

## APRESENTAÇÃO

A YC Engenharia apresenta à CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, o **Projeto Estrutural** do Sistema de Esgoto Sanitário da cidade de **Icaraí de Minas/ MG**.

O trabalho foi desenvolvido com a orientação dos técnicos da CODEVASF, nas etapas de definições e diretrizes, tendo havido um acompanhamento efetivo e uma soma de esforços para o bom resultado do empreendimento.

O presente trabalho é composto dos seguintes volumes:

- Volume 1 – Estudo de Reconhecimento;
- Volume 2 – Estudo de Concepção e Viabilidade;
- Volume 3 – Levantamentos Topográficos;
- Volume 4 – Projeto Básico;
- Volume 5 – Levantamentos Geotécnicos;
- Volume 6 – Projeto Elétrico;
- **Volume 7 – Projeto Estrutural;**
- Volume 8 – Manual de Operação e Manutenção;
- Volume 9 – Resumo do Projeto.

**Data da Licitação:** 17/10/2007

**Contrato de Prestação de Serviço:** N°0.06.08.0025.00

**Responsável Técnico:**

Luiz Casuo Yamatogi CREA 10.870/D - MG

**Coordenação:** CODEVASF

**N° do Edital:** 30/2007

**Ordem de Serviço:** N°01

**Período:** 30/01/08 a 30/07/08

**Emissão:** Julho/2008

**Revisão:** B- Março/2009

C- Março/2011

## **SUMÁRIO**



**PROJETO ESTRUTURAL – ICARAÍ DE MINAS**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO E DESENHOS**

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. TRATAMENTO PRELIMINAR.....	7
3. CAIXAS DE PASSAGEM .....	11
4. LABORATÓRIO .....	13

## RELAÇÃO DE DESENHOS

### DISCRIMINAÇÃO

### DESENHO Nº

Tratamento Preliminar - Forma.....	01/11
Tratamento Preliminar – Armação - Lajes .....	02/11
Tratamento Preliminar – Armação – Paredes – 1ª Parte .....	03/11
Tratamento Preliminar – Armação – Paredes – 2ª Parte.....	04/11
Caixas Tipo 7, 8 e 10 – Forma / Armação .....	05/11
Caixas Tipo 3, 4, 5, 6 e 9 – Forma / Armação.....	06/11
Caixas Tipo 1 e 2 – Forma / Armação .....	07/11
Pilares para Suporte de Tubos – Forma / Armação.....	08/11
Laboratório – Forma .....	09/11
Laboratório – Armação .....	10/11
Elementos de Drenagem – Forma / Armação.....	11/11

## **1. INTRODUÇÃO**

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste no dimensionamento das estruturas de concreto armado da estação de tratamento de esgotos da cidade de Icaraí de Minas.

As estruturas a serem dimensionadas são:

- Tratamento Preliminar;
- Laboratório;
- Caixas de Passagem.

O projeto estrutural foi desenvolvido de forma a atender as diretrizes definidas pela CODEVASF, obedecendo às normas vigentes da ABNT e bibliografias de autores consagrados e especialistas da área.

Materiais adotados:

- Concreto estrutural  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ ;
- Aço convencional CA-50.

