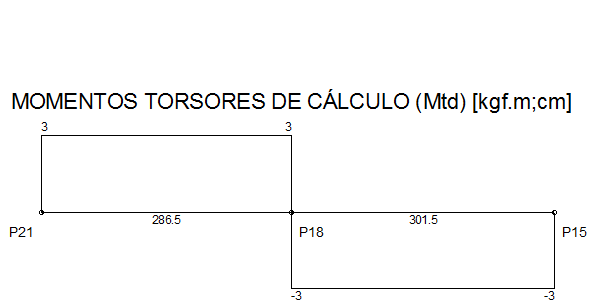
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -455 | 259 | -506 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 115.26 | 347.54 | 125.20 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

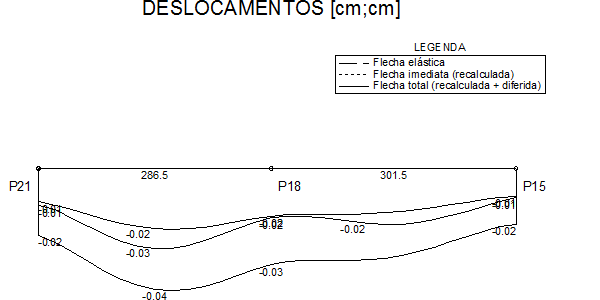
Diagramas: VIGA V19 - Superior







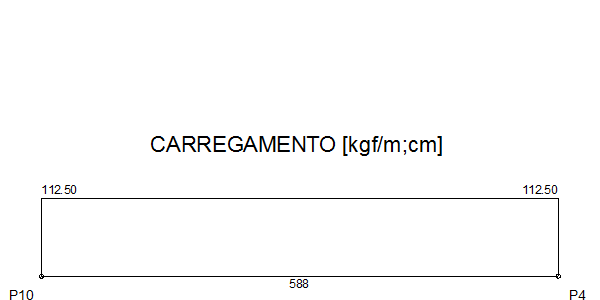


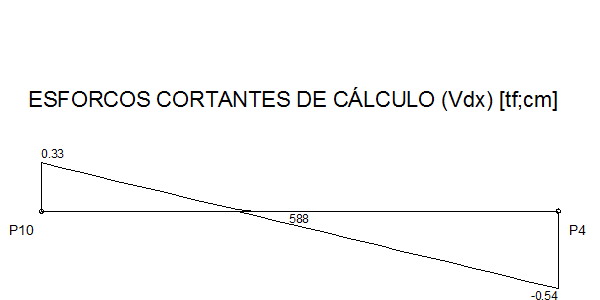


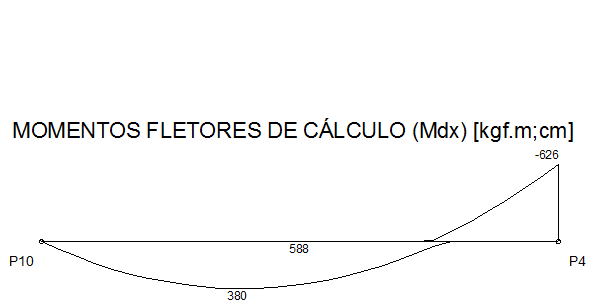
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.03 | 122.8 | -0.02 | 100.5 |
| Flecha imediata | -0.02 | 122.8 | -0.02 | 0 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.02 | 122.8 | -0.02 | 0 |
| Flecha diferida | -0.02 | 122.8 | -0.02 | 0 |
| Flecha total | -0.04 | 143.3 | -0.03 | 0 |

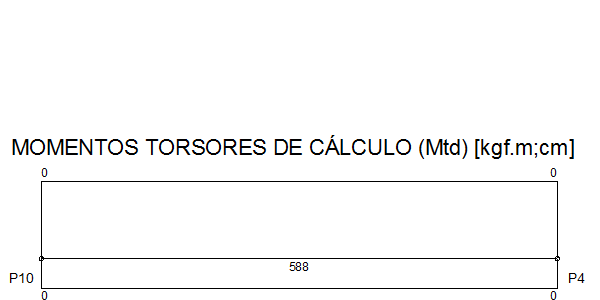
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -126 | 88 | -91 | -91 | 37 | -91 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 54.12 | 192.48 | 39.91 | 69.93 | 161.65 | 69.93 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | |

