

● resisting forces:

frictional force (soil):

$$t_{f,d} = \gamma \cdot d_{ges.} \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 7,135 \text{ kN/m}^2$$

frictional force (snow):

$$t_{s,h,d} = s \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

passive earth pressure (toe) - only in case of $l < 10 \text{ m}$:

$$T_{St,d} = 0,5 \cdot \gamma' \cdot h_s^2 \cdot K_{ph,d} \cdot \cos \beta = 0,00 \text{ kN/m}$$

● Calculation of the utilization ratio μ :

$$\mu = ((t_{B,d} + t_{s,d} + s_{w,d}) \cdot l) / ((t_{f,d} + t_{s,h,d}) \cdot l + T_{St,d}) = 1,20 > 1,0$$

A calculation of design strength of a reinforcing element is necessary!

Calculation of the required reinforcing element for LC2 (no vehicle):

● driving forces:

$$\begin{aligned} t_{B,d} &= 8,497 \text{ kN/m}^2 \\ s_{w,d} &= 0,058 \text{ kN/m}^2 \\ t_{S,d} &= 0,000 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

● resisting forces:

$$\begin{aligned} t_{f,d} &= 7,135 \text{ kN/m}^2 \\ t_{s,h,d} &= 0,000 \text{ kN/m}^2 \\ T_{St,d} &= 0,000 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

● calculation length:

$$l = 23 \text{ m}$$

Calculation of the deficit force $T_{G,d}$ (geogrid):

$$\begin{aligned} \mu &= ((t_{B,d} + s_{w,d} + t_{S,d}) \cdot l) / (t_{f,d} + t_{s,h,d}) \cdot l + T_{St,d} + T_{G,d} \\ T_{G,d} &= 1,0 \cdot ((t_{B,d} + s_{w,d} + t_{S,d}) \cdot l) - ((t_{f,d} + t_{s,h,d}) \cdot l + T_{St,d}) \\ T_{G,d} &= 32,67 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

The design strength of the reinforcing element has to be 32,67 kN/m.

Calculation of Secugrid design strength (Q6 / R6):

$$F_{k,required} = T_{G,d} \cdot (A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4) \cdot \gamma_M \cdot \eta_M = 71,5 \text{ kN/m}$$

Partial factors Secugrid (PET):

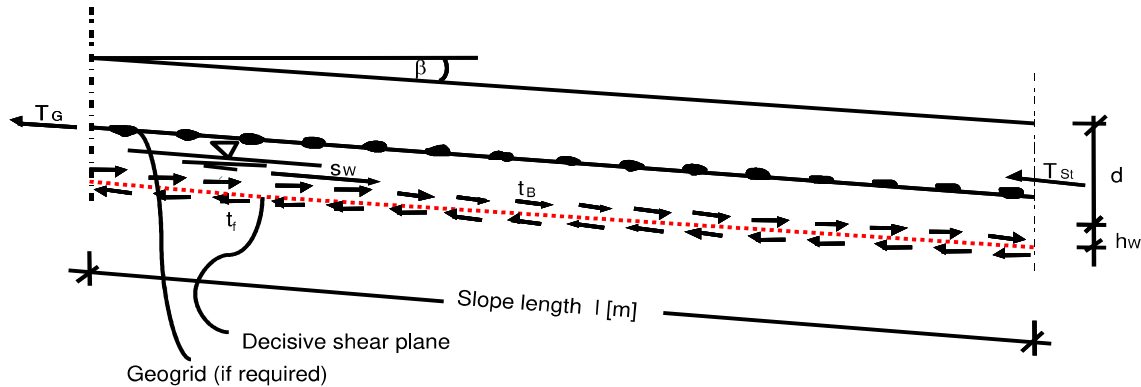
$A_1 =$	1,35	Factor for creep (120 years)
$A_2 =$	1,05	Factor for damage, transport, installation and compaction
$A_3 =$	1,00	Factor for connections, overlaps and joints etc.
$A_4 =$	1,00	Factor for weathering, chemical & biological degradation (here: pH-value (soil) = 4,1...8,9)
$\gamma_M =$	1,40	Partial safety coefficient / resistance: 1,40 (LC1), 1,30 (LC2)
$\eta_M =$	1,10	correction factor acc. to EBGeo (2010): 1,1 (LC1), 1,05 (LC2)

$F_{k,given} =$	30 kN/m	Secugrid 30/30 Q6
	40 kN/m	Secugrid 40/40 Q6
	60 kN/m	Secugrid 60/60 Q6

→ **80 kN/m Secugrid 80/20 R6 or 80/80 Q6**

	120 kN/m	Secugrid 120/40 R6
	200 kN/m	Secugrid 200/40 R6
	400 kN/m	Secugrid 400/40 R6

Final stage (GEO-3 / DIN 1054:2005) BS-P (LC 1 / no vehicles)



Input values to calculate the stability (GEO-3 / DIN 1054:2005):

slope inclination:	$\beta =$	21,80 °
slope length:	$l =$	38,00 m
layer thickness of cover soil:	$d_1 =$	0,30 m
	$d_2 =$	0,70 m
	$d_{ges.} =$	1,00 m
snow load:	$s =$	0,00 kN/m ²
unit weight of the soil:	$\gamma =$	19,00 kN/m ³
medium head of water:	$h_w =$	0,01 m
unit weight of water:	$\gamma_w =$	10,00 kN/m ³
contact friction angle:	$\delta_k =$	27,69 °
toe stabilization height :	$h_s =$	0,00 m
earth pressure factor:	$k_{ph,d} =$	4,82 [-] for $\varphi_{d,soil} = 27.5^\circ$
partial safety factors:	permanent actions $\gamma_G =$	1,00 (favourable)
	variable actions $\gamma_Q =$	1,30 (unfavourable)
	soil / materials $\gamma_\delta = \gamma_\phi =$	1,25 (friction resistance)

● driving forces:

driving force (soil):

$$t_{B,d} = \gamma * \gamma_G * d_{ges.} * \sin \beta = 7,056 \text{ kN/m}^2$$

driving force (snow):

$$t_{S,d} = s * \gamma_Q * \sin \beta = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

force due to seepage:

$$s_{w,d} = \gamma_w * \gamma_Q * h_w * \sin \beta = 0,048 \text{ kN/m}^2$$

● resisting forces:

frictional force (soil):

$$t_{f,d} = \gamma \cdot d_{ges.} \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 7,406 \text{ kN/m}^2$$

frictional force (snow):

$$t_{s,h,d} = s \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

passive earth pressure (toe) - only in case of $l < 10 \text{ m}$:

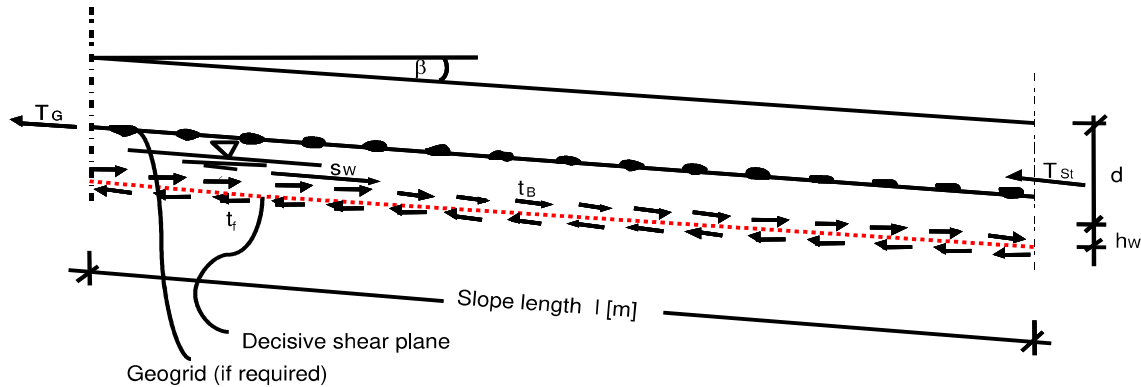
$$T_{St,d} = 0,5 \cdot \gamma' \cdot h_s^2 \cdot K_{ph,d} \cdot \cos \beta = 0,00 \text{ kN/m}$$

● Calculation of the utilization ratio μ :

$$\mu = ((t_{B,d} + t_{s,d} + s_{w,d}) \cdot l) / ((t_{f,d} + t_{s,h,d}) \cdot l + T_{St,d}) = 0,96 < 1,0$$

A sufficient stability in the final stage has been reached!

Final stage (GEO-3 / DIN 1054:2005) BS-P (LC 1 / no vehicles)



Input values to calculate the stability (GEO-3 / DIN 1054:2005):

slope inclination:	$\beta =$	18,43 °
slope length:	$l =$	16,00 m
layer thickness of cover soil:	$d_1 =$	0,30 m
	$d_2 =$	0,70 m
	$d_{ges.} =$	1,00 m
snow load:	$s =$	0,00 kN/m ²
unit weight of the soil:	$\gamma =$	19,00 kN/m ³
medium head of water:	$h_w =$	0,01 m
unit weight of water:	$\gamma_w =$	10,00 kN/m ³
contact friction angle:	$\delta_k =$	27,69 °
toe stabilization height :	$h_s =$	0,00 m
earth pressure factor:	$k_{ph,d} =$	4,82 [-] for $\varphi_{d,soil} = 27.5^\circ$
partial safety factors:	permanent actions $\gamma_G =$	1,00 (favourable)
	variable actions $\gamma_Q =$	1,30 (unfavourable)
	soil / materials $\gamma_\delta = \gamma_\phi =$	1,25 (friction resistance)

● driving forces:

driving force (soil):

$$t_{B,d} = \gamma * \gamma_G * d_{ges.} * \sin \beta = 6,008 \text{ kN/m}^2$$

driving force (snow):

$$t_{S,d} = s * \gamma_Q * \sin \beta = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

force due to seepage:

$$s_{w,d} = \gamma_w * \gamma_Q * h_w * \sin \beta = 0,041 \text{ kN/m}^2$$

● resisting forces:

frictional force (soil):

$$t_{f,d} = \gamma \cdot d_{ges.} \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 7,567 \text{ kN/m}^2$$

frictional force (snow):

$$t_{s,h,d} = s \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

passive earth pressure (toe) - only in case of $l < 10 \text{ m}$:

$$T_{St,d} = 0,5 \cdot \gamma' \cdot h_s^2 \cdot K_{ph,d} \cdot \cos \beta = 0,00 \text{ kN/m}$$

● Calculation of the utilization ratio μ :

$$\mu = ((t_{B,d} + t_{s,d} + s_{w,d}) \cdot l) / ((t_{f,d} + t_{s,h,d}) \cdot l + T_{St,d}) = 0,80 < 1,0$$

A sufficient stability in the final stage has been reached!

Determination of the necessary anchor trench dimensions (GZ 1C)

Long term design strength of a reinforcing element $\bar{T}_{s,d}$ = required. $F_{B,d}$ as transferred loads into the anchor trench (from GZ1C):

14,21 kN/m

Slope inclination β =

26,57 °

System (from top to bottom):

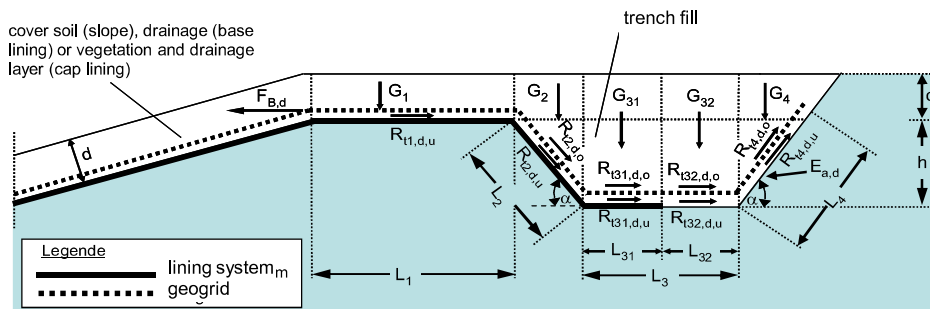
- cover soil, d = 100 cm
- Secugrid 40/20 R6
- Secudrain 131C WD401 131C
- Carbofol 1.5mm BF/TF
- Secutex R 301 C
- Levelling layer
- Waste

Partial safety factors for driving & resisting forces, according to DIN 1054 - 2010-12:			
	DS-P	DS-T	DS-A
driving forces: γ_G	1,00	1,00	1,00
resisting forces: $\gamma_\varphi = \gamma_\delta$	1,25	1,15	1,10

The critical contact friction angle for the sealing system has been considered with geosynthetic drainage layer Secudrain 131C WD401 131C vs. Carbofol 1.5 mm BF/TF.

27,69 ° in the shear plane

Geometry of the anchor trench (not to scale):



Depth of the anchor trench h (m):

0,60 m

Inclination of the anchor trench α (°):

60 °

Thickness of the cover layer d (m):

1,0 m

L_1	=	1	m
L_2	=	0,693	m
L_3, L_{31}, L_{32}	=	0,0	0,00 0 m
L_4	=	0,000	m

Total width of the working room:

1,69 m

(Böschungskante bis Ende Verankerungsgraben)

Installation:

The sealing system is not allowed to be installed on the bottom of the anchor trench!

The surface of the bottom of the anchor trench has to be roughened, before the reinforcing element (here: Secugrid) will be installed.

Soil parameters:

Cover layer

Friction angle (°)

32 0,56

Unit weight of the soil (kN/m³):

19

Fill soil of the anchor trench:

Friction angle (°):

32 0,56

Unit weight of the soil (kN/m³):

19

Subsoil

Friction angle (°):

32 0,56 0,5061

Unit weight of the soil (kN/m³):

19

Resistance against pull-out:

Resistance against pull-out of the geogrid within k_1 :

$$R_{t1,d,bottom} = \gamma_{vegetation\ soil} * d * (\tan \delta_k / \gamma_\delta) * L_1 =$$

7,98	kN/m
------	------

Resistance against pull-out of the geogrid within k_2 :

$$R_{t2,d,bottom} = (\gamma_{vegetation\ soil} * d + \gamma_{Fill\ material} * 0,5 * h) * (\tan \delta_k / \gamma_\delta) * L_2 =$$

7,18	kN/m
------	------

$$R_{t2,d,top} = (\gamma_{vegetation\ soil} * d + \gamma_{Fill\ material} * 0,5 * h) * 0,9 * (\tan \phi_k / \gamma_\phi) * L_2 =$$

7,70	kN/m
------	------

$$R_{t2} = R_{t2u} + R_{t2o} =$$

14,88	kN/m
-------	------

Resistance against pull-out of the geogrid within k_{31} :

$$R_{t31,d,u} = (\gamma_{vegetation\ soil} * d + \gamma_{Fill\ material} * h) * L_{31} * (\tan \delta_k / \gamma_\delta) =$$

0,00	kN/m
------	------

$$R_{t31,d,o} = (\gamma_{vegetation\ soil} * d + \gamma_{Fill\ material} * h) * 0,9 * L_{31} * (\tan \phi_k / \gamma_\phi) =$$

0,00	kN/m
------	------

$$R_{t31} = R_{t31u} + R_{t31o} =$$

0,00	kN/m
------	------

Resistance against pull-out of the geogrid within k_{32} :

$$R_{t32,d,u} = (\gamma_{vegetation\ soil} * d + \gamma_{Fill\ material} * h) * L_{32} * 0,9 * (\tan \phi_{k,u} / \gamma_\phi) =$$

0,00	kN/m
------	------

$$R_{t32,d,o} = (\gamma_{vegetation\ soil} * d + \gamma_{Fill\ material} * h) * L_{32} * 0,9 * (\tan \phi_{k,u} / \gamma_\phi) =$$

0,00	kN/m
------	------

$$R_{t32} = R_{t32u} + R_{t32o} =$$

0,00	kN/m
------	------

Resistance against pull-out of the geogrid within k_4 :

$$R_{t4,d,u} = (\gamma_{vegetation\ soil} * d + \gamma_{Fill\ material} * 0,5 * h) * 0,9 * (\tan \phi_k / \gamma_\phi) * L_4 =$$

0,00	kN/m
------	------

$$R_{t4,d,o} = (\gamma_{vegetation\ soil} * d + \gamma_{Fill\ material} * 0,5 * h) * 0,9 * (\tan \phi_k / \gamma_\phi) * L_4 =$$