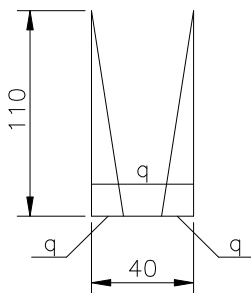
## **2. TRATAMENTO PRELIMINAR**



## 2. TRATAMENTO PRELIMINAR

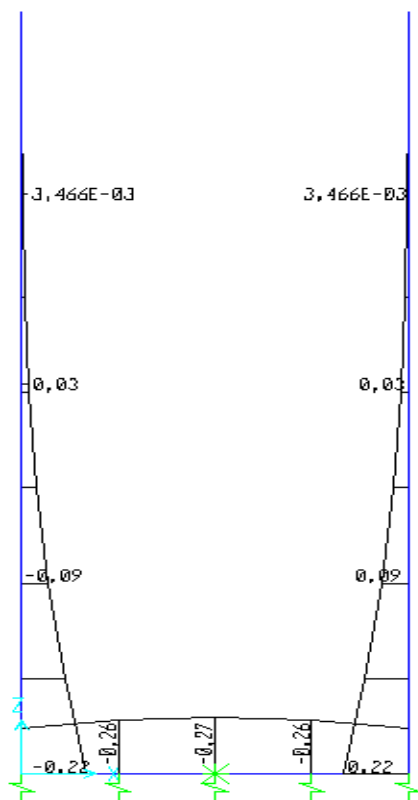
Para o dimensionamento das paredes e lajes de fundo da estrutura do tratamento preliminar será utilizado o programa SAP2000. A seguir são apresentados os esforços nos elementos estruturais bem como a determinação das armaduras.

- PAR.2 + PAR.6 + LJ FUNDO



$$q = 1,00 \times 1,10 = 1,10 \text{ tf/m}^2$$

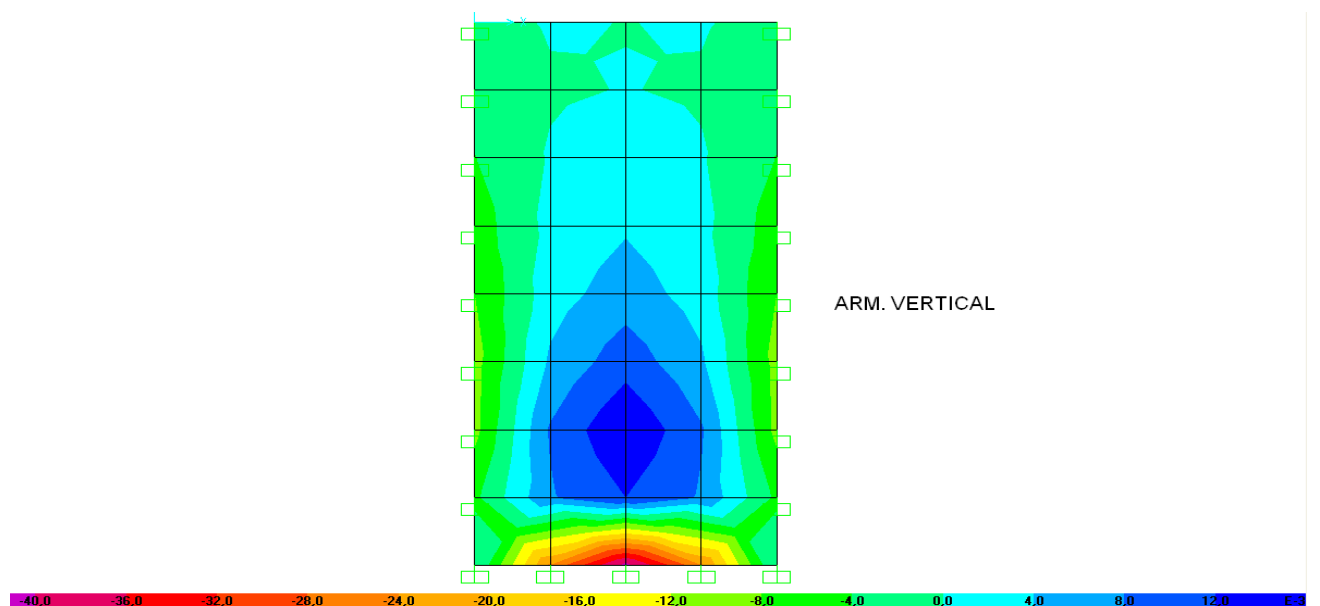
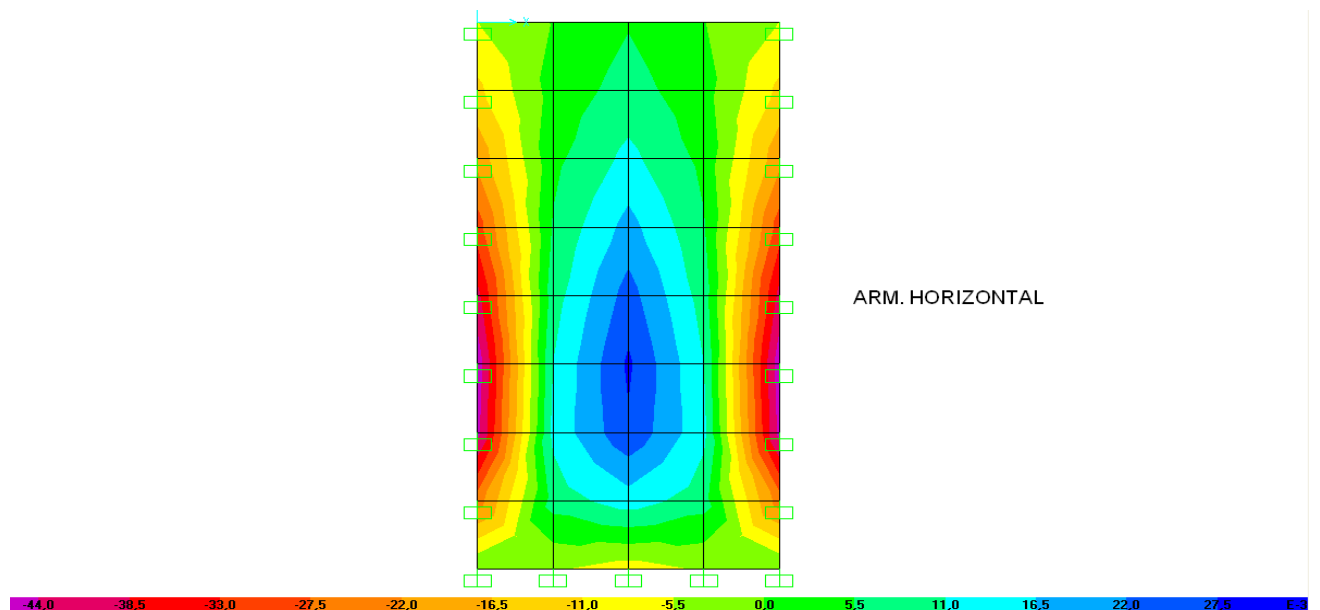
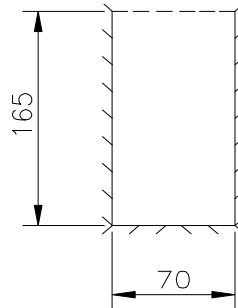
Será considerada fundação direta, devido às condições do solo local e à grandeza dos carregamentos. Será adotado para coeficiente de recalque  $300 \text{ tf/m}^3$ . À seguir são apresentados os esforços, retirados no programa SAP2000.