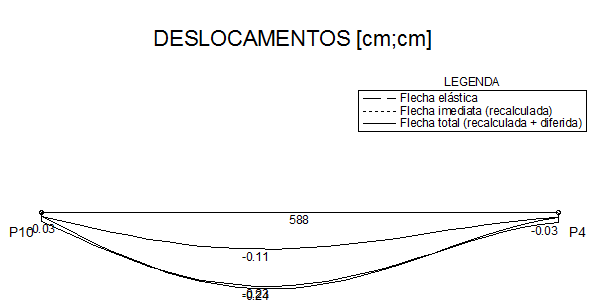
Diagramas: VIGA V20 - Superior







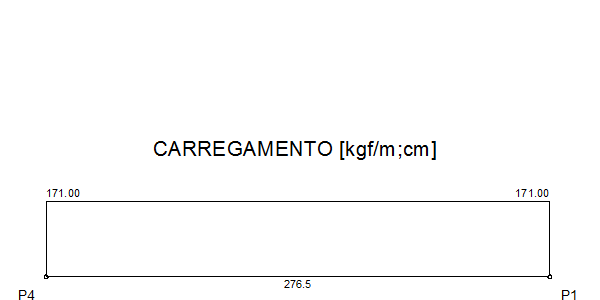


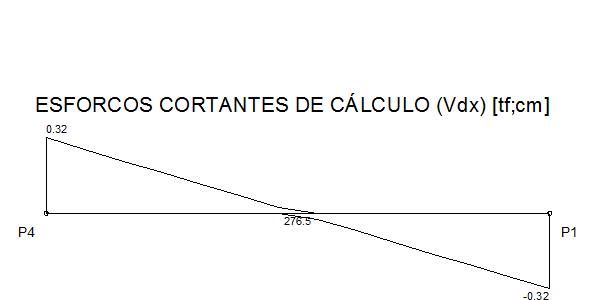


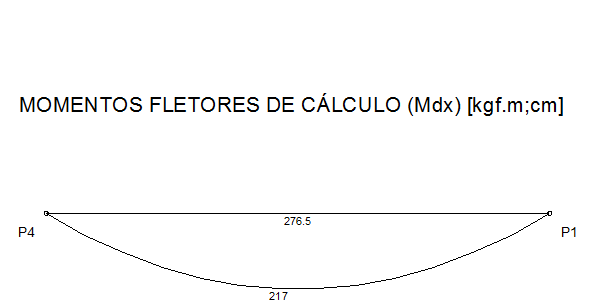
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.24 | 243.3 |
| Flecha imediata | -0.11 | 243.3 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.11 | 243.3 |
| Flecha diferida | -0.12 | 243.3 |
| Flecha total | -0.23 | 243.3 |

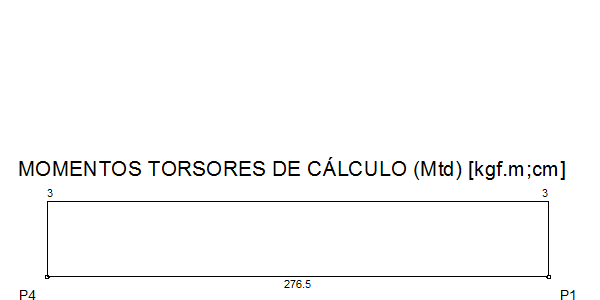
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 290 | -443 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 453.71 | 134.29 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