0,00	kN/m
------	------

$$R_{t4} = R_{t4u} + R_{t4o} =$$

0,00	kN/m
------	------

The resistance against pull-out of the geogrid is: $\Sigma R_{ti,d} =$

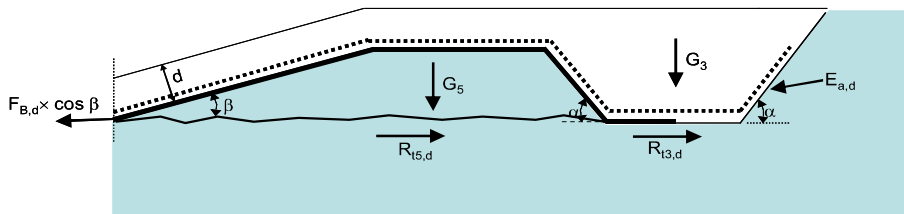
22,86	kN/m
-------	------

Active earth pressure E_a :

$$E_{a,d} = 0,5 * \gamma * (h+d)^2 * (\tan^2(45-\phi/2)) =$$

9,50	kN/m
------	------

Resistance against shearing of the anchor trench:



$$G_{5,d} \text{ [kN/m]} = [(0,5 * (h/\tan \beta) + L_1 + 0,5 * (h/\tan \alpha)) * h * \gamma_{Subsoil}] + [(h/\sin \beta) + L_1 + (h/\tan \alpha)) * d * \gamma_{Cover\ soil}] + [0,5 * (h/\tan \alpha) * h * \gamma_{Fill\ material}]$$

$$=$$

73,26	kN/m
-------	------

$$R_{t5,d} = G_{5,d} * (\tan \phi) / \gamma_\phi =$$

39,80	kN/m
-------	------

$$R_{t31,d,u} =$$

0,00	kN/m
------	------

$$R_{t32,d,u} =$$

0,00	kN/m
------	------

$$R_{t5,d} + R_{t3,d} =$$

39,80	kN/m
-------	------

$$(R_{t5,d} + R_{t3,d} - E_{a,d}) > F_{B,d} * \cos \beta =$$

30,31 kN/m	>	12,71 kN/m	O.K.
------------	---	------------	------

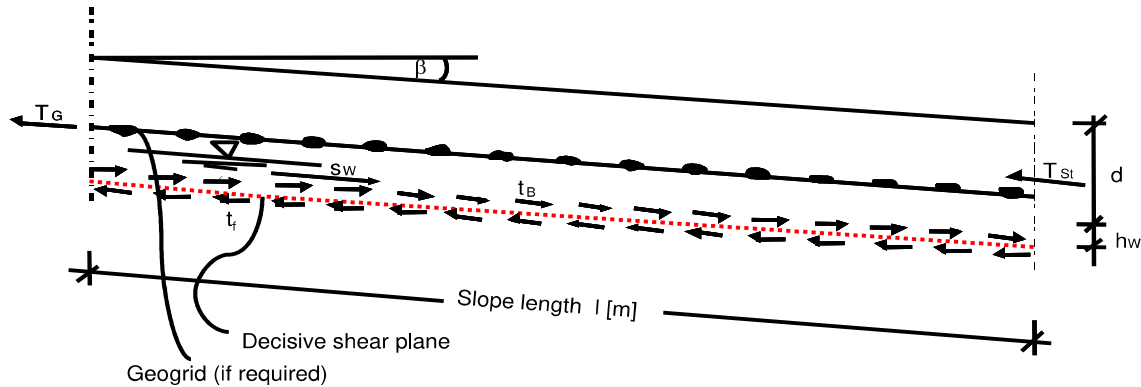
Stability against pull-out of the reinforcement:

$$\Sigma R_{ti,d} > F_{B,d} =$$

22,86 kN/m	>	14,21 kN/m	O.K.
------------	---	------------	------

Attention: The sealing system is not allowed to be installed on the bottom of the anchor trench!

Final stage (GEO-3 / DIN 1054:2005) BS-P (LC 1 / no vehicles)



Input values to calculate the stability (GEO-3 / DIN 1054:2005):

slope inclination:	$\beta =$	26,57 °
slope length:	$l =$	10,00 m
layer thickness of cover soil:	$d_1 =$	0,30 m
	$d_2 =$	0,70 m
	$d_{ges.} =$	1,00 m
snow load:	$s =$	0,00 kN/m ²
unit weight of the soil:	$\gamma =$	19,00 kN/m ³
medium head of water:	$h_w =$	0,01 m
unit weight of water:	$\gamma_w =$	10,00 kN/m ³
contact friction angle:	$\delta_k =$	27,69 °
toe stabilization height :	$h_s =$	0,00 m
earth pressure factor:	$k_{ph,d} =$	4,82 [-] for $\varphi_{d,soil} = 27.5^\circ$
partial safety factors:	permanent actions $\gamma_G =$	1,00 (favourable)
	variable actions $\gamma_Q =$	1,30 (unfavourable)
	soil / materials $\gamma_\delta = \gamma_\phi =$	1,25 (friction resistance)

● driving forces:

driving force (soil):

$$t_{B,d} = \gamma * \gamma_G * d_{ges.} * \sin \beta = 8,497 \text{ kN/m}^2$$

driving force (snow):

$$t_{S,d} = s * \gamma_Q * \sin \beta = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

force due to seepage:

$$s_{w,d} = \gamma_w * \gamma_Q * h_w * \sin \beta = 0,058 \text{ kN/m}^2$$

● resisting forces:

frictional force (soil):

$$t_{f,d} = \gamma \cdot d_{ges.} \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 7,135 \text{ kN/m}^2$$

frictional force (snow):

$$t_{s,h,d} = s \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

passive earth pressure (toe) - only in case of $l < 10 \text{ m}$:

$$T_{St,d} = 0,5 \cdot \gamma' \cdot h_s^2 \cdot K_{ph,d} \cdot \cos \beta = 0,00 \text{ kN/m}$$

● Calculation of the utilization ratio μ :

$$\mu = ((t_{B,d} + t_{s,d} + s_{w,d}) \cdot l) / ((t_{f,d} + t_{s,h,d}) \cdot l + T_{St,d}) = 1,20 > 1,0$$

A calculation of design strength of a reinforcing element is necessary!

Calculation of the required reinforcing element for LC2 (no vehicle):

● driving forces:

$$\begin{aligned} t_{B,d} &= 8,497 \text{ kN/m}^2 \\ s_{w,d} &= 0,058 \text{ kN/m}^2 \\ t_{S,d} &= 0,000 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

● resisting forces:

$$\begin{aligned} t_{f,d} &= 7,135 \text{ kN/m}^2 \\ t_{s,h,d} &= 0,000 \text{ kN/m}^2 \\ T_{St,d} &= 0,000 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

● calculation length:

$$l = 10 \text{ m}$$

Calculation of the deficit force $T_{G,d}$ (geogrid):

$$\begin{aligned} \mu &= ((t_{B,d} + s_{w,d} + t_{S,d}) \cdot l) / (t_{f,d} + t_{s,h,d}) \cdot l + T_{St,d} + T_{G,d} \\ T_{G,d} &= 1,0 \cdot ((t_{B,d} + s_{w,d} + t_{S,d}) \cdot l) - ((t_{f,d} + t_{s,h,d}) \cdot l + T_{St,d}) \\ T_{G,d} &= 14,21 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

The design strength of the reinforcing element has to be 14,21 kN/m.

Calculation of Secugrid design strength (Q6 / R6):

$$F_{k,required} = T_{G,d} \cdot (A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4) \cdot \gamma_M \cdot \eta_M = 32,3 \text{ kN/m}$$

Partial factors Secugrid (PET):

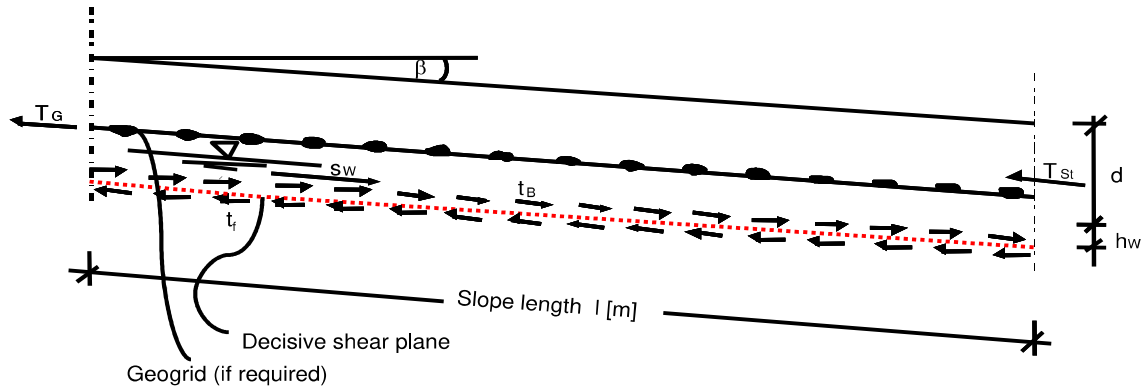
$A_1 =$	1,35	Factor for creep (120 years)
$A_2 =$	1,09	Factor for damage, transport, installation and compaction
$A_3 =$	1,00	Factor for connections, overlaps and joints etc.
$A_4 =$	1,00	Factor for weathering, chemical & biological degradation (here: pH-value (soil) = 4,1...8,9)
$\gamma_M =$	1,40	Partial safety coefficient / resistance: 1,40 (LC1), 1,30 (LC2)
$\eta_M =$	1,10	correction factor acc. to EBGeo (2010): 1,1 (LC1), 1,05 (LC2)

$$F_{k,given} = 30 \text{ kN/m} \quad \text{Secugrid 30/30 Q6}$$

→ **40 kN/m Secugrid 40/20 R6 or Secugrid 40/40 Q6**

60 kN/m	Secugrid 60/60 Q6
80 kN/m	Secugrid 80/20 R6 or 80/80 Q6
120 kN/m	Secugrid 120/40 R6
200 kN/m	Secugrid 200/40 R6
400 kN/m	Secugrid 400/40 R6

Final stage (GEO-3 / DIN 1054:2005) BS-P (LC 1 / no vehicles)



Input values to calculate the stability (GEO-3 / DIN 1054:2005):

slope inclination:	$\beta =$	21,80 °
slope length:	$l =$	20,00 m
layer thickness of cover soil:	$d_1 =$	0,30 m
	$d_2 =$	0,70 m
	$d_{ges.} =$	1,00 m
snow load:	$s =$	0,00 kN/m ²
unit weight of the soil:	$\gamma =$	19,00 kN/m ³
medium head of water:	$h_w =$	0,01 m
unit weight of water:	$\gamma_w =$	10,00 kN/m ³
contact friction angle:	$\delta_k =$	27,69 °
toe stabilization height :	$h_s =$	0,00 m
earth pressure factor:	$k_{ph,d} =$	4,82 [-] for $\varphi_{d,soil} = 27.5^\circ$
partial safety factors:	permanent actions $\gamma_G =$	1,00 (favourable)
	variable actions $\gamma_Q =$	1,30 (unfavourable)
	soil / materials $\gamma_\delta = \gamma_\phi =$	1,25 (friction resistance)

● driving forces:

driving force (soil):

$$t_{B,d} = \gamma * \gamma_G * d_{ges.} * \sin \beta = 7,056 \text{ kN/m}^2$$

driving force (snow):

$$t_{S,d} = s * \gamma_Q * \sin \beta = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

force due to seepage:

$$s_{w,d} = \gamma_w * \gamma_Q * h_w * \sin \beta = 0,048 \text{ kN/m}^2$$

● resisting forces:

frictional force (soil):

$$t_{f,d} = \gamma \cdot d_{ges.} \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 7,406 \text{ kN/m}^2$$

frictional force (snow):

$$t_{s,h,d} = s \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta) / \gamma_{\delta} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

passive earth pressure (toe) - only in case of $l < 10 \text{ m}$:

$$T_{St,d} = 0,5 \cdot \gamma' \cdot h_s^2 \cdot K_{ph,d} \cdot \cos \beta = 0,00 \text{ kN/m}$$

● Calculation of the utilization ratio μ :

$$\mu = ((t_{B,d} + t_{s,d} + s_{w,d}) \cdot l) / ((t_{f,d} + t_{s,h,d}) \cdot l + T_{St,d}) = 0,96 < 1,0$$

A sufficient stability in the final stage has been reached!

ANEXO 2

FICHAS TÉCNICAS

Technical Data Sheet

CARBOFOL® HDPE 406 1,5 s/s



NAUE GmbH & Co. KG
Gewerbestrasse 2
32339 Espelkamp-Fiestel
Germany

Phone: +49 5743 41-0 Fax: +49 5743 41-240
E-Mail: info@naue.com Internet: www.naue.com

CARBOFOL® is a resistant and multifunctional geomembrane (GBR-P) with smooth surface used in many fields of sealing applications

Property	Test Method	Unit	Values*
Thickness nominal (tolerance: -5%)	EN 1849-2	mm	1.50
Density	EN ISO 1183	g/cm ³	≥ 0.940
Melt Flow Rate	EN ISO 1133 190°C / 5.0 kg	g/10 min	≥ 1.0 / ≤ 3.0
Melt Flow Rate	EN ISO 1133 190°C / 2.16 kg	g/10 min	≥ 0.5 / ≤ 1.0
OIT	EN 728 ISO 11357-6	min	≥ 100
Carbon black content	ASTM D1603 ASTM D4218	%	2 - 3
Carbon black dispersion	ASTM D5596	Category	1 - 2
NCTL – Test Stress crack resistance	ASTM D5397	hours	≥ 500
Tensile strength at yield	EN ISO 527-3	N/mm MPa	≥ 22 ≥ 16
Elongation at yield	EN ISO 527-3	%	≥ 10
Tensile strength at break	EN ISO 527-3	N/mm MPa	40 28
Elongation at break	EN ISO 527-3	%	700
Tear resistance	ISO 34-1	N	187
Puncture resistance	ASTM D4833 EN ISO 12236	N	480 3,500
Multi axial elongation	Based on DIN 53861 DIN EN 14151	%	≥ 15
Perforation resistance	DIN 16726	mm	800
Cold bending at -20°C	EN 1876 - 1	-	passed
Dimensional stability after warm storage 1h/100°C	EN 1107-2	%	≤ 2

*average result of specified test specimen over the width

Roll size	length x width	m x m	150 x 7.5
Roll weight	approx.	kg	1,597

The listed technical values are guiding values achieved in our laboratories and/or independent testing institutes. Our products are subject to changes without prior notice.



NAUE GmbH & Co. KG
Windmuehlenweg 4
47906 Kempen/Toenisberg, Germany

Phone: +49 2845 808-0 · Fax: +49 2845 808-116
E-Mail: info@naue.com · Internet: www.naue.com

Technical Data 2159
Carbofol® Type HDPE 406 GM13
MegaFriction / MegaFriction
acc. to GM 13
Values tested in the structured area

dated: 03.01.2011

Property	Test Method ASTM	Unit				Testing Frequency (minimum)
Thickness (nom. – 5 %)						
- 10% Lowest individual for 8 out of 10 values	D 5994	mm	1,5	2,0	2,5	per roll
-15% Lowest individual for any of the 10 values					.	
Width	/	m	5,1	5,1	5,1	per day
Asperity height	D 7466	mm	≥ 0,9	≥ 0,9	≥ 0,9	Every 2 nd roll
Density	D 1505 / D 792	g/cm ³	0,942	0,942	0,942	90,000 kg
Tensile strength at yield	D 6693	kN/m	23	30	38	9,000 kg
Elongation at yield	D 6693	%	12	12	12	9,000 kg
Tensile strength at break	D 6693	kN/m	24	32	40	9,000 kg
Elongation at break	D 6693	%	300	300	300	9,000 kg
Tear resistance	D 1004	N	200	280	350	20,000 kg
Puncture resistance	D 4833	N	600	700	820	20,000 kg
Carbon black content	D 1603	%	2-3	2-3	2-3	9,000 kg
Carbon black dispersion	D 5596	Category	1-2	1-2	1-2	20,000 kg
Oxidative Induction Time (OIT)						
a) standard OIT	D 3895	min	100	100	100	90,000 kg
Oven Aging at 85°C (retrained after 90 days)	D 5721					
a) standard OIT	D 3895	%	55	55	55	per each formulation
UV Resistance						
a) standard OIT	D 3895	%	50	50	50	per each formulation

Values tested in the outside edge welding zones

NCTL - Test* Stress crack resistance	D 5397	hour	400	GRI GM-10
---	--------	------	-----	-----------

file: 2159 - 406 mf-mf GM13 struct. Rev.14 eng.doc

remark:

*requirement GM13 : 300h

The listed technical values are guiding values, achieved in our laboratories and/or independent testing institutes. Our products are subject to change without prior notice.