Momento fletor máximo = 0,27 tfxm/m  $\Rightarrow A_s = 0,58 \text{ cm}^2/\text{m} < A_{s_{\min}} = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

$\Rightarrow \phi 8\text{mm c/ 15cm}$ .

- PAR.1 = PAR.5 = PAR.8



Momento fletor máximo = 0,06 tfxm/m  $\Rightarrow A_s = 0,12 \text{ cm}^2/\text{m} < A_{s_{\min}} = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

$\Rightarrow \phi 8\text{mm c/ } 15\text{cm}.$

Para as demais paredes, os esforços solicitantes aos já encontrados até agora, pois as dimensões das mesmas são inferiores às já dimensionadas. Portanto, pode-se dizer que os demais elementos estruturais terão  $A_{s_{\min}} = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \Rightarrow \phi 8\text{mm c/ } 15\text{cm}.$



### **3. CAIXAS DE PASSAGEM**

### 3. CAIXAS DE PASSAGEM

Após o dimensionamento dos elementos estruturais do tratamento preliminar, serão dimensionadas as caixas de passagem. Porém, todas as caixas têm dimensões inferiores às paredes calculadas no tratamento preliminar, o que faz com que possamos adotar armadura mínima para as caixas de passagem.

Para o caso das lajes e paredes com espessura de 20cm,  $A_{s_{\min}} = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $\Rightarrow \phi 8\text{mm c/ 15cm}$ .