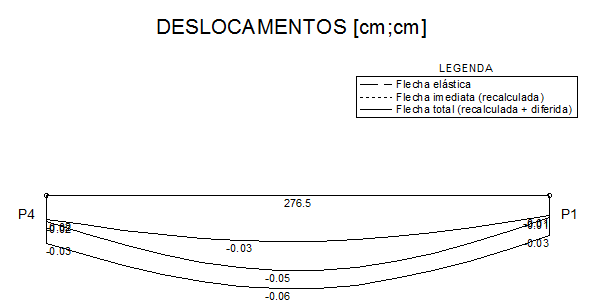
Diagramas: VIGA V21 - Superior







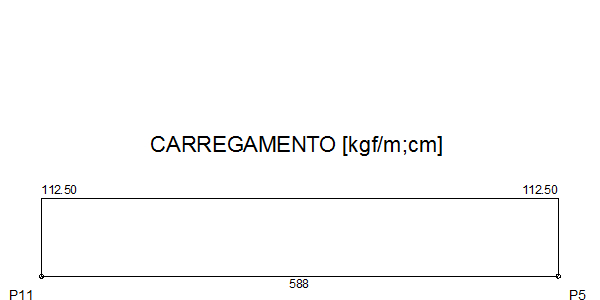


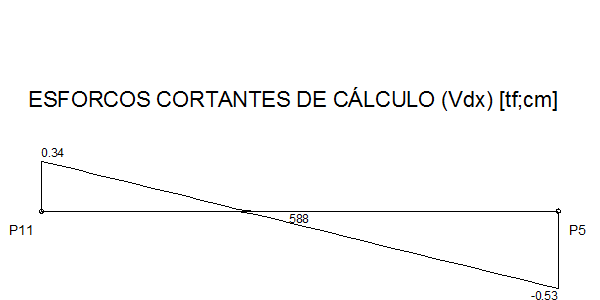


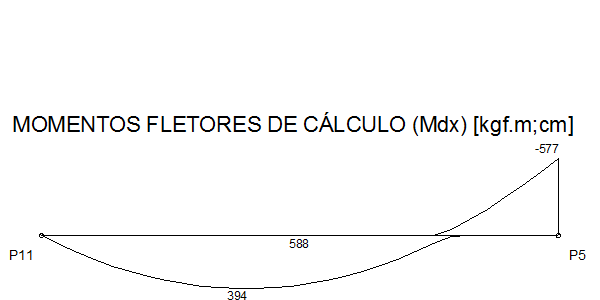
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.05 | 127.6 |
| Flecha imediata | -0.03 | 106.3 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.03 | 106.3 |
| Flecha diferida | -0.03 | 106.3 |
| Flecha total | -0.06 | 127.6 |

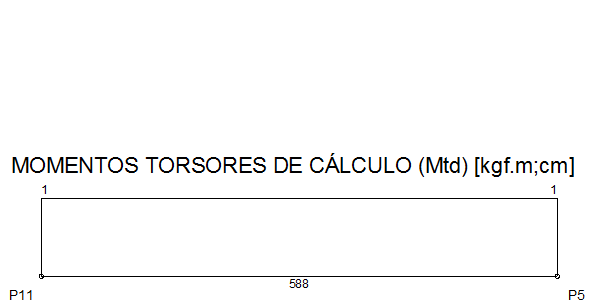
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 162 | 0 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 276.50 | 0.00 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