Filter stable drainage system

Secudrain® 131 C WD 401 131 C



NAUE GmbH & Co. KG
Gewerbestrasse 2
32339 Espelkamp-Fiestel
Germany

Phone: +49 5743 41-0 Fax: +49 5743 41-240
E-Mail: info@naue.com Internet: www.naue.com

Product description

Three-layered, three-dimensional, filter stable and high compression resistance drainage system consisting of an extruded wave-shaped monofilament core and a needle-punched UV-stabilized nonwoven fully bonded at on both sides

Property	Test method*	Unit	131 C WD 401 131 C
Total product		-	
Water flow rate q, md, (h/h) - at a load of 20 kPa - at a load of 50 kPa - at a load of 100 kPa	EN ISO 12958	l/(m x s)	$i = 0.1$ 2.5×10^{-1} $i = 0.1$ 2.0×10^{-1} $i = 0.1$ 1.5×10^{-1}
Water flow rate q, md, (h/h) - at a load of 20 kPa - at a load of 50 kPa - at a load of 100 kPa			$i = 0.3$ 5.0×10^{-1} $i = 0.3$ 4.0×10^{-1} $i = 0.3$ 3.0×10^{-1}
Water flow rate q, md, (h/h) - at a load of 20 kPa - at a load of 50 kPa - at a load of 100 kPa			$i = 1.0$ $1.0 \times 10^{+0}$ $i = 1.0$ 9.0×10^{-1} $i = 1.0$ 8.0×10^{-1}
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	660
Thickness	EN ISO 9863-1	mm	6.5
Max. tensile strength, md / cmd**	EN ISO 10319	kN/m	16.0 / 16.0
Elongation at max. tensile strength, md / cmd**	EN ISO 10319	%	45 / 55
Puncture force	EN ISO 12236	kN	3.0
Raw material	-	-	polypropylene
Geotextiles	131 C / 131 C		
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	130
Thickness	EN ISO 9863-1	mm	0.7
Characteristic Opening Size	EN ISO 12956	µm	90
Water permeability - VI _{H50} -Index - Flow rate _{H50}	EN ISO 11058	m/s l/(m ² s)	9.0×10^{-2} 90
Roll dimension, width x length	-	m x m	3.80 x 70

*based on, **md = machine direction, cmd = cross machine direction

The listed technical values are guiding values, achieved in our laboratories and/or independent testing institutes. Our products are subject to changes without prior notice.

Geotextiles for filtration and separation

Secutex® C

Product description:

Needle punched and calendered nonwoven geotextiles



NAUE GmbH & Co. KG
Gewerbestrasse 2
32339 Espelkamp-Fiestel
Germany

Phone: +49 5743 41-0 Fax: +49 5743 41-240
E-Mail: info@naue.com Internet: www.naue.com

Property	Test method*	Unit	R 151 C	R 201 C	R 251 C	R 301 C	R 401 C	R 501 C
Raw material	-	-	polypropylene (PP), white					
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	150	200	250	300	400	500
Thickness	EN ISO 9863-1	mm	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.4
Max. tensile strength, md / cmd**	EN ISO 10319	kN/m	10.5 / 10.5	14.5 / 15.0	18.0 / 18.0	22.5 / 24.0	30.0 / 32.0	35.0 / 37.0
Elongation at max. tensile strength, md / cmd**	EN ISO 10319	%	40 / 45	40 / 45	40 / 45	45 / 45	45 / 45	45 / 45
Puncture force	EN ISO 12236	N	1,800	2,700	3,300	4,200	5,500	6,600
Displacement	EN ISO 12236	mm	50	50	50	50	50	50
Dynamic perforation resistance	EN ISO 13433	mm	24	18	14	10.8	8	7
Characteristic opening size	EN ISO 12956	µm	90	80	80	70	70	60
Water permeability - $V_{I_{H50}}$ -Index - Flow rate _{I_{H50}}	EN ISO 11058	m/s l/(m ² s)	1.0 x 10 ⁻¹ 100	7.5 x 10 ⁻² 75	6.0 x 10 ⁻² 60	5.0 x 10 ⁻² 50	3.5 x 10 ⁻² 35	3.0 x 10 ⁻² 30
Detector tested	-	-	yes	yes	yes	yes	yes	yes

*based on, **md = machine direction, cmd = cross machine direction

The listed technical values are guiding values, achieved in our laboratories and/or independent testing institutes. Our products are subject to changes without prior notice.

revision date: 25 June 2015

Secutex 1.xlsx R 151 - R 501 C_e

Geogrid

Secugrid® R (PES/PET)

Product description:

Laid geogrid made of stretched, monolithic polyester (PET) flat or profile bars with welded junctions used for the reinforcement in many fields of civil engineering including landfill engineering, road construction and hydraulic engineering

Property	Test method*	Unit	40/20 R6	80/20 R6	120/40 R6	150/40 R6	200/40 R6	400/40 R6
Raw material	-	-	polyester/PET, transparent					
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	285	380	580	680	810	1.420
Max. tensile strength, md / cmd**	EN ISO 10319	kN/m	≥ 40 / ≥ 20	≥ 80 / ≥ 20	≥ 120 / ≥ 40	≥ 150 / ≥ 40	≥ 200 / ≥ 40	≥ 400 / ≥ 40
Elongation at nominal strength, md / cmd**	EN ISO 10319	%	≤ 7 / ≤ 7					
Tensile strength at 1% elongation, md**	EN ISO 10319	kN/m	8	16	24	30	40	80
Tensile strength at 2% elongation, md**	EN ISO 10319	kN/m	14	28	42	53	70	140
Tensile strength at 5% elongation, md**	EN ISO 10319	kN/m	28	56	84	110	140	280
Aperture size, md x cmd**	-	mm x mm	approx. 73 x 31	approx. 73 x 30	approx. 71 x 28	approx. 71 x 27	approx. 71 x 25	approx. 70 x 14
UV-resistance (remaining tensile strength)	EN 12224	%	96.3					
Weather resistance	FGSV	class	high					
Production specific elongation	-	%	0					
Roll dimensions, width x length	-	m x m	4.75 x 100					4.75 x 50

*based on, **md = machine direction, cmd = cross machine direction

The listed technical values are guiding values, achieved in our laboratories and/or independent testing institutes. Our products are subject to changes without prior notice.

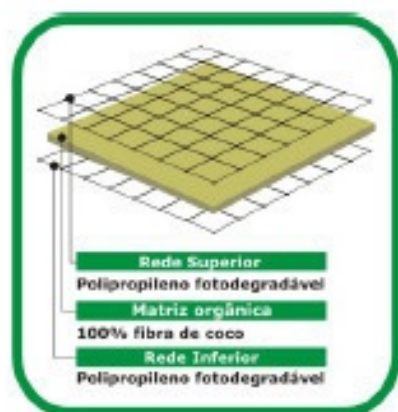
ANEXO 3

GUIA DE INSTALAÇÃO DE BIOMANTAS ANTIEROSIVAS

Biomanta Antierosiva de Fibra de Coco Bidimensional (Tela Fibrax® 300BF)

Produto: constituído em 100% por fibras de coco, entrelaçadas e incorporadas em redes de polipropileno nos dois lados, por meio de costura longitudinal por processo industrial, com fios resistentes degradáveis de polipropileno, com espaçamento de 5 cm entre os fios e de 6 cm entre os pontos, formando uma trama que confere grande resistência ao produto. Enrolado em bobina e embalado por filme plástico.

Aplicações: projetos de bioengenharia, áreas degradadas, projetos residenciais e paisagísticos, aeroportos, poldutos, ferrovias, rodovias, campos e gramados, proteção de aterro sanitário, proteção de cursos d'água e drenagens de médio a alto fluxo. Indicado para taludes de corte e aterro de até 60° de inclinação, locais onde se deseja proteção prolongada e solos de média a alta suscetibilidade à erosão. Efeito paisagístico de grande destaque.



Características:

Matriz orgânica	100% fibra de coco
Comprimento (m)	33,40
Largura (m)	1,50
Área da bobina (m²)	50,00
Gramatura da matriz orgânica (g/m²)	300,00
Peso da bobina (kg)	15,00
Longevidade (meses)	36-48
Resistência à tração (kgf/m)	65,00
Diâmetro da bobina (m)	0,35
Espaçamento entre linhas (cm)	5,00
Comprimento do ponto (cm)	6,00
Inclinação máxima do talude (H:V)	1:2

GUIA DE INSTALAÇÃO DE BIOMANTAS ANTIEROSIVAS, RETENTORES DE SEDIMENTOS E HIDROSSEMEIO



GUIA DE INSTALAÇÃO DE BIOMANTAS

Objetivo

Proteção imediata contra o efeito dos agentes erosivos, processos de deslocamento e mobilização de partículas como: áreas recém terraplenadas, taludes de corte e aterro, dunas não estabilizadas, margens de rios e canais, áreas com recobrimento deficiente da vegetação, proteção de dispositivos de drenagem, áreas de disposição de resíduos industriais, aterros sanitários e quaisquer superfícies de solo desprotegidas contra a ação dos processos erosivos.

As biomantas podem ser aplicadas diretamente sobre a superfície que se deseja proteger com finalidades estéticas, ambientais e para estabilização de solos. A composição, degradabilidade, gramatura, e resistência das biomantas é variável e deve adequar-se às necessidades dos projetos de recuperação e proteção ambiental específicos, já que esses se destinam a diferentes necessidades e situações.

Acerto e regularização do terreno

É desejável que a superfície do talude esteja a mais regularizada possível, para que as biomantas possam ficar totalmente aderidas à superfície. O acerto e regularização podem ser feitos manualmente ou mecanicamente, buscando eliminar os sulcos erosivos, o preenchimento dos espaços vazios e a ancoragem dos sedimentos soltos. As concavidades do terreno e as negatividades dos taludes devem ser removidas ou minimizadas, para evitar a formação de novos focos erosivos, desmoronamentos e escorregamentos.

Preparo do solo e semeio

Após a regularização da superfície do talude e o sistema de drenagem estiver construído, inicia-se o preparo do solo, que consiste em efetuar o micro-coveamento, ou seja, covas pequenas umas próximas das outras e de profundidade suficiente, de maneira a reter todos os insumos a serem aplicados, como fertilizantes, corretivos, mulch, adesivos e sementes. Estes insumos podem ser aplicados manualmente ou por via aquosa (hidrossemeadura). A quantidade dos insumos a ser aplicada deve ser previamente estabelecida pelo técnico responsável pelo projeto, conforme apresentado em nosso “Guia de Hidrossemeadura”.

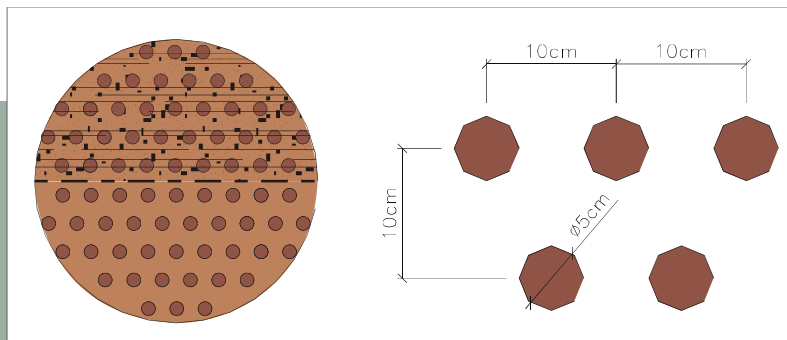


Foto: Coveamento do talude, operação executada com uso de enxada. Espaçamento entre covas de 10cm, com profundidade de 5cm. À direita, detalhe do microcoveamento.

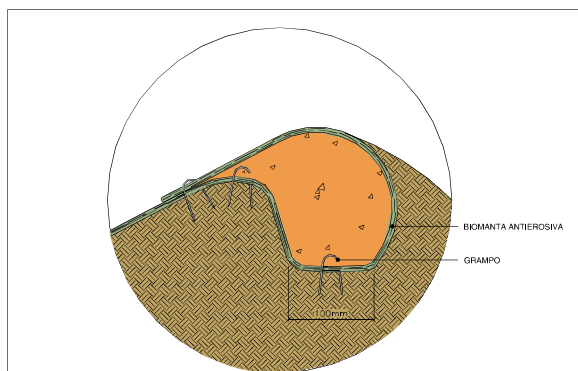
GUIA DE INSTALAÇÃO DE BIOMANTAS

Aplicação da Biomanta

As biomantas vêm acondicionadas em bobinas. A aplicação deve ser iniciada pelo topo do talude, desenrolando-se a bobina, fixando-a e moldando-a sobre uma valeta escavada com 10 cm de largura e 10 cm de profundidade, deixando ultrapassar 20 cm além da valeta. A ancoragem é realizada com o grampeamento da biomanta no fundo da valeta e em seguida é aplicado solo compactado manualmente. Aplicam-se fertilizantes e sementes, dobra-se os 20 cm excedentes da biomanta sobre a valeta e promove-se sua fixação com grampos com espaçamento mínimo a cada 40 cm, em toda a extensão da largura da biomanta. Esta fixação no topo do talude é preponderante para a performance do produto.



As bobinas devem ser estendidas (desenroladas) sempre no sentido da declividade do talude. Sua fixação, bem como a quantidade e especificação dos grampos, deve seguir a recomendação técnica estabelecida no projeto, em função do material e inclinação do talude. Os transpasses laterais das biomantas devem ser de 3 a 5 cm, e a sobreposição (transpasse) longitudinal deverá ser de no mínimo 5 cm. O grampeamento nos transpasses deverá ter espaçamento mínimo de 30 cm.



Detalhe da fixação superior da biomanta, em que é feita uma canaleta, onde a biomanta será fixada e coberta por uma camada de solo compactado.



Aplicação da biomanta: o aplicador desce desenrolando a biomanta e executando o grampeamento, mantendo-a sempre rente ao solo.

O processo de semeio é realizado anteriormente à instalação e fixação das biomantas antierosivas, e este será detalhado no Guia de Hidrossemeadura, ao final deste caderno.

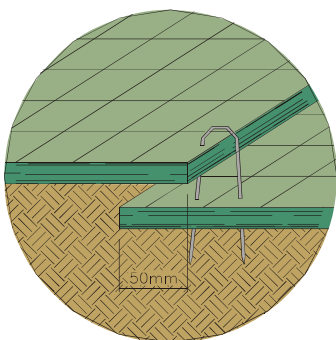
Fixação das biomantas

A boa fixação das biomantas garantirá o sucesso do trabalho. Esta fixação poderá ser feita com grampos de aço, madeira, bambu ou polivinil, de tamanhos e formas variadas, devendo ser aplicada conforme detalhado em projeto, de acordo com as características específicas do local a ser protegido ou recuperado.

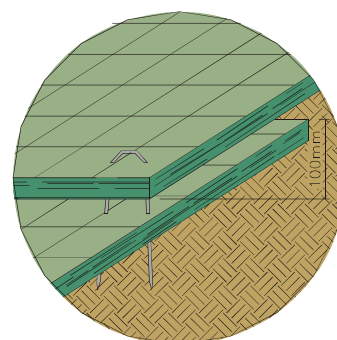
É importante salientar que quanto melhor for à fixação da biomanta ao solo, maior segurança será conferida ao projeto. A fixação inadequada da biomanta gerará dificuldade para que a vegetação a ultrapasse o que poderá gerar focos erosivos no local de má aderência, devido ao escoamento livre da água na superfície do talude, sem contato com a biomanta.

QUADRO – Tipos e características dos grampos para fixação das biomantas

Grampos	Tipo	Comprimento dos Grampos (cm) e Uso em Taludes (corte / aterro)					
		7,5	10,0	12,0	15,0	20,0	30,0
Aço		Corte	Corte	Corte	Aterro	Aterro	Aterro
Bambu		-	-	Corte	Corte	Aterro	Aterro
Madeira		-	-	-	Aterro	Aterro	Aterro



Transpasse lateral



Transpasse longitudinal

O número de grampos por unidade de área depende da inclinação do talude, suscetibilidade à erosão, tipo do material, segurança requerida para o local e regularização da área.

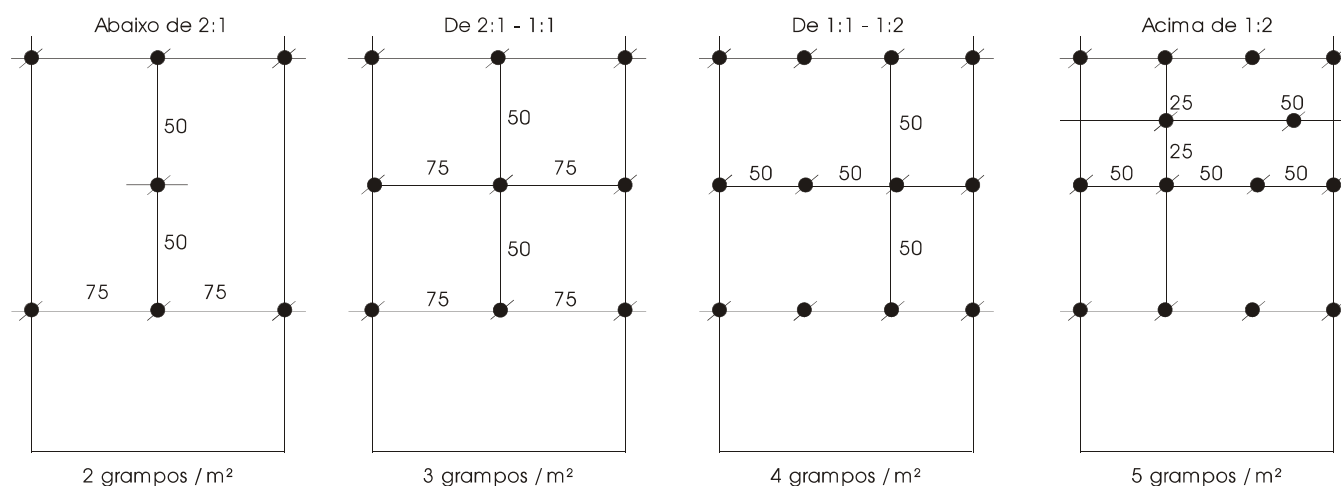
Os taludes já totalmente regularizados exigem menor rigor na fixação. Taludes parcialmente regularizados, sem regularização, de grande inclinação ou com grande suscetibilidade à erosão, devem utilizar um maior número de grampos por área.