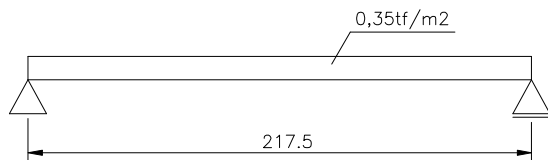
Para o caso das lajes e paredes com espessura de 15cm,  $A_{s_{\min}} = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $\Rightarrow$  também será adotado  $\phi 8\text{mm c/ 15cm}$ .

## **4. LABORATÓRIO**

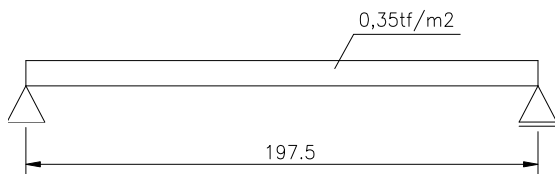
#### 4. LABORATÓRIO

A laje de cobertura do laboratório será pré-moldada, com as direções como indicadas no projeto. À seguir é feito o cálculo das reações de apoio das lajes nas alvenarias, que por sua vez descarregarão nas cintas da fundação.

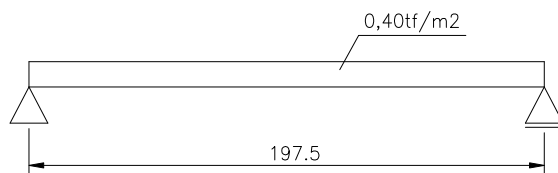
L1 – Reação de apoio = 0,38 tf/m



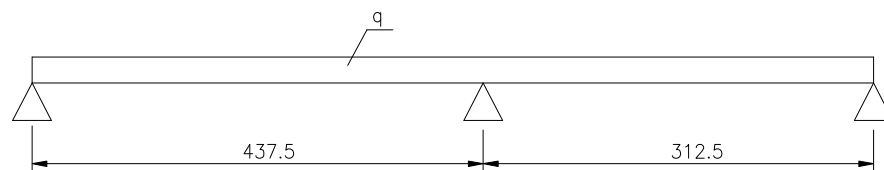
L2 – Reação de apoio = 0,35 tf/m



L3 – Reação de apoio = 0,40 tf/m

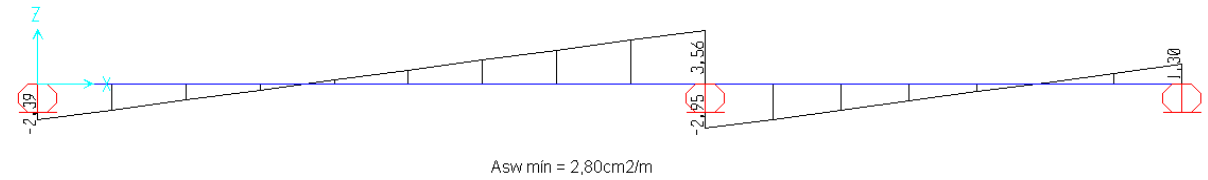
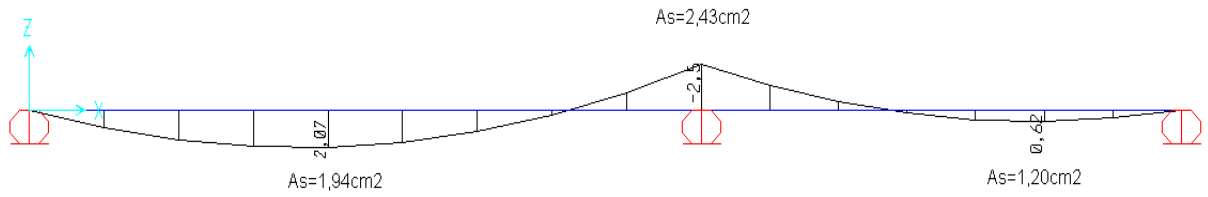


- C1 (20/40)