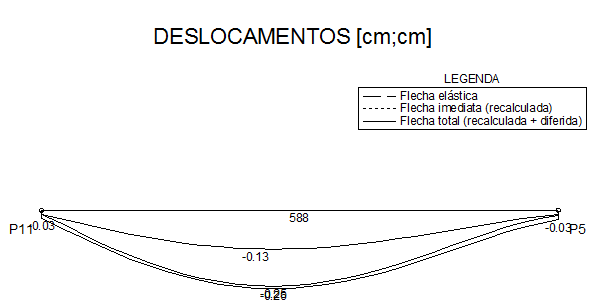
Diagramas: VIGA V23 - Superior







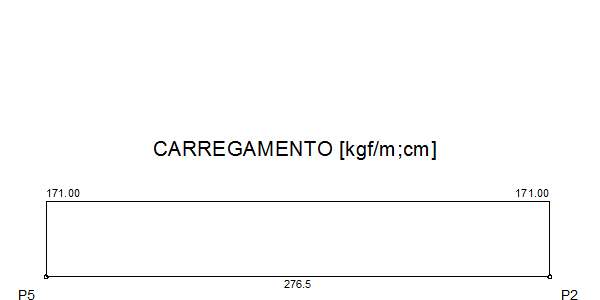


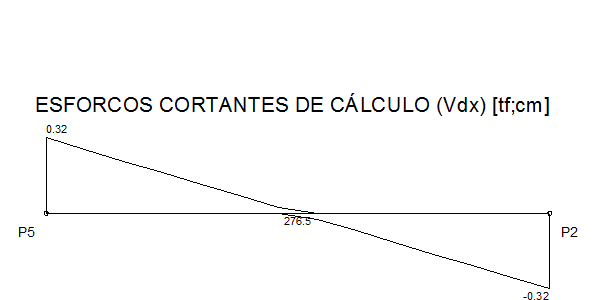


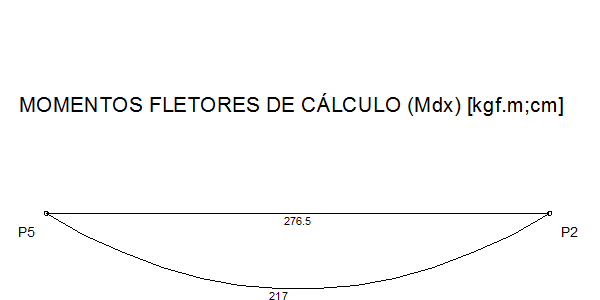
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.25 | 263.6 |
| Flecha imediata | -0.13 | 243.3 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.13 | 243.3 |
| Flecha diferida | -0.13 | 243.3 |
| Flecha total | -0.26 | 263.6 |

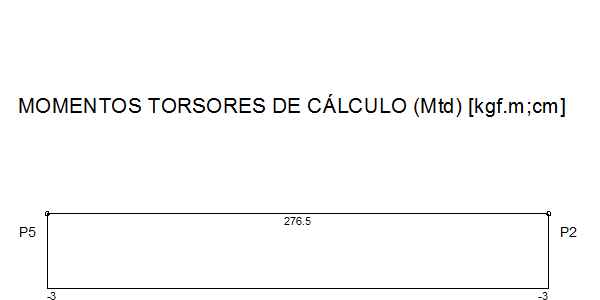
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 313 | -384 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 471.75 | 116.25 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

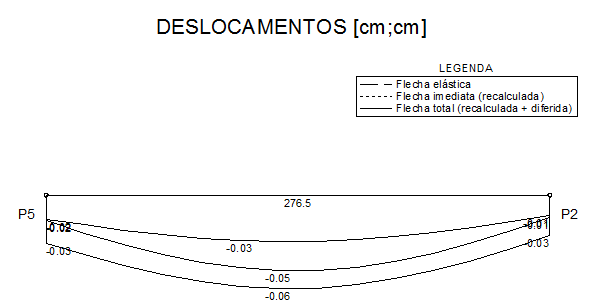
Diagramas: VIGA V24 - Superior







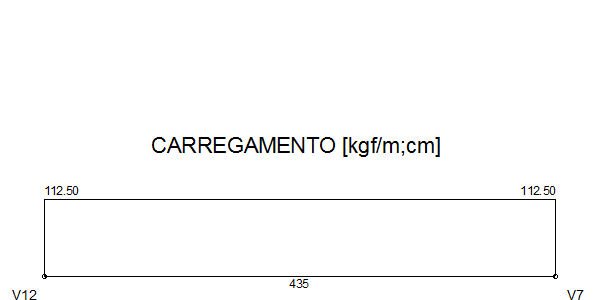


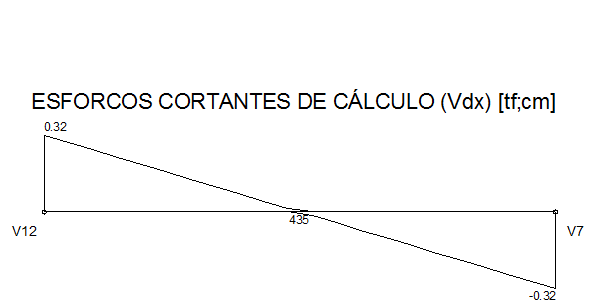


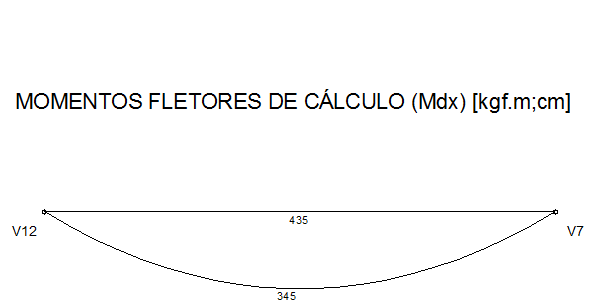
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.05 | 127.6 |
| Flecha imediata | -0.03 | 106.3 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.03 | 106.3 |
| Flecha diferida | -0.03 | 106.3 |
| Flecha total | -0.06 | 127.6 |