Em solos não coesos e arenosos deverão ser utilizados grampos mais compridos.

Os esquemas a seguir mostram como fixar adequadamente as biomantas, de acordo com a inclinação dos taludes (H:V).

GUIA DE INSTALAÇÃO DE BIOMANTAS

Fixação das biomantas



Fotos ilustrativas - biomantas instaladas

Apresentamos a seguir fotos de áreas que foram recuperadas com uso de biomantas antierosivas, as quais demonstram a beleza estética proporcionada pelo produto, além da proteção imediata do solo.



Taludes já protegidos com biomantas antierosivas

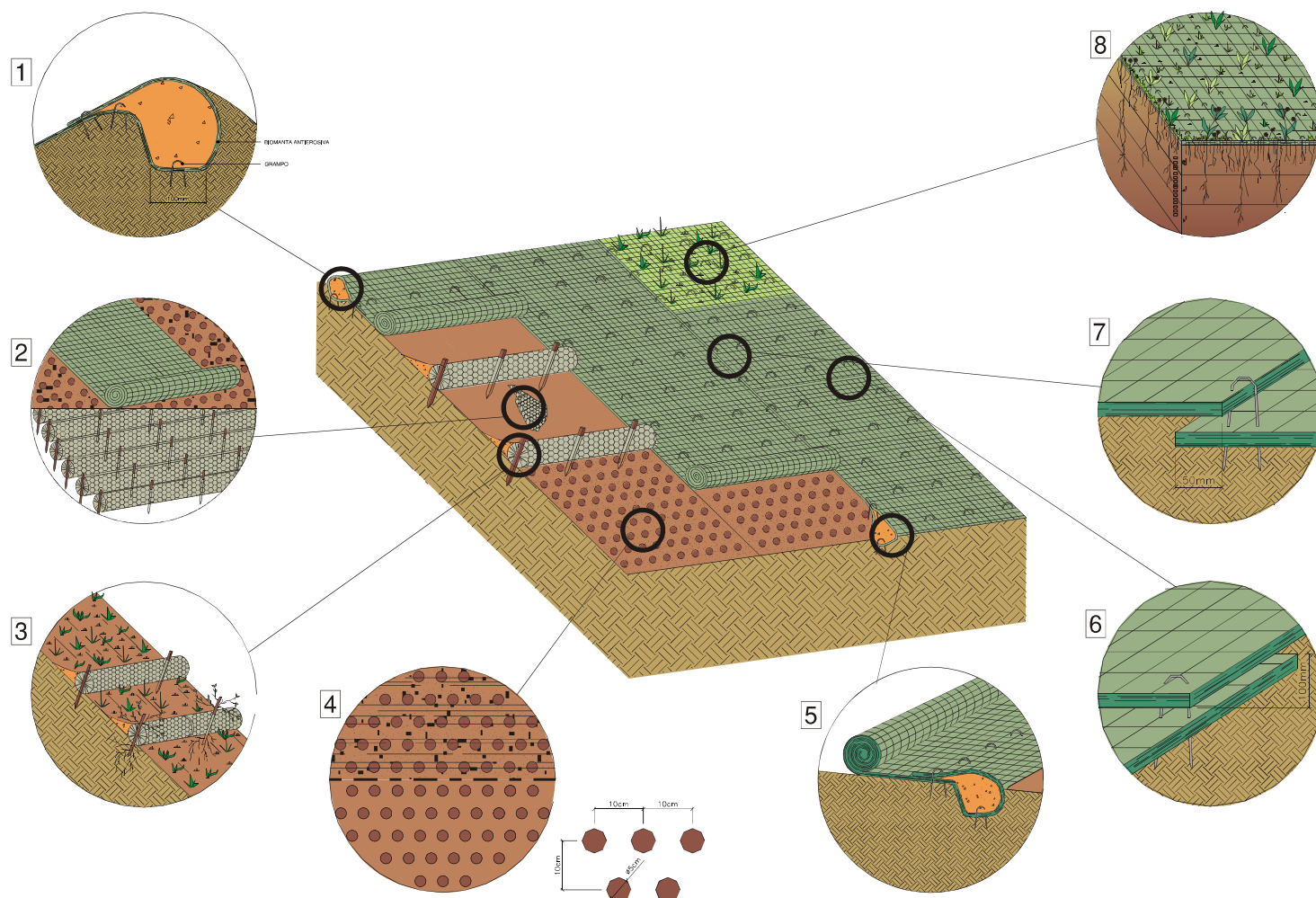


Drenagem e biomantas antierosivas aplicadas em taludes de corte

Para ver mais exemplos de áreas recuperadas com uso de biomantas antierosivas, acesse o site www.deflor.com.br

GUIA DE INSTALAÇÃO DE BIOMANTAS

Passos para a recuperação e proteção de taludes com biomantas antierosivas



LEGENDA:

1 - Ancoragem superior

2 - Preenchimento de erosões com retentores de sedimentos tipo Bermalonga®

3 - Construção de bermas artificiais

4 - Preparo do solo (coveamento e semeio)

5 - Ancoragem inferior

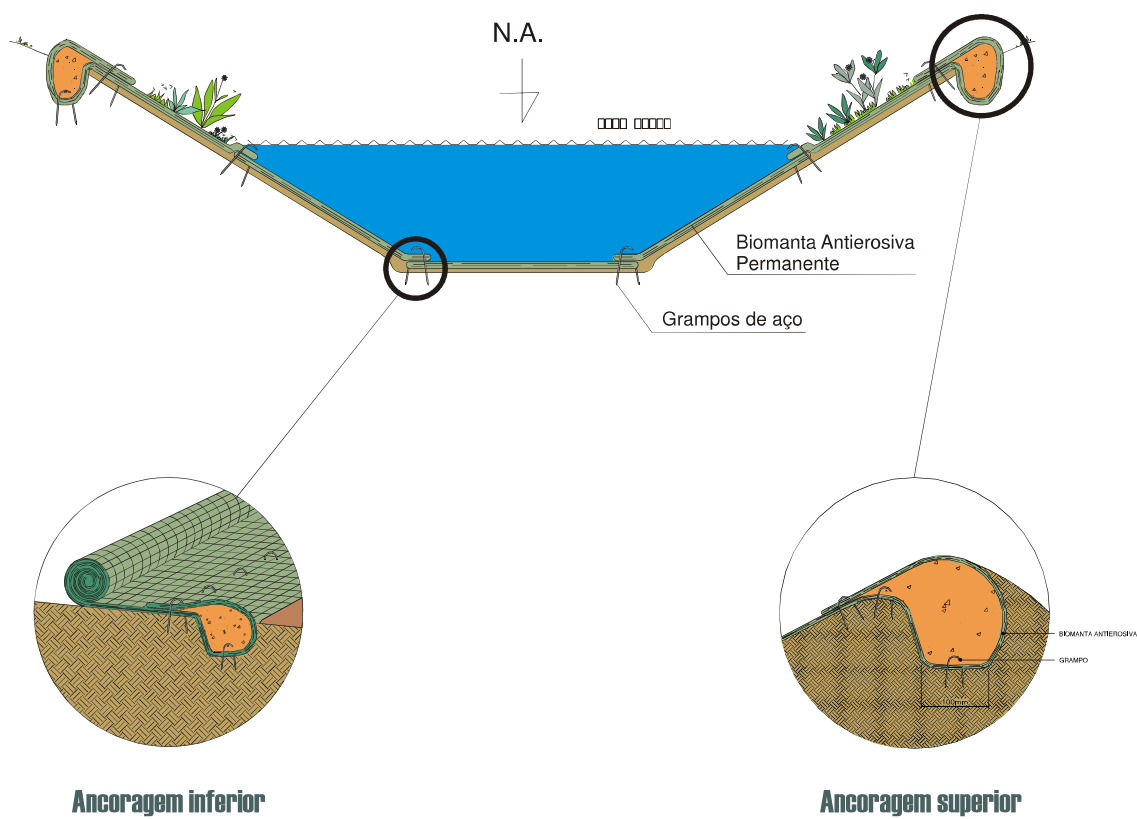
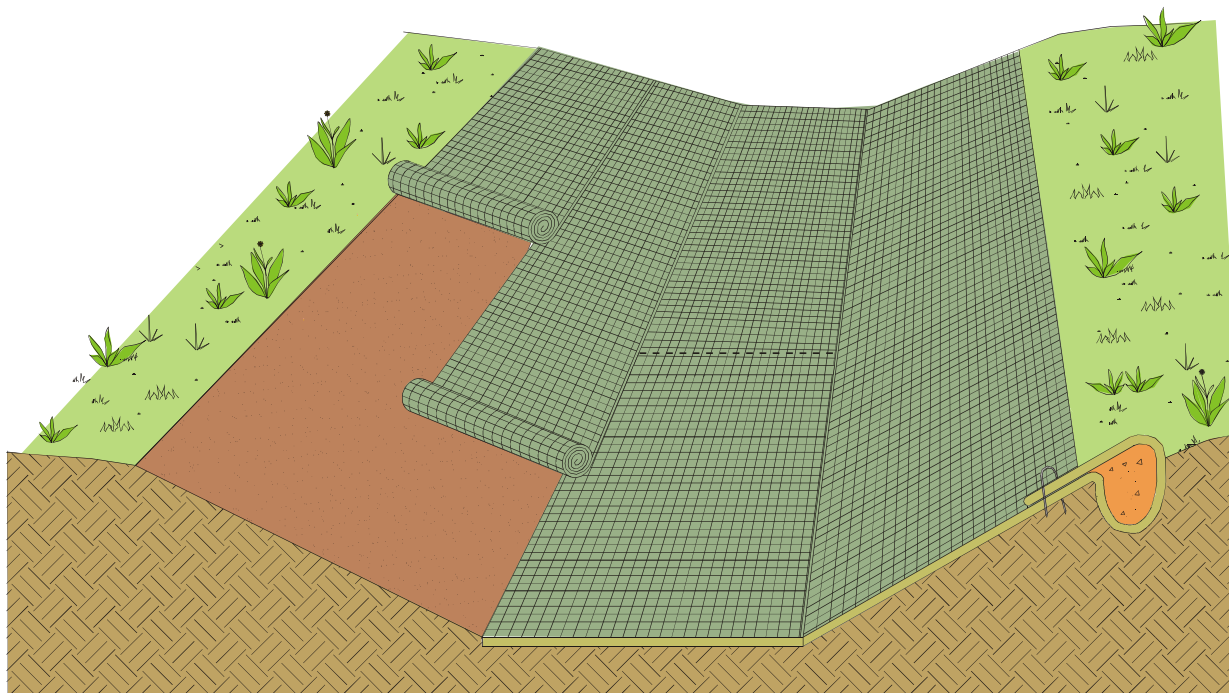
6 - Grampeamento longitudinal

7 - Grampeamento transversal

8 - Efeitos da vegetação na estabilidade de taludes

GUIA DE INSTALAÇÃO DE BIOMANTAS

Instalação de biomantas antierosivas em canais e cursos d'água



Acerto e regularização do terreno / Preparo do solo

Estas etapas seguem os mesmos procedimentos que são utilizados para as biomantas antierosivas.

Insumos

As sementes a serem utilizadas deverão conter referências à porcentagem de pureza e ao poder germinativo. A seleção das espécies deve basear-se em critérios de adaptabilidade edafoclimática, rusticidade, capacidade de reprodução e perfilhamento, velocidade de crescimento e facilidade de obtenção de sementes.

As espécies aqui apresentadas pertencem a duas famílias botânicas: as gramíneas e as leguminosas. Devido à similaridade quanto às suas características de interesse elas serão descritas e agrupadas conforme segue:

- **Gramíneas**: apresentam crescimento rápido, baixa exigência em fertilidade do substrato e alta capacidade de perfilhamento. Contribuem para a sustentabilidade do sistema através do fornecimento de matéria orgânica, devido a sua grande capacidade de produção de biomassa.
- **Leguminosas**: apresentam alta capacidade reprodutiva, baixa exigência em fertilidade e melhoram as características do substrato através da fixação biológica de nitrogênio atmosférico. Devido às características de desenvolvimento do sistema radicular, favorecem a estabilidade das camadas mais profundas do solo.



Caminhão hidrossemeador



Aplicação de hidrossemeadura com utilização de bomba e caminhão hidrossemeador

Sementes - Quantidades e Espécies

Apresentamos a seguir o quadro de espécies e quantidades utilizadas no processo de hidrossemeadura realizado pela DEFLOR:

QUADRO 1 - Relação de espécies e quantidades médias a serem utilizadas:

Nome Comum	Nome Científico	Quantidade (Kg / ha) / Declividade	
		< 45º	≥ 45º
Aveia-preta	<i>Avena strigosa</i>	20	30
Braquiária	<i>Brachiaria decumbens</i>	40	60
Braquiarão	<i>Brachiaria bryzantha</i>	20	30
Feijão guandu	<i>Cajanus cajan</i>	20	30
Calopogônio	<i>Calopogonium mucunoides</i>	10	20
Capim-gordura	<i>Melinis minutiflora</i>	40	80
Crotalária	<i>Crotalaria spectabilis</i>	20	30
Nabo forrageiro	<i>Raphanus sativus</i>	20	10

OBS.: A quantidade e proporção de sementes poderá variar de acordo com o tipo de material do talude e inclinação, após a avaliação pelo técnico responsável.

QUADRO 2 - Quantidades totais de insumos a serem aplicadas:

INSUMOS BÁSICOS	QUANTIDADE (Kg / ha)
1 – Sementes	150 – 300
2 – Fertilizantes	1.000 – 1.500
2.1 – Adubo NPK 4-14-8	500 – 750
2.2 – Fosfato Natural	500 – 750
3 – Adubação de cobertura	
3.1 – Sulfato de amônia	80 – 250
3.2 – Superfosfato Simples	80 – 250
4 – Mulch	1.000 – 1.500
5 – Adesivo Orgânico	150 – 300
6 – Composto Orgânico	2.000 – 5.000

OBS.: A mistura a ser aplicada é dimensionada para 5.000 litros de água, correspondente à carga de aplicação para 1.000 m² de superfície de talude, por via aquosa (hidrossemeadura). A adubação de cobertura deverá ser realizada de 45 a 60 dias após a germinação, mediante avaliação técnica.

GUIA DE INSTALAÇÃO DE RETENTORES DE SEDIMENTOS

O Bermalonga® é de fácil instalação, não necessitando de equipamentos ou técnicas especiais. Para ser instalado requer fixação, com estacas de madeira, bambú, aço ou ainda estacas vivas. Em alguns casos deve-se fazer uma valeta (berço) para que o Bermalonga® alcance sua maior capacidade de carga. Este berço terá de 5 a 20 cm de profundidade, de acordo com as dimensões do Bermalonga® e condições do local onde será aplicado.

Apresentamos abaixo algumas das aplicações bem sucedidas do Bermalonga®:

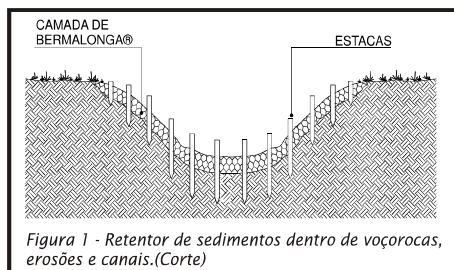


Figura 1 - Retentor de sedimentos dentro de voçorocas, erosões e canais. (Corte)

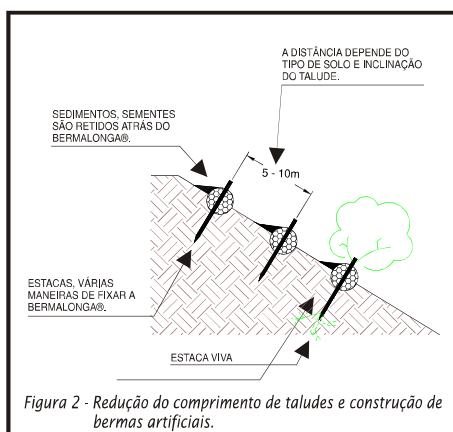


Figura 2 - Redução do comprimento de taludes e construção de bermas artificiais.