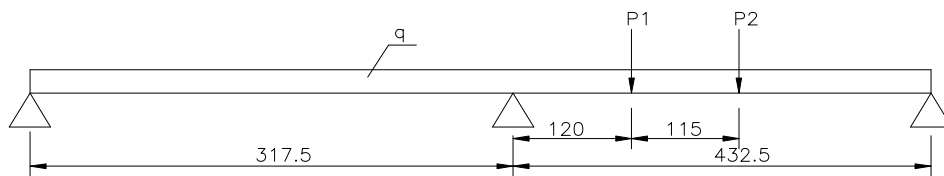


$q = \text{alvenaria} + \text{reação laje superior} = 0,78 + 0,38 = 1,16 \text{ tf/m}$  (O peso-próprio das cintas é considerado pelo programa)





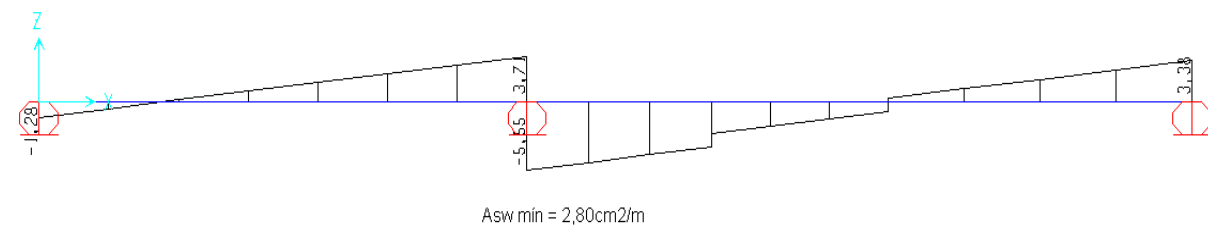
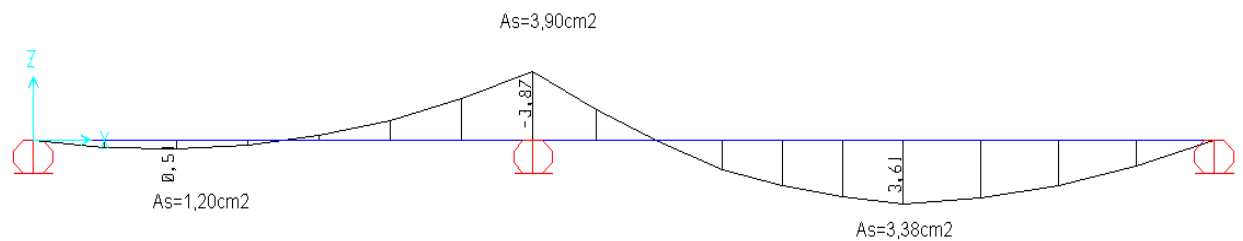
- C2 (20/40)



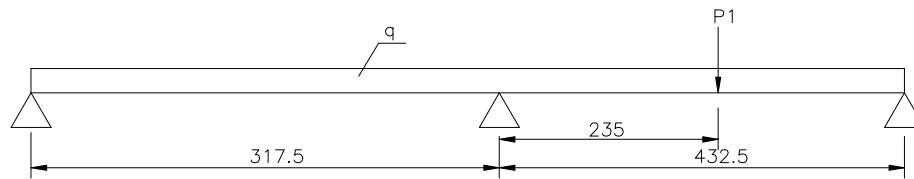
$q = \text{alvenaria} + \text{reação laje superior} = 0,59 + 0,38 + 0,40 = 1,37 \text{ tf/m}$  (O peso-próprio das cintas é considerado pelo programa)