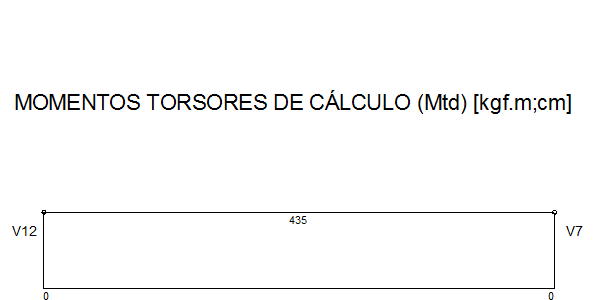
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | 0 | 162 | 0 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 0.00 | 276.50 | 0.00 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

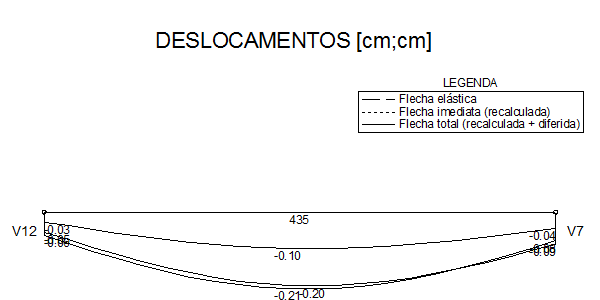
Diagramas: VIGA V25 - Superior







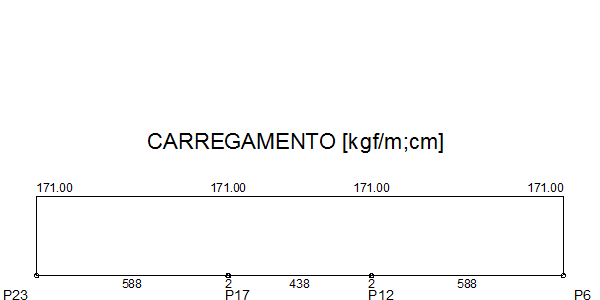


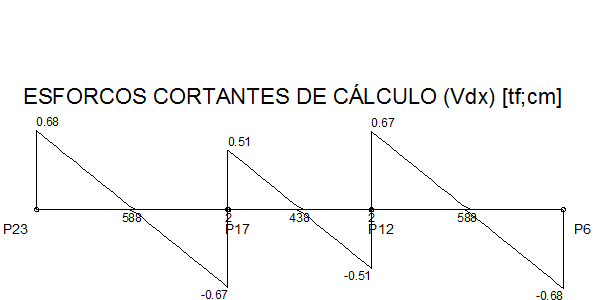


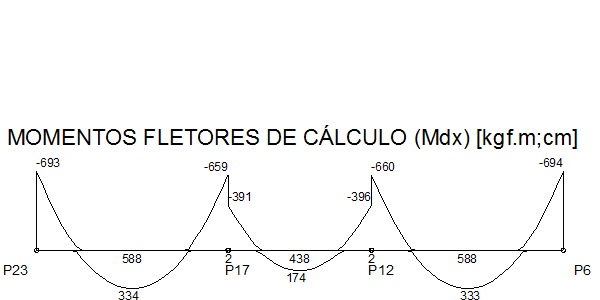
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.21 | 207.1 |
| Flecha imediata | -0.10 | 207.1 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.10 | 207.1 |
| Flecha diferida | -0.10 | 207.1 |
| Flecha total | -0.20 | 227.9 |

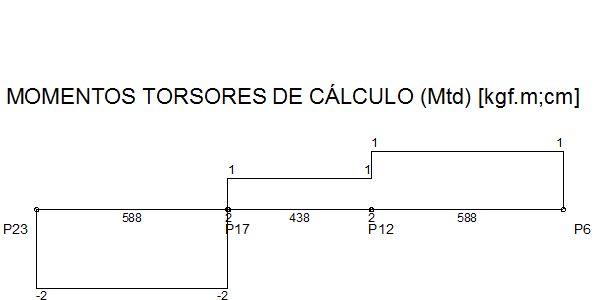
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | - | 3.38 | - |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | - | 0.47 | - |
| Momento de fissuração (kgf.m) | - | 866 | - |
| Momento em serviço (kgf.m) | - | 265 | - |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | - | 435.00 | - |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