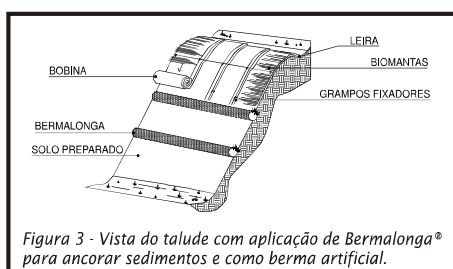


Figura 3 - Vista do talude com aplicação de Bermalonga® para ancorar sedimentos e como berma artificial.

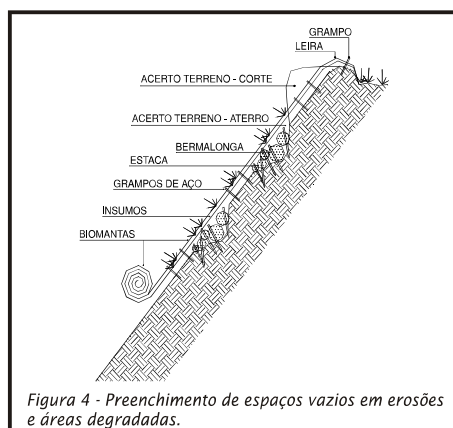


Figura 4 - Preenchimento de espaços vazios em erosões e áreas degradadas.

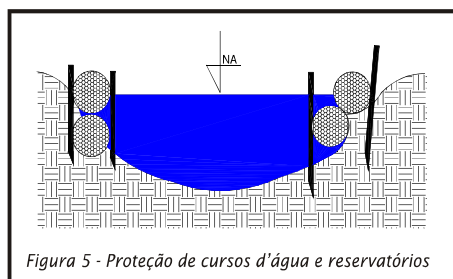


Figura 5 - Proteção de cursos d'água e reservatórios

Retentores de sedimentos: São aplicados transversalmente ao sentido do fluxo e a declividade do talude, os Bermalonga® serão fixados com grampos de aço, bambú ou madeira, cujos comprimentos serão suficientes para atingir o solo mais coeso. Deve-se proceder a abertura de uma valeta de encaixe de cerca de 1/3 do diâmetro do Bermalonga®, evitando a passagem dos sedimentos por sua base e proporcionando maior aderência com o solo. (Figura 1)

Construção de bermas artificiais: Os Bermalonga® podem ser utilizados para reduzir o comprimento dos taludes, agindo como bermas artificiais em taludes de grande inclinação e de grande comprimento. A instalação é feita no sentido transversal à declividade, formando um cordão em nível. O Bermalonga® deve ser fixado cuidadosamente, havendo a necessidade de se fazer uma valeta para encaixá-lo adequadamente, evitando que os sedimentos passem por baixo do produto. A fixação é feita com grampos de aço, madeira ou bambú, tendo comprimento suficiente para atingir o solo coeso. (Figuras 2 e 3)

Preenchimento de espaços vazios: Pode ser aplicado para preencher focos erosivos de até 50cm de profundidade, no sentido longitudinal ou transversal à concavidade a ser preenchida, sendo fixado com grampos até atingir o solo mais coeso.

Podem ser aplicados tantos Bermalonga® quantos forem necessários até o preenchimento do vazio e depois aplicar o solo e sementes por cima. (Figura 4)

Proteção das margens de reservatórios e cursos d'água: É aplicado nas margens, em uma ou mais camadas, de acordo com o desnível entre a margem e o nível d'água. O local deve ser regularizado, escavando-se também uma valeta de encaixe para o Bermalonga®. A fixação é feita com grampos de aço, bambú ou madeira, tendo o comprimento suficiente para atingir o solo coeso. Caso necessário, deve-se executar o amarrado com arame, evitando que enchentes possam retirar o Bermalonga® do local. Após a fixação e amarração, poderá ser feita a compactação de solo atrás do Bermalonga®, com aplicação de fertilizantes e sementes, inclusive sobre o Bermalonga®. (Figura 5)

Retenção de óleos e materiais flutuantes: O Bermalonga® é de baixa densidade, por isso flutua em meio aquoso e pode ser utilizado para direcionar óleos, graxas e materiais flutuantes em rios, lagos e mares. É aplicado diretamente sobre a água, de maneira a formar um cordão flutuante de acordo com as necessidades do cliente. Este tipo de Bermalonga® tem um tubo flexível no centro, permitindo a passagem de cabos de aço, o que permite unir vários Bermalonga® e ancorá-los nos pontos desejados. (Figura 6)

Interface do solo / estruturas rígidas: A interface de pilares de concreto ou madeira, afloramentos rochosos, árvores de grande porte, dentre outras estruturas rígidas com o solo é uma área suscetível à erosão em função da percolação da água. O Bermalonga® aplicado nesta interface reduz o impacto da água, proporcionando estabilidade e prolongando a vida útil de tais estruturas. A aplicação poderá ser feita com Bermalonga® D40 ou D20, dependendo da área a ser protegida, deve-se procurar envolver a estrutura rígida para evitar contato direto com o solo, e a proteção deve ser em toda a interface. Os Bermalonga® podem ser aplicados em qualquer sentido, sendo fixados ou amarrados da maneira mais eficiente. (Figuras 7 e 8)

Drenos profundos e sub-superficiais: Fazer a escavação das valas na profundidade projetada, utilizando brita e areia no fundo e nas laterais da vala, aplicando o Bermalonga® no centro, podendo ser uma ou mais fileiras, dependendo do diâmetro utilizado. O Bermalonga® deve ficar bem protegido, evitando o contato com o ar, o que garantirá a longevidade do produto. (Figura 9)

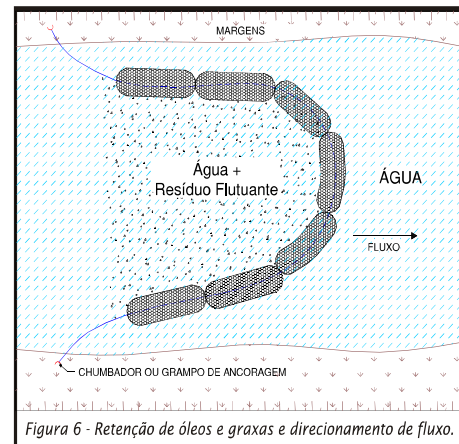


Figura 6 - Retenção de óleos e graxas e direcionamento de fluxo.

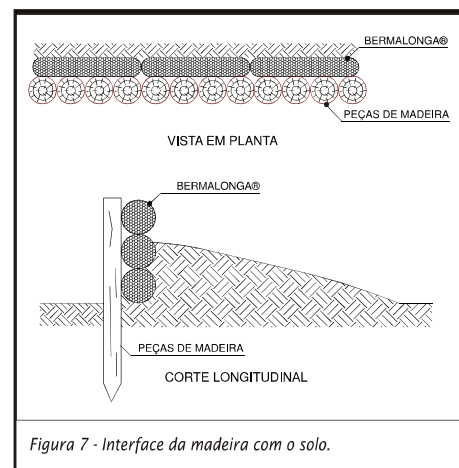


Figura 7 - Interface da madeira com o solo.

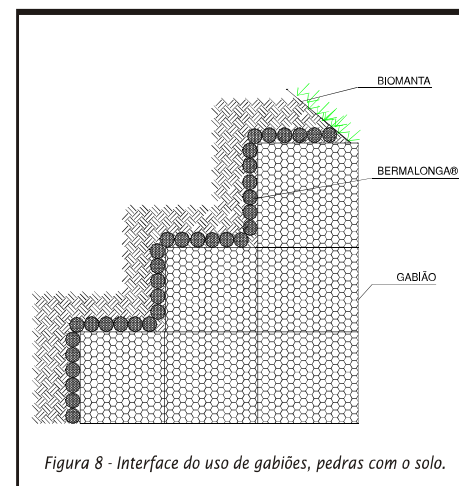


Figura 8 - Interface do uso de gabiões, pedras com o solo.

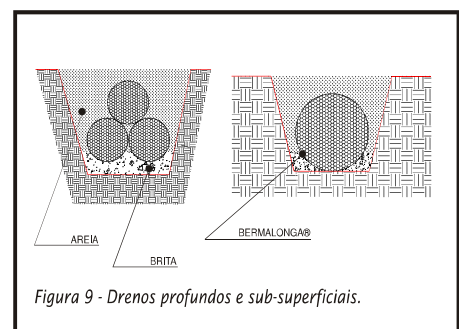


Figura 9 - Drenos profundos e sub-superficiais.

Escritório Central:

Rua Major Lopes, 852 - São Pedro - Belo Horizonte, MG - 30330-050
TEL: 55 31 3284-5622 FAX: 55 31 3284-5688 E-MAIL: deflor@deflor.com.br



PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

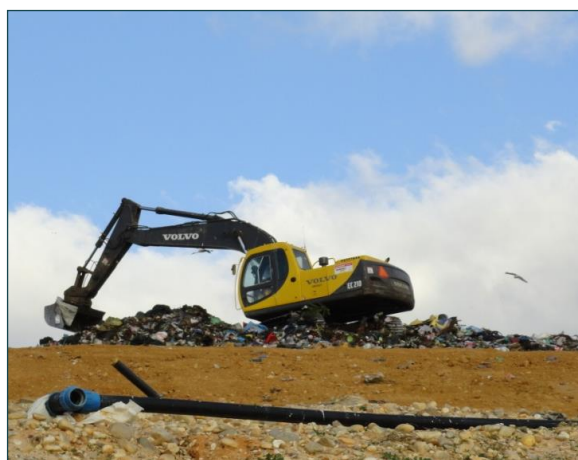
MAPA DE MEDIÇÕES

Cliente:



**EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O
TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM**

Rua Dionísio Saraiva, 2-1º - Porta Nº5
2080 - 104 ALMEIRIM



Fase:

PROJETO DE EXECUÇÃO

Autor:



HIDROVIA, PROJECTOS DE ENGENHARIA CIVIL, SA

R. MARIA EMÍLIA R. S. CARVALHO, 10 R/C

ED. NICO, LOJA 2

2410-140 LEIRIA

Tel.: + 351 244 823 224 Fax : + 351 244 823 994

geral@hidrovia.pt

ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

dezembro de 2018

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES						UNIDADES	
			DIMENSÕES				QUANTIDADES			
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS		
Notas:										
O empreiteiro deverá inteirar-se de todos os trabalhos e possíveis interferências existentes no local.										
Para a realização da selagem definitiva será necessário proceder à modelação/movimentação de resíduos e terras, remoção de sistemas de impermeabilização provisórios e valeta trapezoidal em zonas ainda não intervencionadas de acordo com as peças desenhadas. A modelação/movimentação de resíduos terá maior enfoque nas banquetas, de modo proporcionar uma largura de 6.00 m para facilitar a abertura de valas de amarração dos geosintéticos e as manobras de máquinas e equipamentos essenciais à selagem. Estão ainda previstos todos os trabalhos necessários para a regularização da cúpula. Todos os trabalhos deverão ser realizados de forma a minimizar ao máximo a libertação de odores, procurando proceder à colocação de resíduos o mais próximo possível do local de remoção e à sua cobertura com terras.										
O encerramento poderá ser realizado de forma faseada de modo a manter a extração de biogás essencial para a manutenção do sistema de valorização energética. Estão incluídos na proposta a remoção e reposição de todas as tubagens de extração e de condução de biogás à central de valorização de acordo com as peças desenhadas. Todos os trabalhos devem ser coordenado com a empresa responsável pela manutenção e operação da CVE. Como os sistemas de extração e condução de biogás à CVE são dinâmicos o empreiteiro terá que validar com o Dono de Obra, todas as interferências e obstáculos existentes antes do arranque das frentes de trabalho.										
A execução de todos os trabalhos preparatórios e acessórios descritos no projeto e não expressamente contempladas nas medições, nomeadamente entivações, drenagem de valas, bombagem de lixiviados por forma a rebaixar os níveis, transporte a local adequado de solos contaminados, remoções de obstáculos não especificados (p.e. interferências com infraestruturas enterradas, tubagens, apoios,...), sua reposição de acordo com as especificações aplicáveis, identificação de infraestruturas existentes, sinalizações, escavação manual para deteção de telas ou outros órgãos existentes.										
Realização de pesquisas/sondagens manuais, de modo a salvaguardar a integridade das estruturas existentes nomeadamente as telas de PEAD do fundo da célula aterro de RSU. Será ainda da responsabilidade do adjudicatário os custos de reparação de quaisquer infraestruturas enterradas danificadas.										
Do levantamento realizado, optou-se por não considerar o reaproveitamento dos sistemas de impermeabilização existentes, pelo facto de se desconhecer a dimensão das valas de ancoragem, bem como a forma como foram aplicadas e o seu estado de conservação.										
Estão assim, incluindo todos os trabalhos de remoção de terras e sistemas de impermeabilização existentes, bem como a limpeza e preparação das telas de PEAD para a realização de soldaduras por forma a garantir a estanquicidade das geomembranas. As geomembranas deverão ser cortadas junto à vala periférica a cerca de 2 m - 4 m do gabião e realizada uma soldadura por extrusão. Nas zonas onde não existe gabião a intervenção deverá ir ao encontra da geomembrana basal e procedendo ao prolongamento da mesma nos modos em que foi realizada a intervenção em 2012.										
Devem ser respeitadas as Instruções de Trabalho e Plano de Aplicação e Autocontrolo que se envia em Anexo. Relativamente aos testes às soldaduras deverão ser de dois tipos: 1º)Ensaio destrutivos executados no maior numero possível desde que não prejudiquem a qualidade da impermeabilização (não deverá ser efetuado qualquer corte no sistema de impermeabilização final apenas nas zonas de corte); 2º) Ensaio não destrutivos em todas as soldaduras respeitando as normas e as pressões constantes nas instruções de trabalho. Toda a informação relativamente aos ensaios efetuados deve ser entregue ao dono de Obra em suporte papel e Informático, bem como relatório de soldaduras de acordo com o plano de aplicação e autocontrolo.										
1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS										
1.1	Piquetagem e implantação planimétrica e altimétrica com recurso a marcas topográficas de referência para definição da base e crista de taludes, banquetas, valas de ancoragem e de drenagem (área de 4.5 Ha)	1.00					1.00	1.00	1.00	un
1.2	Remoção de todas as terras e sistema de impermeabilização provisórios aplicados em 2011 e em 2012, procurando colocar as terras em local adequado com vista à sua reutilização na cobertura de resíduos ou na realização de aterros em banquetas e plataformas. Os resíduos das geomembranas podem ser triados e preparados com vista a ser enviados para valorização no exterior.									
1.2.1	Área com sistema de impermeabilização aplicado em 2011 (25380 m²)	1.05					25380.00	26649.00	26649.00	m²
1.2.2	Área com sistema de impermeabilização substituído em 2012 (5605 m²)	1.05					5605.00	5885.25	5885.25	m²
1.2.3	Remoção de terras (admite-se uma altura média de 0.50 m de terras numa área de 19775 m2, atendendo a que já foram retiradas parte das terras na intervenção realizado em 2012)	1.00			0.50		19775.00	9887.50	9887.50	m³
1.3	Remoção de sistema de impermeabilização provisório existente incluindo corte a cerca de 2-4 m do muro de gabião existente com remoção de terras em valas de amarração.	1.05					25380.00	26649.00	26649.00	m²

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES						UNIDADES
			DIMENSÕES				QUANTIDADES		
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS	
2	PROLONGAMENTO DE MURO DE GABIÃO PERIFÉRICO								
2.1	Remoção de terras, resíduos e da valeta periférica existente no contorno da célula por meios mecânicos e manuais adequados, incluindo demolições, escavações, separação de resíduos, carga, descarga e transporte a local adequado dos produtos sobrantes (nota: na periferia da célula existe uma faixa com cerca de 3.00 m de largura onde será necessário remover terras de modo a colocar a descoberto o sistema de impermeabilização basal). Os trabalhos para colocar a descoberto o sistema de impermeabilização do fundo do aterro deverão ser iniciados junto ao ponto mais baixo (local de drenagem dos lixiviados), por forma a permitir sempre o desvio de qualquer escorrência que ocorra no decorrer dos trabalhos. Esta solução é também uma cautela para a drenagem em caso de ocorrência de precipitação, no decorrer dos trabalhos. A valeta periférica deverá manter-se sempre operacional durante esta fase dos trabalhos. Em caso de deterioração da mesma deverá ser criada uma drenagem suplementar através de uma manilha ou valeta meia cana provisória.	1.00	332.00	3.00	0.50		498.00	498.00	m³
2.2	Fornecimento e aplicação de betão de regularização em fundações da valeta a construir em meia cana ø400 mm, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.	1.00	332.00			0.15	49.80	49.80	m³
2.3	Fornecimento e aplicação de manilhas em meia cana de betão ø400 mm, incluindo refecimento de juntas todos os trabalhos e materiais necessários	1.00	319.00				319.00	319.00	ml
2.4	Fornecimento e aplicação de manilhas/tubos em betão armados ø400 mm pré-fabricados da classe III ASTM, incluindo escavações, aterros, remates, selagens, transporte a vazadouro do produtos sobrantes e todos os trabalhos e materiais complementares.	1.00	13.00				13.00	13.00	ml
2.5	Fornecimento e aplicação de camada de agregado britado, com espessura de 15 cm, sobre base devidamente regularizada na fundação da base de betão do gabião na periferia do aterro, incluindo compactação com meios adequados (contabilizou-se a totalidade da periferia, inclusive no acesso à cobertura).	1.00	332.00	1.20	0.15		59.76	59.76	m³
2.6	Fornecimento e aplicação de betão de regularização C16/20 para construção da base do gabião, incluindo cofragem e regularização (as arestas deverão ser boleadas de modo a não danificar os sistemas de impermeabilização)	1.00	332.00	1.20	0.15		59.76	59.76	m³
2.7	Fornecimento e colocação de geocompósito de 5000g/m² (4670 g de bentonite/m²) ou superior, funcionando como barreira geológica artificial incluindo todas as sobreposições necessárias.	1.05	332.00	3.00			1045.80	1045.80	m²
2.8	Fornecimento e aplicação de geomembrana em PEAD com 2,0 mm de espessura, incluindo corte do sistema de impermeabilização existente na periferia das células, escavações necessárias, soldaduras em dupla pista, sobreposições, ensaios, entivagens, drenagens dos solos, compactação, carga, descarga e transporte a local adequado dos produtos sobrantes de acordo com as peças desenhadas.	1.05	332.00	3.00			1045.80	1045.80	m²
2.9	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil com 800g/m², sobre a geomembrana, incluindo todas as sobreposições necessárias	1.10	332.00	3.00			1095.60	1095.60	m²