$P1 = \text{reação C6} = 1,07 \text{ tf}$

$P2 = \text{reação C7} = 1,07 \text{ tf}$

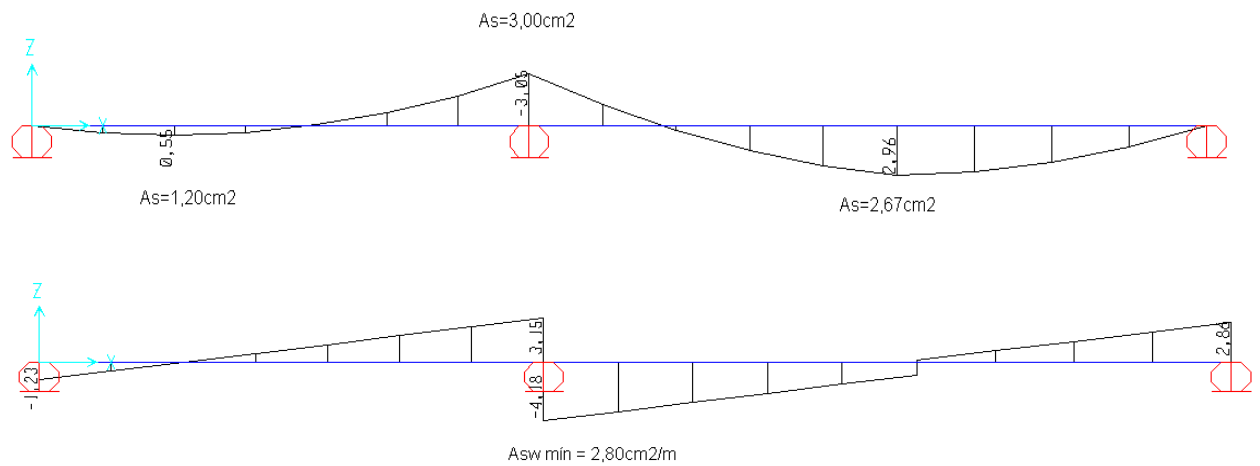


- C3 (20/40)

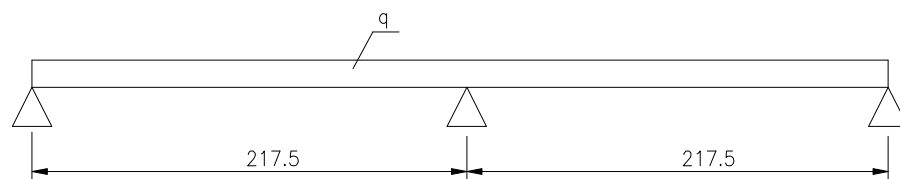


$q = \text{alvenaria} + \text{reação laje superior} = 0,78 + 0,40 = 1,18 \text{ tf/m}$  (O peso-próprio das cintas é considerado pelo programa)

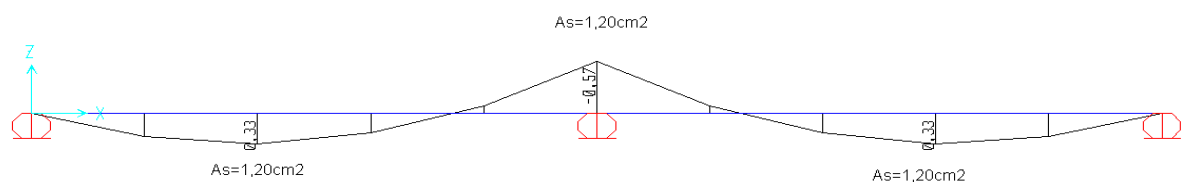
$P1 = \text{reação C7} = 1,07 \text{ tf}$

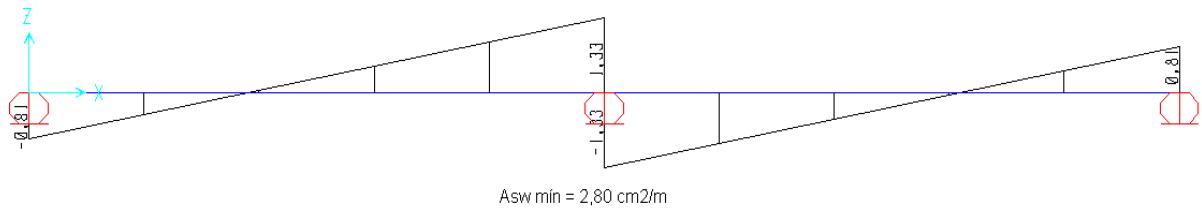


- C4 = C8 (20/40)