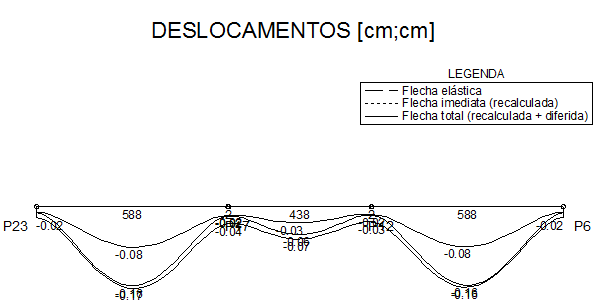
Diagramas: VIGA V26 - Superior







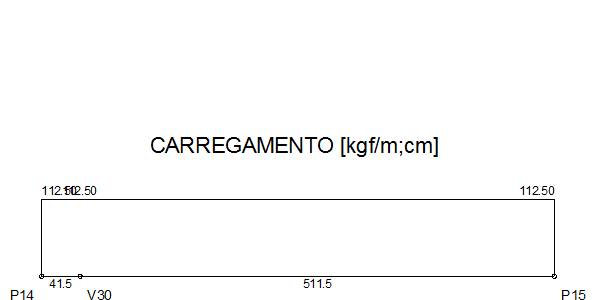


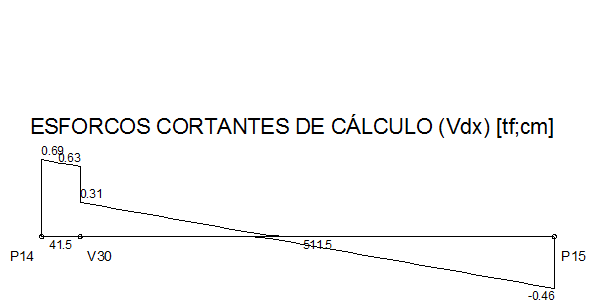


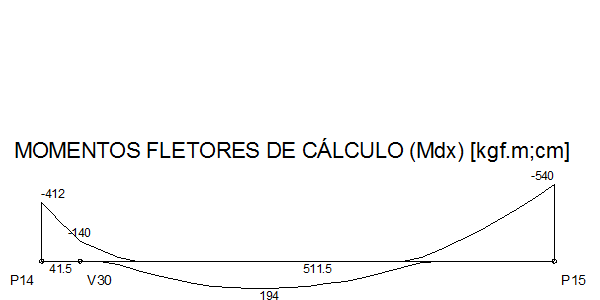
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | | Vão 5 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.16 | 283.9 | -0.06 | 208.6 | -0.16 | 283.9 |
| Flecha imediata | -0.08 | 283.9 | -0.03 | 187.7 | -0.08 | 263.6 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.08 | 283.9 | -0.03 | 187.7 | -0.08 | 263.6 |
| Flecha diferida | -0.08 | 283.9 | -0.03 | 187.7 | -0.08 | 263.6 |
| Flecha total | -0.17 | 283.9 | -0.07 | 208.6 | -0.16 | 283.9 |

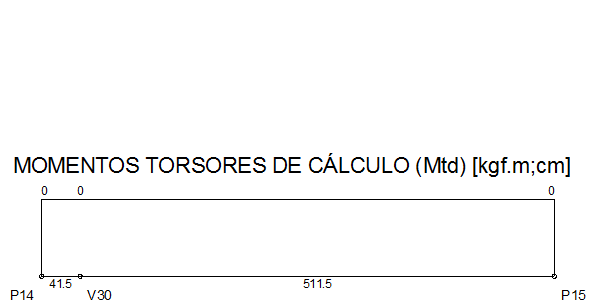
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | | Vão 7 | |  |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -501 | 253 | -470 | -470 | 124 | -471 | -471 | 252 | -502 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 125.03 | 344.15 | 118.82 | 97.81 | 240.51 | 99.68 | 119.24 | 343.23 | 125.52 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | | 3.38 | | | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | | 2.02 | | |