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES						UNIDADES
			DIMENSÕES				QUANTIDADES		
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS	
2.10	Fornecimento e aplicação de seixo rolado com tamanho de 20 a 40 mm envolvido em geotêxtil de 200 g/m², de acordo com as peças desenhadas incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.	1.00	332.00	0.60	0.60		119.52	119.52	m³
2.11	Fornecimento e assentamento de drenos em PEAD PE100 RANHURADO PN10 DN200 (largura de corte 10mm e // 10 cm) com duas ranhuras equidistantes (com ângulo de 90º) a aplicar na periferia do aterro no interior da camada drenante do artigo anterior e de acordo com as peças desenhadas, incluindo as ligações necessárias.	1.00	332.00				332.00	332.00	ml
2.12	Fornecimento e aplicação de caixas de visita de planta circular, constituídas por anéis pré-fabricados em betão C35/45, com 0,10 m de espessura, 1,00 m de ø interior, incluindo anel de fundo pré-fabricado, camada de areia sobre geotêxtil de proteção de 800 g/m2 na base, cobertura troncocônica excêntrica, pré-fabricadas em betão C35/45, com altura de 0,90 m e diâmetro 0,60m,abertura e fecho de roços, ligações, refechamento de juntas com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 e tampa de betão pré-fabricada e todos os trabalhos complementares (caixas A1 a A6 com H=2.20 m).	1.00				6.00	6.00	6.00	un
2.13	Fornecimento e assentamento de tubagem em PEAD PN10 ø 200 mm para ligação das caixas A1 e A6 ao exterior do aterro, incluindo escavações, almofada de assentamento, aterros, soldaduras por extrusão no atravessamento dos sistemas de impermeabilização, corte e reposição de pavimentos, abertura e fecho de roços na caixa de ligação, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação conforme peças desenhadas.								
	A1	1.00	9.00				9.00		
	A2	1.00	9.00				9.00		
	A3	1.00	9.00				9.00		
	A4	1.00	8.00				8.00		
	A5	1.00	8.00				8.00		
	A6	1.00	26.00				26.00		
								69.00	ml
2.14	Fornecimento e aplicação de caixas de visita de planta circular, constituídas por anéis pré-fabricados em betão C35/45, com 0,10 m de espessura, 1,00 m de ø interior, incluindo anel de fundo pré-fabricado, camada de areia sobre geotêxtil de proteção de 800 g/m2 na base, cobertura troncocônica excêntrica, pré-fabricadas em betão C35/45, com altura de 0,90 m e diâmetro 0,60m, abertura e fecho de roços, refechamento de juntas com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, corte do dreno de PEAD existente, ligações, remoção de material drenante, preparação da base e tampa de betão pré-fabricada e todos os trabalhos complementares (caixas B1 a B3 com H=2.20 m).	1.00				3.00	3.00	3.00	un
2.15	Fornecimento e aplicação de caixas de visita de planta circular, constituídas por anéis pré-fabricados em betão C35/45, com 0,10 m de espessura, 1,00 m de ø interior, incluindo anel de fundo pré-fabricado, cobertura troncocônica excêntrica, pré-fabricadas em betão C35/45, com altura de 0,90 m e diâmetro 0,60m, escavações, aterros, remoções, abertura e fecho de roços, ligações, refechamento de juntas com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 e tampa de FFD C250 e todos os trabalhos complementares (caixa B2A com H=1.60m).	1.00				1.00	1.00	1.00	un

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES						UNIDADES
			DIMENSÕES				QUANTIDADES		
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS	
2.16	Fornecimento e assentamento de tubagem em PEAD PN10 ø 200 mm para ligação das caixas B1 e B3 ao exterior do aterro, incluindo corte e reposição de base de betão, remoção e aplicação de gabião, corte e reposição de valeta, escavações, almofada de assentamento, aterros, soldaduras por extrusão no atravessamento dos sistemas de impermeabilização, corte e reposição de pavimentos, abertura e fecho de roços na caixa de ligação, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação conforme peças desenhadas.								
	B1	1.00	7.00				7.00		
	B2	1.00	54.00				54.00		
	B3	1.00	27.00				27.00		
								88.00	ml
2.17	Limpeza de caixas de drenagem de lixiviados do dreno periférico no tardo do gabião existente, incluindo, se necessário desobstrução do dreno e tubagem de ligação para o exterior da célula, todos os materiais e meios necessários. (extensão dreno =490 ml caixas C1, C2 e C3)	1.00					1.00	1.00	un
2.18	Fornecimento e aplicação de seixo rolado com tamanho de 20-40 mm envolvido em geotêxtil de 200 g/m2, incluindo remoção de material drenante existente junto das caixas C1, C2 e C3, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.	3.00			0.60	25.00	45.00	45.00	m³
3 DRENAGEM DOS LIXIVIADOS JUNTO DA VIA DE ACESSO À CUPULA									
3.1	Abertura de vala na massa de resíduos e nas terras de coberturas provisórias junto à base dos taludes nas vias de acesso à cobertura, incluindo carga, transporte e espalhamento de materiais resultantes em zonas de enchimento nas banquetas todos os trabalhos e meios necessários.	1.00	631.00	0.60	0.50		189.30	189.30	m³
3.2	Fornecimento e aplicação de seixo rolado com tamanho de 20-40 mm envolvido em geotêxtil de 200 g/m2, de acordo com as peças desenhadas incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.	1.00	631.00	0.60	0.50		189.30	189.30	m³
3.3	Fornecimento e assentamento de drenos em PEAD PE100 RANHURADO PN10 DN200 (largura de corte 10mm e // 10 cm) com duas ranhuras equidistantes (com ângulo de 90º) a aplicar na periferia do aterro no interior da camada drenante do artigo anterior e de acordo com as peças desenhadas, incluindo as ligações necessárias.		631.00				631.00	631.00	ml
3.4	Fornecimento e aplicação de caixas de visita de planta circular, constituídas por anéis pré-fabricados em betão C35/45, com 0,10 m de espessura, 1,00 m de ø interior, incluindo anel de fundo pré-fabricado, cobertura troncocônica excêntrica, pré-fabricadas em betão C35/45, com altura de 0,90 m e diâmetro 0,60m, abertura e fecho de roços, refechamento de juntas com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, ligação dos drenos, preparação da base com 0.20 m de material drenante não calcário, e tampa de betão pré-fabricada e todos os trabalhos complementares (caixas D1 a D4 com H<2.50 m).	1.00				4.00	4.00	4.00	un
3.5	Fornecimento e assentamento de tubagem em PEAD PN10 ø 200 mm para ligação das caixas D1, D2, D3 e D4 ao exterior do aterro, incluindo abertura de vala na massa de resíduos e nas plataformas, preparação da base com solos, soldaduras, abertura e fecho de roços na caixa de ligação, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação conforme peças desenhadas.								
	D1	1.00	34.00				34.00		
	D2	1.00	40.00				40.00		
	D3	1.00	45.00				45.00		
	D4	1.00	26.00				26.00		
								145.00	ml

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES						UNIDADES
			DIMENSÕES				QUANTIDADES		
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS	
4	MODELAÇÃO DA MASSA DE RESÍDUOS								
4.1	Modelação/movimentação de resíduos e terras onde necessário de acordo com a modelação tridimensional, plantas e perfis, nas banquetas, nos taludes e periferia, procurando-se a minimizar ao máximo a movimentação de resíduos para evitar a libertação de odores, todos os trabalhos de drenagem, remoção, acondicionamento e transporte de terras e resíduos. (Estimativa da modelação 3D com base no levantamento de Dezembro de 2017)								
4.1.1	Escavação					4310.00	4310.00	4310.00	m³
4.1.2	Aterro					14085.00	14085.00	14085.00	m³
5	VALAS DE AMARRAÇÃO DE GEOSSINTÉTICOS								
5.1	Abertura de valas na massa de resíduos com a dimensão de 1.45 m na base, 2.60 m no topo e uma profundidade de 1.00 m, com meios mecânicos adequados, se forma aplicar os sistemas de impermeabilização, incluindo carga, transporte e espalhamento dos resíduos e solos removidos em locais onde as cotas de encerramento sejam mais favoráveis à sua deposição.		2277.00			1.90	4326.30	4326.30	m³
6	CAMADA DRENANTE DE BIOGÁS								
6.1	Fornecimento e aplicação de seixo rolado com tamanho de 20-40 mm para drenagem do biogás para proporcionar o seu encaminhamento para os poços verticais e horizontais existentes, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.								
	Banquetas	1.05			0.20	14495.00	3043.95		
	Cúpula	1.05			0.50	1185.00	622.13		
								3666.08	m³
6.2	Fornecimento e aplicação de geotêxtil de 300 g/m2, de acordo com as peças desenhadas incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação por forma a separar a camada drenante de biogás e a camada de solos de baixa permeabilidade.	1.10				15680.00	17248.00	17248.00	m²
7	SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO								
7.1	Fornecimento e aplicação de camada mineral impermeável em taludes, banquetas e cúpula de forma a dar cumprimento ao Decreto Lei nº183/2009, com solos com permeabilidade $K>1 \times 10^{-9}$ m/s e uma espessura mínima de 0.20 m ou camada mineral artificial equivalente de modo a selar a totalidade do aterro.	1.10				44422.00	48864.20	48864.20	m²
7.2	Fornecimento e aplicação de geotêxtil de 300 g/m2, de acordo com as peças desenhadas incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação por forma a proteger a geomembrana.	1.10				44422.00	48864.20	48864.20	m²
7.3	Fornecimento e aplicação de geomembrana de 1.5 mm de espessura, incluindo sobreposições, soldaduras, fixação, selagem de caixas, tubagens e poços de biogás incluindo todos os ensaios de estanquicidade.								
7.3.1	Lisa em ambas as faces	1.05				510.00	535.50	535.50	m²
7.3.2	Texturada em ambas as faces	1.10				43912.00	48303.20	48303.20	m²
8	DRENAGEM E ESTABILIZAÇÃO DE SOLOS								
8.1	Fornecimento e aplicação de geocomposito drenante com geotêxtil em ambas as faces (massa por unidade de área mínima de 600 g/m² e dois geotêxteis de 300 g/m²), incluindo sobreposições, fixações, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação (Secudrain 131 C WD 401 131 C ou equivalente) em toda a área do aterro.	1.10				44422.00	48864.20	48864.20	m²

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES						UNIDADES	
			DIMENSÕES				QUANTIDADES			
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS		
8.2	Fornecimento e aplicação em taludes e banquetas de grelha de estabilização com 80 KN/m incluindo fixação nas valas de amarração, todos os materiais e trabalhos necessários à sua correta aplicação. (Secugrid 80/20 R6 ou equivalente)	1.10					25530.00	28083.00	28083.00	m²
8.3	Fornecimento e aplicação de geotêxtil de 300 g/m2, com função de filtro para aplicação nas valas de drenagem, incluindo sobreposições, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.									
	Valas de ancoragem	1.00	2277.00	6.00				13662.00		
	Tardoz muro de gabião	1.00	800.00	2.50				2000.00		
	Valas de drenagem	1.00	3310.20	4.00				13240.80		
	Banquetas	1.10					14493.00	15942.30		
									44845.10	m²
8.4	Fornecimento e aplicação de material drenante calcário sem finos com granulometria de 20-40 mm aplicação sobre o geotêxtil do artigo anterior em valas de drenagem na cobertura, banquetas, valas de amarração e taludes incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.									
	Valas de ancoragem		2277.00	1.15				2618.55		
	Valas de drenagem		3310.20	1.00				3310.20		
	Banquetas				0.50		14493.00	7246.50		
									5928.75	m³
8.5	Fornecimento e aplicação de solos selecionados para aplicação nas valas de ancoragem dos sistemas de impermeabilização, incluindo todos os materiais, transporte e aplicação.	1.00	2277.00				0.80	1821.60	1821.60	m³
9 RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA										
9.1	Fornecimento e aplicação de camada de solos selecionados isentos de pedras de grande dimensão na cúpula, valas de amarração, taludes e banquetas com 0.70 m de espessura, incluindo todos os trabalhos de espalhamento e compactação, de forma a estabilizar os taludes e banquetas.					0.70	43820.00	30674.00	30674.00	m³
9.2	Fornecimento e aplicação de terra vegetal com 0.30 m para aplicação na cúpula e taludes, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.					0.30	43820.00	13146.00		
	a deduzir acessos	-1.00				0.30	14500.00	-4350.00		
									8796.00	m³
9.3	Fornecimento e aplicação de Bio manta Fibrax 3000 BF ou equivalente em taludes incluindo fixações e todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.	1.00					29320.00	29320.00	29320.00	m²
9.4	Fornecimento e aplicação de hidrosementeira mecânica de uma mistura de sementes (herbáceas e/ou arbustivas) fibras de madeira, fertilizantes, corretivos /aditivos biológicos do solos e água, com características adequadas ao tipo de solos (taludes, banquetas e cúpula) e executado com hidrosemeador adequado, incluindo escarificação até cerca de 15 cm de profundidade se necessário.						29320.00	29320.00	29320.00	m²
10 ACESSOS										
10.1	Fornecimento e aplicação de camada de tout-venant, com espessura de 30 cm, em área das vias de circulação em rampas de acesso à cobertura e banquetas, sobre base devidamente regularizada e compactada, incluindo compactação com meios adequados.					0.30	14500.00	4350.00	4350.00	m³