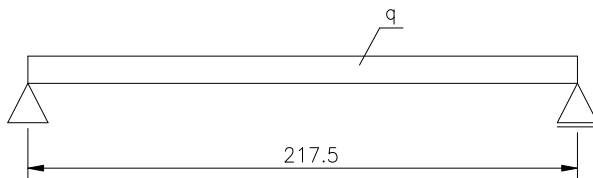


$q = \text{alvenaria} = 0,78 \text{ tf/m}$  (O peso-próprio das cintas é considerado pelo programa)

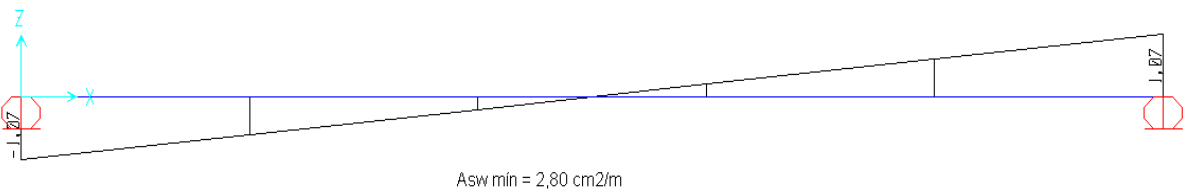
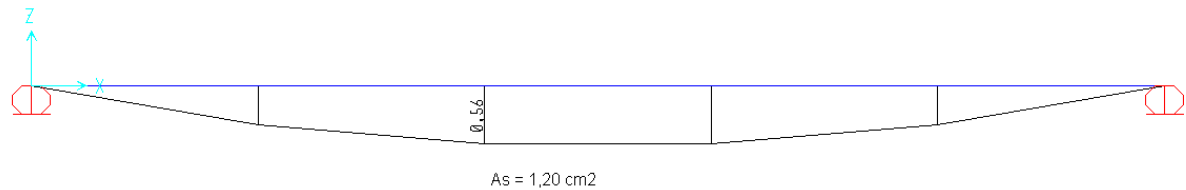




- C5 = C6 = C7 (20/40)



$q = \text{alvenaria} = 0,78 \text{ tf/m}$  (O peso-próprio das cintas é considerado pelo programa)



- DIMENSIONAMENTO DAS SAPATAS:

Será adotada tensão máxima admissível do solo de 1,00kgf/cm². Também será adotado como dimensões mínimas da sapata 70 x 70 cm.

$$S1 - 2,38 \text{ tf} + 0,80 \text{ tf} = 3,18 \text{ tf} \Rightarrow 70 \times 70 \text{ cm}$$

$$S2 - 6,52 \text{ tf} + 1,07 \text{ tf} = 7,59 \text{ tf} \Rightarrow 90 \times 90 \text{ cm}$$

$$S3 - 2,38 \text{ tf} + 0,30 \text{ tf} = 2,68 \text{ tf} \Rightarrow 70 \times 70 \text{ cm}$$

$$S4 - 2,66 \text{ tf} + 1,26 \text{ tf} = 3,92 \text{ tf} \Rightarrow 70 \times 70 \text{ cm}$$

$$S5 - 9,33 \text{ tf} + 1,07 \text{ tf} = 10,40 \text{ tf} \Rightarrow 100 \times 100 \text{ cm}$$

$$S6 - 3,33 \text{ tf} + 1,26 \text{ tf} = 4,59 \text{ tf} \Rightarrow 70 \times 70 \text{ cm}$$

$$S7 - 0,80 \text{ tf} + 1,17 \text{ tf} = 1,97 \text{ tf} \Rightarrow 70 \times 70 \text{ cm}$$

$$S8 - 7,14 \text{ tf} + 1,07 \text{ tf} = 8,21 \text{ tf} \Rightarrow 90 \times 90 \text{ cm}$$

$$S9 - 2,74 \text{ tf} + 1,07 \text{ tf} = 3,81 \text{ tf} \Rightarrow 70 \times 70 \text{ cm}$$