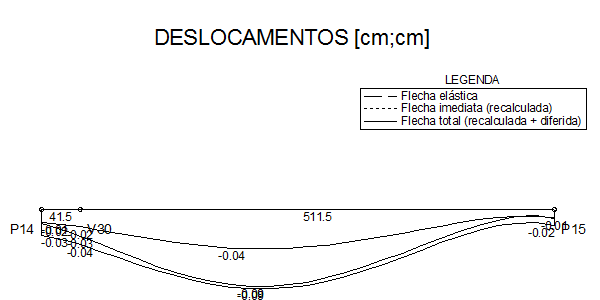
Diagramas: VIGA V28 - Superior







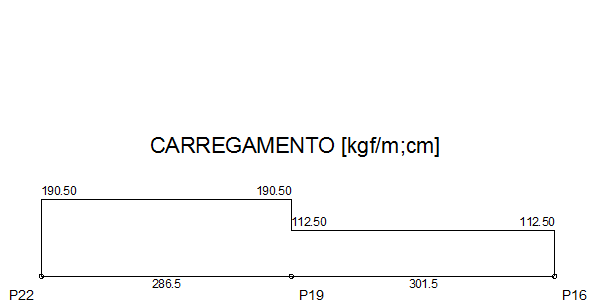


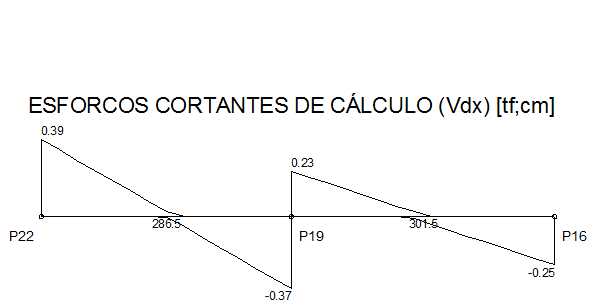


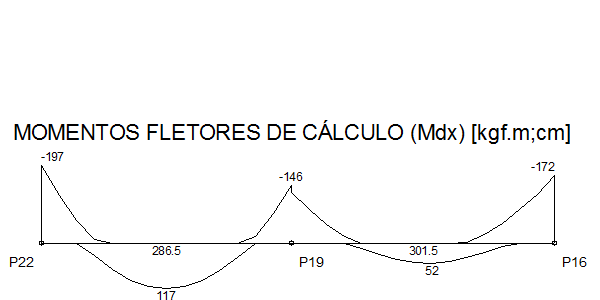
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.09 | 225.6 |
| Flecha imediata | -0.05 | 205.2 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.05 | 205.2 |
| Flecha diferida | -0.05 | 205.2 |
| Flecha total | -0.09 | 225.6 |

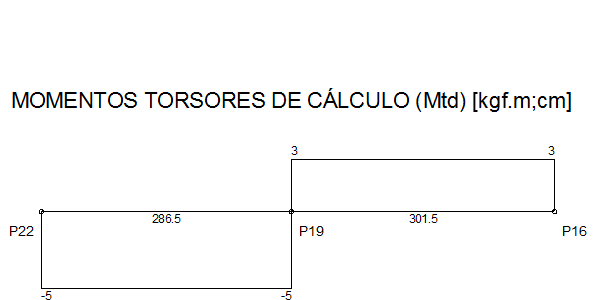
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -287 | 146 | -395 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 81.52 | 322.40 | 149.09 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |

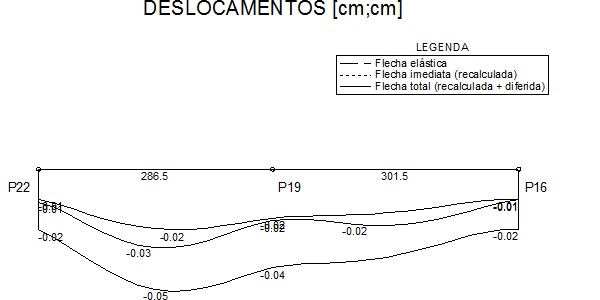
Diagramas: VIGA V29 - Superior







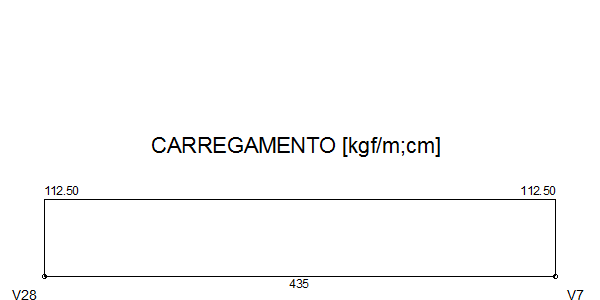


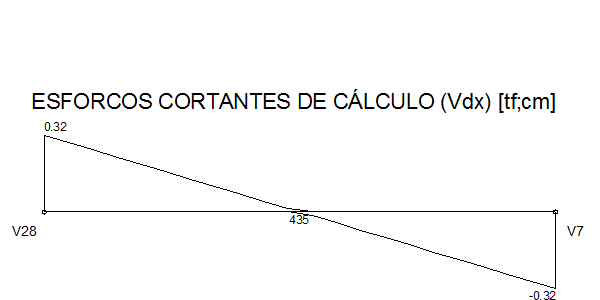


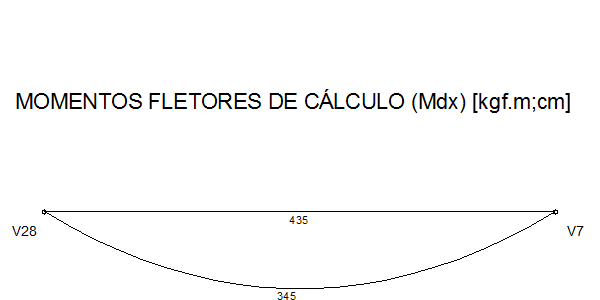
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 3 | |
| Valor | Posição | Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.03 | 122.8 | -0.02 | 100.5 |
| Flecha imediata | -0.02 | 163.7 | -0.02 | 0 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.02 | 163.7 | -0.02 | 0 |
| Flecha diferida | -0.02 | 163.7 | -0.02 | 0 |
| Flecha total | -0.05 | 143.3 | -0.04 | 0 |

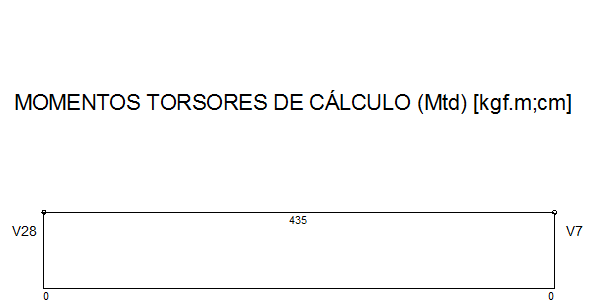
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | | Vão 4 | |  |  |
| Nó I | Vão | Nó F | Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.38 |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Momento de fissuração (kgf.m) | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Momento em serviço (kgf.m) | -112 | 95 | -89 | -89 | 32 | -118 |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | 48.13 | 198.93 | 39.45 | 63.05 | 149.62 | 88.83 |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | | 2.02 | | |

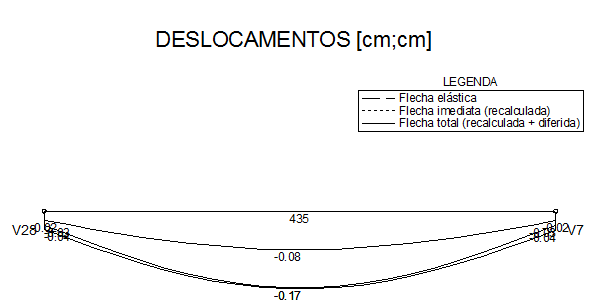
Diagramas: VIGA V30 - Superior











|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |
| Valor | Posição |
| Flecha elástica | -0.17 | 207.1 |
| Flecha imediata | -0.08 | 207.1 |
| Flecha imediata (recalculada) | -0.08 | 207.1 |
| Flecha diferida | -0.09 | 207.1 |
| Flecha total | -0.17 | 207.1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Envoltória | Vão 1 | |  |
| Nó I | Vão | Nó F |
| Inércia da seção bruta (m4 E-4) | - | 3.38 | - |
| Inércia fissurada (m4 E-4) | - | 0.47 | - |
| Momento de fissuração (kgf.m) | - | 866 | - |
| Momento em serviço (kgf.m) | - | 265 | - |
| Comprimento do sub-trecho (cm) | - | 435.00 | - |
| Inércia equivalente (m4 E-4) | 3.38 | | |
| Multiplicador flecha total | 2.02 | | |