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES					QUANTIDADES		UNIDADES
			DIMENSÕES				ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS	
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA					
11	ADAPTAÇÃO E TRANSLADAÇÃO DA REDE CAPTAÇÃO DE BIOGÁS									
11.1	Levantamento, desmontagem, montagem e reposição de todos coletores, acessórios e equipamentos de recolha de biogás e lixiviados existentes por meios mecânicos e ou manuais, incluindo escavações de modo a por à vista algumas tubagens enterradas, cortes de coletores ou tubagem, carga, transporte, armazenamento e posterior montagem à superfície do sistema de selagem da célula, realização de uniões da tubagem PEAD por soldadura topo a topo ou acessórios de PEAD de pressão por electro fusão ou de aperto rápido, reposição de tubagem e acessórios em falta idênticos aos existentes, nivelamento/definição de pendentes, limpeza e transporte a vazadouro dos produtos de sobranes e todos os materiais, trabalhos necessários para o bom funcionamento da rede de captação de biogás. Considerou-se um acréscimo de 20% para fazer face a imprecisões, desperdícios, tubagens, acessórios e equipamentos já danificadas ou com defeitos/destruídos durante os trabalhos.									
11.1.1	Tubagem de Ø 25	1.20	122.50					147.00	147.00	ml
11.1.2	Tubagem de Ø 32	1.20	147.00					176.40	176.40	ml
11.1.3	Tubagem de Ø 40/50	1.20	188.00					225.60	225.60	ml
11.1.4	Tubagem de Ø 63	1.20	479.50					575.40	575.40	ml
11.1.5	Tubagem de Ø 90	1.20	2161.00					2593.20	2593.20	ml
11.1.6	Tubagem de Ø 110	1.20	140.50					168.60	168.60	ml
11.1.7	Tubagem de Ø 160	1.20	69.90					83.88	83.88	ml
11.1.8	Tubagem de Ø 200 (243.00ml a deslocar)	1.20	933.25					1119.90	1119.90	ml
11.1.9	Tubagem de Ø 315	1.00	6.00					6.00	6.00	ml
11.1.10	Tubagem de Ø 400	1.20	5.00					6.00	6.00	ml
11.1.11	Eletrobombas de extração de lixiviados, incluindo quadros e cabos elétricos, tripés e suportes apoio.	1.00	6.00					6.00	6.00	um
11.1.12	Caixas de visita em PEAD	1.00	7.00					7.00	7.00	um
11.1.13	Válvulas de seccionamento (DN25 - DN200)	1.00	34.00					34.00	34.00	um
11.2	Validação e adequação "in situ" de secções e comprimentos de tubagens bem como os diâmetros de acessórios e válvulas instalados ou a adquirir para as redes de captação de biogás e de extração de lixiviados. Estas redes são dinâmicas pelo que as quantidades apresentadas tiveram como base o último levantamento topográfico realizado. Assim não serão aceites novas tubagens, acessórios e equipamentos (válvulas) quando estes não tiverem qualquer aplicabilidade para as redes anteriormente referidas.	1.00					1.00	1.00	1.00	un
12	EXTRAÇÃO DE LIXIVIADO									
12.1	PRODUÇÃO DE AR COMPRIMIDO									
12.1.1	Fornecimento e aplicação compressor de parafuso, para um caudal do sistema = 260 l/min, pressão=10 bar, capacidade depósito 215 l, Potencia 2,2 kW tipo KAESER AIRCENTER SX 3 ou equivalente, incluindo manómetro na saída do compressor, válvula de segurança e circuito inicial de ar comprimido em AÇO INOX AISI 304L à vista ou enterrado, acessórios, abertura e tapamento de valas quando necessário, válvulas, ligações, suportes, tudo pronto a funcionar de acordo com as necessidades deste projeto.	1.00					1.00	1.00	1.00	un
12.2	REDE DE ABASTECIMENTO DE AR									
12.2.1	Fornecimento e instalação de tubagem em PEAD DN63 PN10 em vala incluindo escavação, almofada de proteção em areia, aterro da vala, compactação, reposição de pavimentos idênticos aos existentes, transporte a destino adequado dos produtos sobranes e todos os trabalhos complementares.	1.00	160.00					160.00	160.00	ml
12.2.2	Fornecimento e instalação de tubagem em PEAD DN63 PN10 em vala incluindo escavação, almofada de proteção em areia, aterro da vala, compactação, levantamento e reposição de pavimento existente em betuminoso por meios mecânicos ou manuais, transporte a destino adequado dos produtos sobranes e todos os trabalhos complementares.	1.00	5.00					5.00	5.00	ml

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES						UNIDADES
			DIMENSÕES				QUANTIDADES		
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS	
12.2.3	Fornecimento e instalação de tubagem em PEAD DN63 PN10 sobre o sistema de selagem incluindo todos os trabalhos complementares.	1.00	612.00				612.00	612.00	ml
12.2.4	Fornecimento e assentamento de caixa de inspeção quadrada de 0,60x0.60m e uma profundidade de 0,50m pré-fabricada em betão, incluindo fundo e tampa, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.	1.00				1.00	1.00	1.00	un
12.2.5	Fornecimento e assentamento de válvula de seccionamento (Macho Esférico 1" PN40) para de ar comprimido e resistente a óleo.	1.00				4.00	4.00	4.00	un
12.2.6	Fornecimento e aplicação de tubo flexível em PVC DN25 aditivado com elastómero e reforçado com fio de poliéster, para alimentação de ar comprimido a 10 bar tipo "Helivil ar 20 premium da Heliflex ou equivalente" instalado no interior da tubagem de PEAD dos artigos anteriores incluindo acessórios e trabalhos complementares.	1.00	777.00				777.00	777.00	ml
12.3	BOMBAS PNEUMÁTICAS								
12.3.1	Fornecimento a aplicação de sistema pneumático de extração de lixiviado completo para poços verticais constituído por bomba pneumática VP4-B (ATEX II) em aço inoxidável AISI316/PTFE da Viridian Systems ou equivalente, carregamento inferior com corpo em fibra de vidro de dimensão: Ø 90 mm x 1700 mm, para um Caudal máximo: > 2 880 l/h, incluindo acessórios de ligação e montagem ao poço vertical, Kit de fornecimento de ar, Kit de coletores de descarga Líquida, mangueira HYDRO'K 19 X 27 mm para a supressão do lixiviado em rolo de 20 metros, mangueira poliamida preto de 8x10 mm em rolo de 25m (para o escape e a alimentação do ar comprimido), instalação, arranque, formação e todos os acessórios e trabalhos necessários ao seu correto funcionamento.	1.00				6.00	6.00	6.00	un
12.3.2	Fornecimento a aplicação de sistema pneumático de extração de lixiviado completo para drenos horizontais constituído por bomba pneumática VP4-BL (ATEX II) em aço inoxidável AISI316/PTFE da Viridian Systems ou equivalente, com controlador em superfície, carregamento inferior com corpo em fibra de vidro de dimensão: Ø 90 mm x 1700 mm, para um Caudal máximo: > 2 100 l/h, caixa de comando pneumática com visor e regulação da pressão, do tempo de enchimento e do tempo de descarga do lixiviado, incluindo acessórios de ligação e montagem ao dreno horizontal, Kit de fornecimento de ar, Kit de coletores de descarga Líquida, mangueira HYDRO'K 19 X 27 mm para a supressão do lixiviado em rolo de 20 metros, mangueira poliamida preto de 8x10 mm em rolo de 25m (para o escape e a alimentação do ar comprimido), instalação, arranque, formação e todos os acessórios e trabalhos necessários ao seu correto funcionamento.	1.00				6.00	6.00	6.00	un
12.4	REDE DE RECOLHA DE LIXIVIADOS								
12.4.1	Fornecimento e instalação de coletor para recolha de lixiviados com tubagem em PEAD MRS100 DN90 PN10 sobre o sistema de selagem, incluindo acessórios de ligação, definição de pendentés, sistemas de sifonagem, todos os acessórios e trabalhos necessários ao seu correto funcionamento.	1.00	160.00				160.00	160.00	ml
12.4.2	Fornecimento e instalação de ramal de recolha de lixiviados com tubagem em PEAD MRS100 DN25 PN10 sobre o sistema de selagem (ligação bomba ao coletor), incluindo acessórios de ligação, definição de pendentés, sistemas de sifonagem, todos os acessórios e trabalhos necessários ao seu correto funcionamento.	1.00	1020.00				1020.00	1020.00	ml

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES					QUANTIDADES		UNIDADES
			DIMENSÕES							
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS		
12.4.3	Fornecimento e aplicação de tubos em betão DN200 da CLASSE 150 de acordo com norma EN 1916, para passagem de tubagens em banquetas e acessos incluindo escavação, aterro da vala, compactação, transporte a destino adequado dos produtos sobranes e todos os trabalhos complementares para a sua correta aplicação.	1.00	75.00					75.00	75.00	ml
13	REINJEÇÃO DE LIXIVIADOS NA MASSA DE RESÍDUOS									
13.1	Fornecimento e aplicação de tubo drenante para reinjeção de lixiviado em PEAD DN200 PN10 ranhurado 120º, incluindo passa muros para ligação à caixa de visita, soldaduras, acessórios, todos os trabalhos e materiais necessários á sua correta aplicação.	1.00	55.00					55.00	55.00	ml
13.2	Fornecimento e instalação de curva longa a 22.5º, em PEAD PE 100 BLACK SDR17, PN10 DN200mm, electro soldável, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.	1.00					1.00	1.00	1.00	un
13.3	Fornecimento e instalação de tampão, em PEAD PE 100 BLACK SDR17, PN10 DN200mm, electro soldável, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.	1.00					1.00	1.00	1.00	un
13.4	Fornecimento e execução de caixa de visita de planta circular, constituídas por anéis pré-fabricados em betão C35/45, com 0,10 m de espessura, 1,00 m de ø interior, incluindo anel ø interior de 1,00 m com fundo monolítico, altura de 0,70 m, 0,15 m de espessura das paredes e 0,20 m de laje de fundo, pré-fabricado em betão não armado, com meia cana e ligadores embutidos no betão aquando do fabrico em PEAD (1xDN90 + 1xDN110+1xDN200), cobertura troncocónica excêntrica, pré-fabricadas em betão C35/45, com altura de 0,65 m e diâmetro de boca 0,60 m, tampa em betão pré-fabricada, 9 degraus em aço Ø 12 mm revestido a polipropileno, pintura exterior em superfícies enterradas com duas demãos cruzadas de tinta betuminosa e interior com tinta à base de resina EPOXY em duas demãos cruzadas aplicada sobre base de primário e todos os trabalhos complementares. (Caixa com altura de H= 2.50m).	1.00					1.00	1.00	1.00	un
13.5	Fornecimento e aplicação de tubagem em PEAD PN10 ø90 mm MRS100 para ligação do marco de incêndio à caixa de visita de reinjeção de lixiviado, incluindo escavações e aterros na massa de resíduos, uniões de tubagem, soldaduras por extrusão no atravessamento dos sistemas de impermeabilização e todos os trabalhos e materiais necessários á sua correta aplicação.	1.10	235.00					258.50	258.50	ml
13.6	Fornecimento e aplicação de adaptador Rosca Macho (PE 100/Latão) DN63x2", incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários. Tudo conforme desenho de pormenor.	1.00					2.00	2.00	2.00	un
13.7	Fornecimento e instalação de válvula esférica, PVAW, 100 BLACK, em PEAD, SDR11, DN63, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários. Tudo conforme peças desenhadas.	1.00					2.00	2.00	2.00	un
13.8	Fornecimento e instalação de união eletrosoldavel injetada em PEAD PE 100 BLACK SDR17, PN10 DN63mm, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.	1.00					2.00	2.00	2.00	un
13.9	Fornecimento e instalação de união de redução eletrosoldavel injetada em PEAD PE 100 BLACK SDR17, PN10 DN90/63mm, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.	1.00					2.00	2.00	2.00	un
13.10	Fornecimento e instalação de curva a 90º, em PEAD PE 100 BLACK SDR17, PN10 DN90mm, electro soldável, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.	1.00					2.00	2.00	2.00	un

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES						UNIDADES
			DIMENSÕES				QUANTIDADES		
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS	
13.11	Fornecimento e instalação de curva a 90º, em PEAD PE 100 BLACK SDR17, PN10 DN110mm, electro soldável, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.	1.00				1.00	1.00	1.00	un
13.12	Fornecimento e aplicação de tubagem em PEAD PN10 ø110 mm MRS100 para ligação da visita de reinjeção de lixiviado até à lagoa de lixiviado, incluindo escavações e aterros na massa de resíduos ou solo, uniões de tubagem, soldaduras por extrusão no atravessamento dos sistemas de impermeabilização e todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.	1.10	127.50				140.25	140.25	ml
13.13	Fornecimento e aplicação de tubos em betão DN300, para passagem das tubagens de acesso à lagoa de lixiviado, a executar no caminho envolvente da célula incluindo levantamento e reposição de pavimento existente em betuminoso, escavação, aterro da vala, compactação, transporte a destino adequado dos produtos sobrantes e todos os trabalhos complementares para a sua correta aplicação.	1.00	7.00				7.00	7.00	ml
13.14	Fornecimento e aplicação de boca de saída em aterro em betão pré-fabricada de largura 2.20 e uma altura 1.80m tipo "boca de lobo" sem embocadura para proteção do marco de incêndio incluindo abertura e fecho de roços para passagem de tubagens e todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação.	1.00	1.00				1.00	1.00	ml
13.15	Fornecimento e aplicação de negativos em tubos PEAD DN160 PN10 MRS100 com L=1.10m, para passagem das tubagens ao interior da célula a executar na soleira do muro de gabião envolvente à célula do aterro incluindo desmontagem, montagem e reposição de muro de gabião existente e todos os trabalhos complementares para a sua correta aplicação. (Estão também incluídos neste artigo os negativos para a tubagens de captação de biogás)	1.00				22.00	22.00	22.00	uni
14	SELAGEM DOS POÇOS VERTICAIS E DRENOS HORIZONTAIS DE CAPTAÇÃO DE BIOGÁS								
14.1	Fornecimento e aplicação de argila para selagem dos poços com uma espessura de 0.20 m, numa área de cerca de 1.50x1.50 m nos poços e drenos de captação de biogás.	1.00				103.00	103.00	103.00	un
14.2	Prolongamento, desmontagem, montagem e reposição de encabeçamento de poços verticais e drenos horizontais de captação de biogás, incluindo escavações, cortes de tubagem, carga, transporte, armazenamento e posterior montagem à superfície do sistema de selagem da célula, realização de uniões da tubagem de PEAD por soldadura topo a topo ou acessórios de PEAD por electro fusão, reposição de tubagem e acessórios em PEAD em falta idênticos aos existentes, nivelamento/definição de pendentes, limpeza e transporte a vazadouro dos produtos de sobrantes, todos os materiais e trabalhos necessários para o bom funcionamento para ligação à rede de valorização de biogás.								
14.2.1	Fornecimento e aplicação de tubagem em PEAD PN10 DN160 para os poços verticais de captação de biogás, com uma altura acima das cotas da cobertura com cerca de 1.00 m, incluindo pestana de geomembra de PEAD de 0.60x0.60m e 1.5 mm de espessura, soldaduras por extrusão ao tubo e à geomembrana dos sistema de selagem, duas uniões em PEAD eletro soldáveis DN160, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação. (O comprimento médio estimado é de 3.0m, no entanto este valor poderá ser menor devido aos assentamentos dos resíduos).	1.00				73.00	73.00	73.00	un

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ARTIGO	REFERÊNCIAS	Nº DE PARTES IGUAIS	MEDIÇÕES						UNIDADES
			DIMENSÕES				QUANTIDADES		
			COMPRIMENTO	LARGURA PESO	ALTURA ESPESSURA	ÁREA/ VOL/ PESO/UN	PARCIAIS	TOTAIS	
14.2.2	Fornecimento e aplicação de tubagem em PEAD PN10 DN250 para os poços verticais de captação de biogás, com uma altura acima das cotas da cobertura com cerca de 1.00 m, incluindo pestana de geomembrana de PEAD de 0.70x0.70m e 1.5 mm de espessura, soldaduras por extrusão ao tubo e à geomembrana dos sistema de selagem, duas uniões em PEAD eletro soldáveis DN250, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação. (O comprimento médio estimado é de 3.0m, no entanto este valor poderá ser menor devido aos assentamentos dos resíduos).	1.00				14.00	14.00	14.00	un
14.2.3	Fornecimento e aplicação de tubagem em PEAD PN10 DN160 para prolongamento dos drenos horizontais de captação de biogás, com um afastamento da cobertura de 1.00 m, incluindo pestana de geomembrana de PEAD de 0.60x0.60m e 1.5 mm de espessura, soldaduras por extrusão ao tubo e à geomembrana dos sistema de selagem, duas uniões em PEAD eletro soldáveis DN160, todos os trabalhos e materiais necessários à sua correta aplicação. (O comprimento médio estimado é de 6.0m).	1.00				16.00	16.00	16.00	un
14.3	Fornecimento e aplicação de betão C20/25 para construção de maciço para ancoragem da tubagem de captação de biogás, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à sua correta aplicação. Dimensão de 0.5x0.5x0.2m	1.00				103.00	103.00	103.00	un
15 LEVANTAMENTO DOS POÇOS DE LIXIVIADOS									
15.1	Fornecimento e aplicação de anéis de betão pré-fabricados estanques com diâmetro de 2.0 m e uma altura de 0.50 m para colocação nos poços de lixiviados, incluindo escavações, desobstruções, limpezas, remates com argamassas de cimento e areia, selagens com espuma expansiva de poliuretano, abraçadeiras com fita de alumínio perf. recta 17x0,8mm em duas fiadas, transporte a destino adequado dos produtos sobranes e todos os trabalhos e materiais complementares.(considerou-se uma altura total de 2.50 m devendo ser considerado pelo menos 1.0 m acima da cobertura final do aterro nos poços.	5.00			2.50		12.50	12.50	ml
15.2	Fornecimento e aplicação de tampas para poços ø2.20 m com sobre tampa em elementos de betão pré-fabricados, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.	1.00				5.00	5.00	5.00	un
16 MARCAS TOPOGRÁFICAS E CADASTRO									
16.1	Fornecimento e aplicação de marcas topográficas assentes em maciços de betão adequadas ao apoio topográfico, para aplicação na cúpula (2), banquetas intermédias (6).	1.00				20.00	20.00	20.00	un
16.2	Realização de levantamento topográfico da célula completo incluindo a localização de todas as infraestruturas (poços de biogás, poços de lixiviados, traçado de tubagens de drenagem de biogás, localização de piezómetros, marcas topográficas) e a realização de dois perfis longitudinais e dois transversais da cobertura final do aterro.	1.00				1.00	1.00	1.00	un

PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

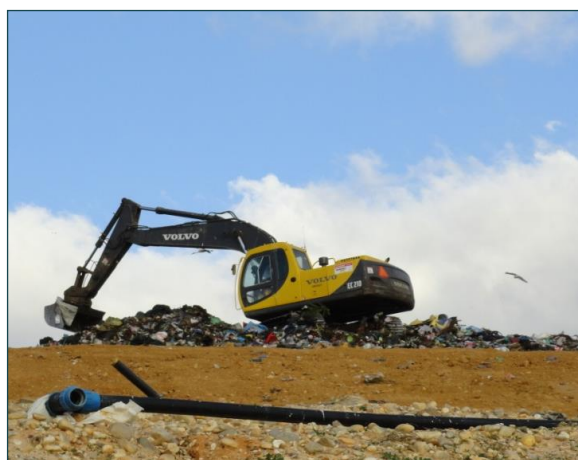
PEÇAS DESENHADAS

Cliente:



**EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O
TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM**

Rua Dionísio Saraiva, 2-1º - Porta Nº5
2080 - 104 ALMEIRIM



Fase:

PROJETO DE EXECUÇÃO

Autor:



HIDROVIA, PROJECTOS DE ENGENHARIA CIVIL, SA

R. MARIA EMÍLIA R. S. CARVALHO, 10 R/C

ED. NICO, LOJA 2

2410-140 LEIRIA

Tel.: + 351 244 823 224 Fax : + 351 244 823 994

geral@hidrovia.pt

ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

dezembro de 2018

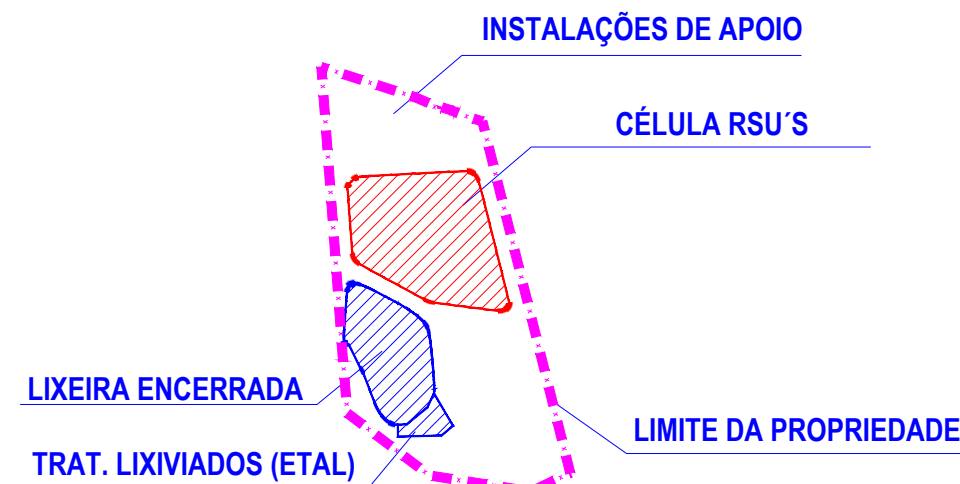
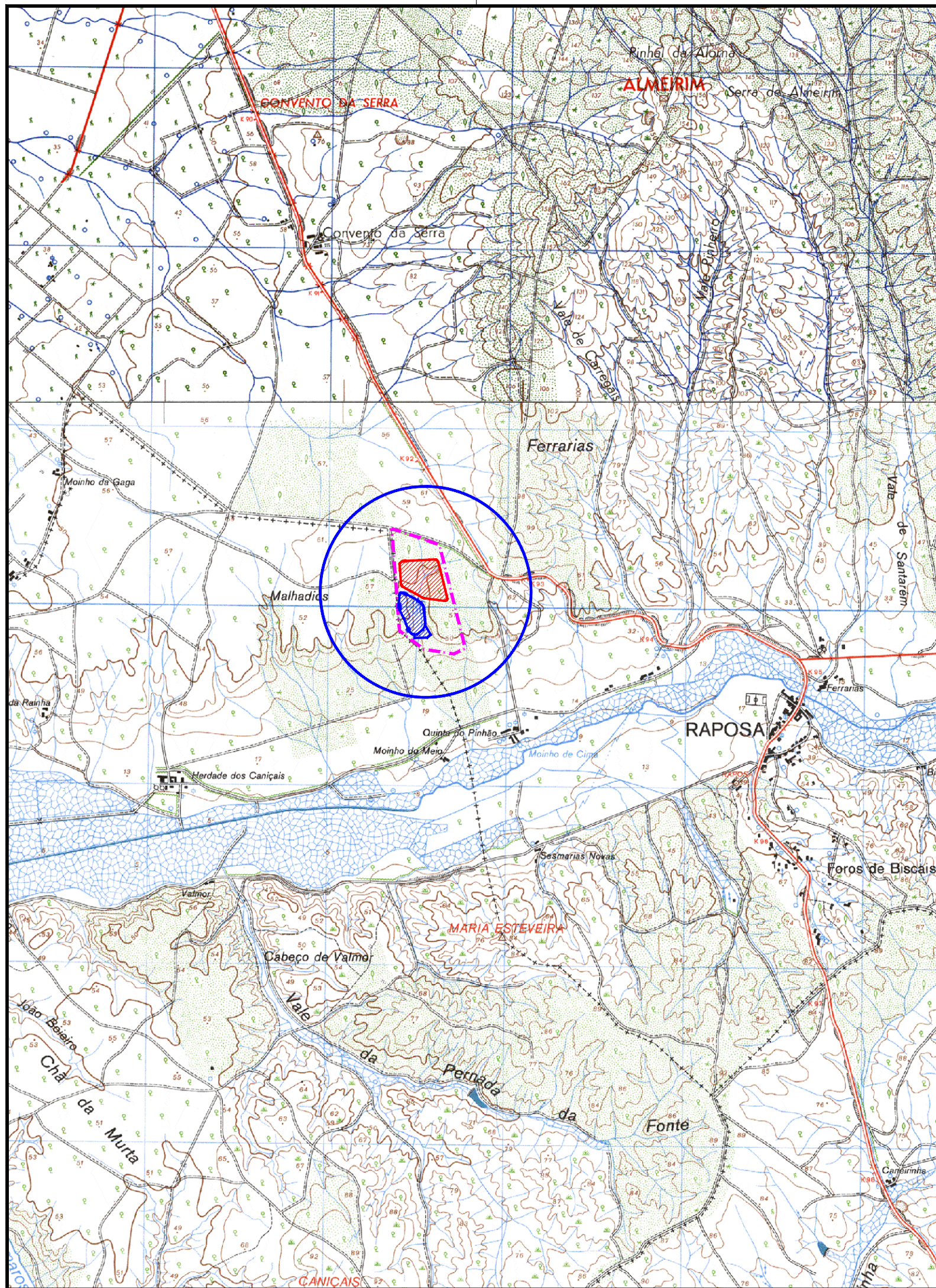
PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

ÍNDICE DAS PEÇAS DESENHADAS

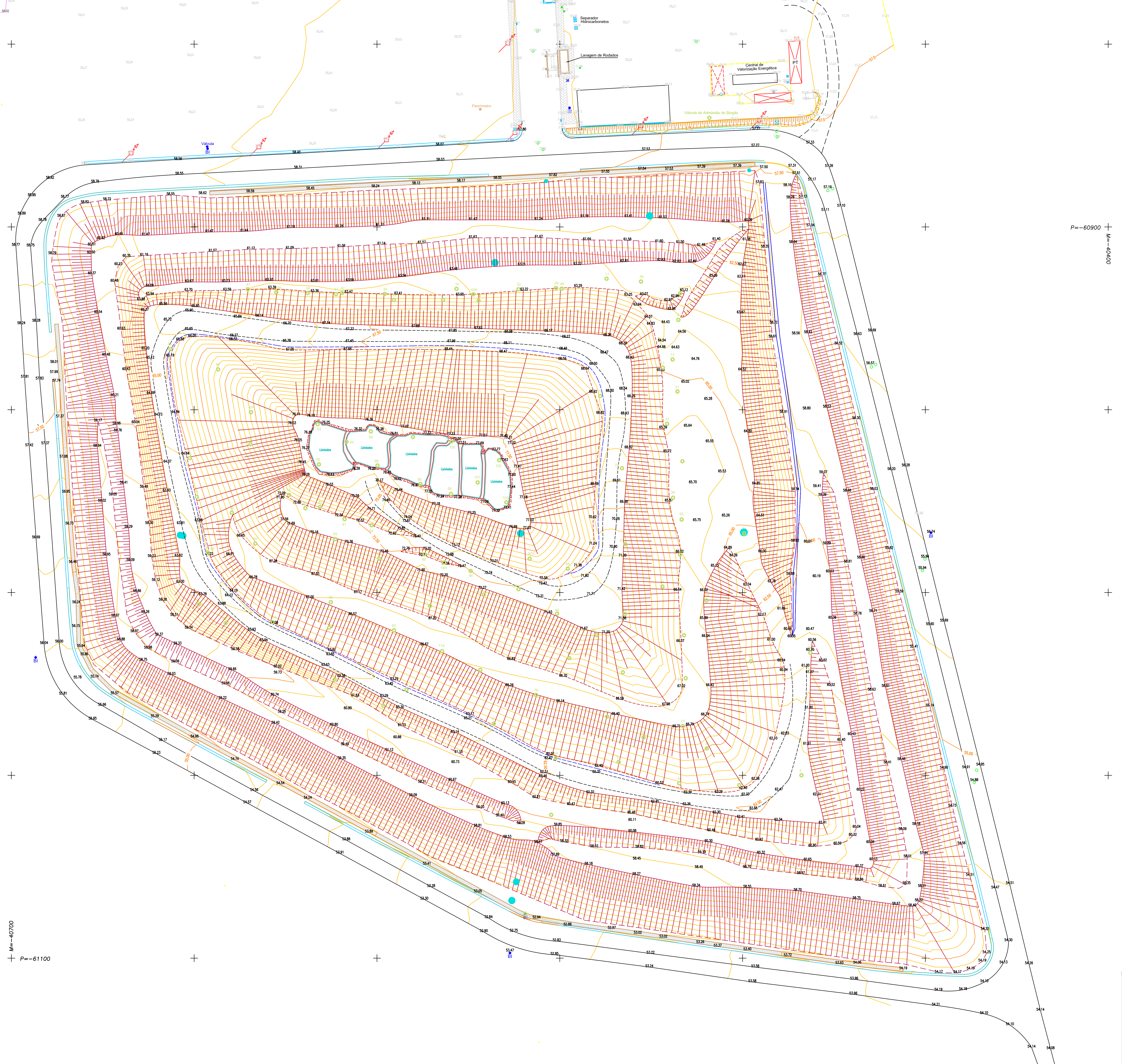
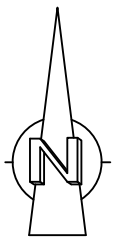
- A.01 - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO 25K
- A.02 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
- A.03 - PLANTA DA REDE DE COLETORES DE BIOGÁS
- A.04 - PLANTA DA MODELAÇÃO FINAL DA CÉLULA (RESÍDUOS)
- A.05 - PLANTA DE ATERROS E TRANSLADAÇÃO DE RESÍDUOS
- A.06 - PLANTA DE DRENAGEM DE LIXIVIADOS COBERTURA
- B.01 - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE PERFIS DA CÉLULA DE RSU
- B.02 - PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL 1
- B.03 - PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL 2
- B.04 - PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL 3
- B.05 - PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL 4
- B.06 - PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL 5
- B.07 - PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL 6
- C.01 - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO, CORTE G-G E PORMENOR DE PÉ DE TALUDE
- C.02 - PORMENOR DE CÚPULA E BANQUETA COM RECOLHA DE LIXIVIADOS
- C.03 - PORMENOR DO PÉ DE TALUDE COM RECOLHA DE LIXIVIADOS E ÁGUAS PLUVIAIS
- C.04 - PORMENOR DA CÚPULA E BANQUETA COM SISTEMAS DE DRENAGEM

ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

dezembro de 2018



VERSÃO	DATA	ALTERAÇÃO	APROVADO
Projectou	JULHO/2019		
Desenhou	JULHO/2019		
Copiou	JULHO/2019		
Verificou	JULHO/2019		
LOCAL:	RAPOSA	DESIG. PROJECTO:	PROJECTISTA:
ESCALA:	1 : 25 000	PROJECTO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA	EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM Rua Dionísio Saraiva, 2-1º - Porta Nº5 2080 - 104 ALMEIRIM
CODIGO DE PROJECTO:	2019 ECO RSU 00 GC	TITULO DO DESENHO:	REVISÃO:
		PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DO ATERRO	0.0 07/2019
			DESENHO Nº
			A.01
			ESTUDO:
			PROJECTO EXECUÇÃO
			CARTAS MILITARES:
			[365 ; 378]
			SUBSTITUÍDO POR:



P=-60900
M=-40400

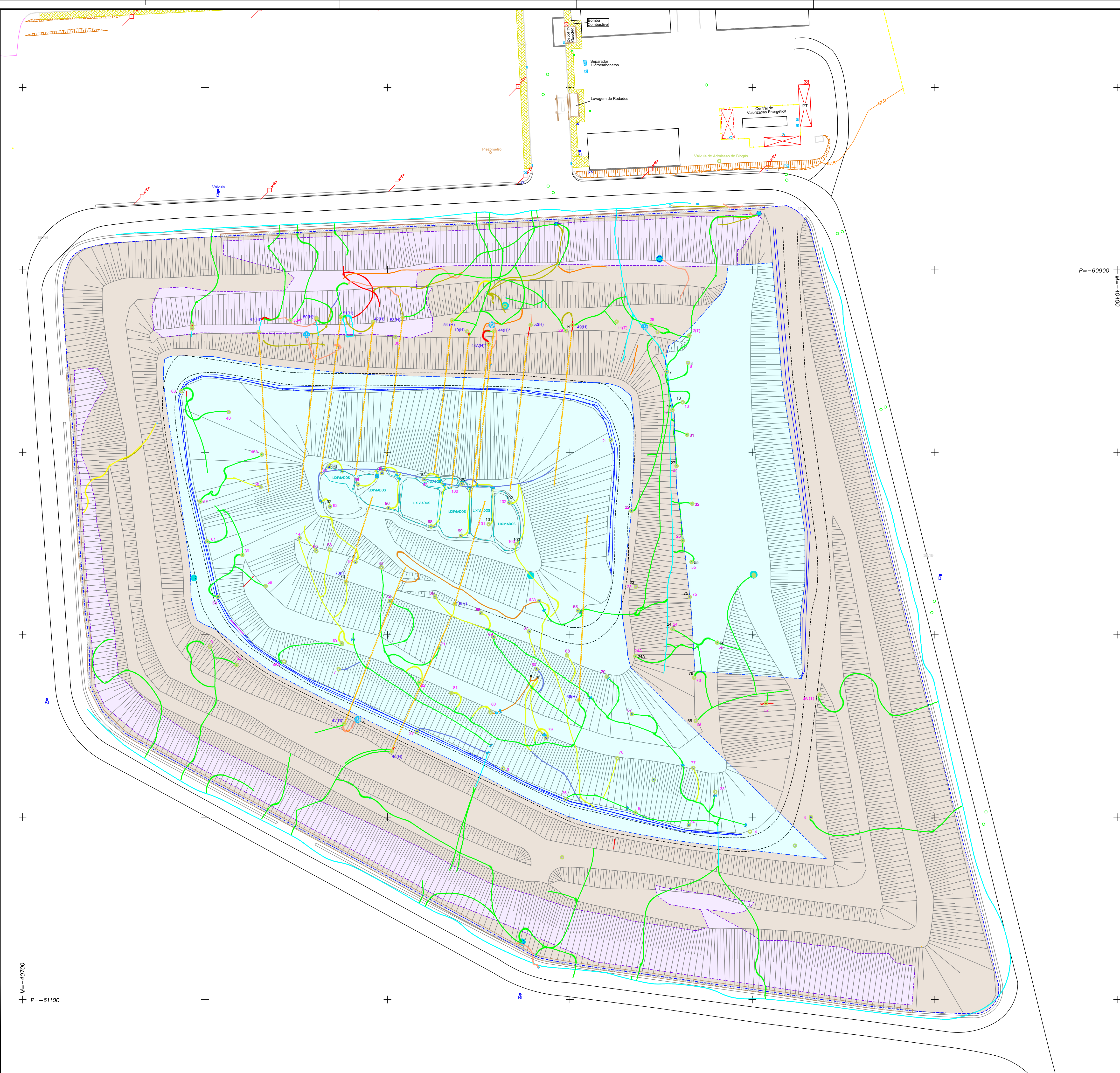
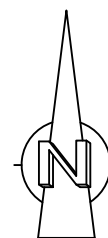
M=-40700
P=-61100

Legenda:

	Edifício		Caixas diversas
	Anexo		Caixa de esgotos
	Telhado / cobertura		Caixa de cabos
	Estrada		Caixa de águas
	Caminho		Caixa de Rega
	Lancil		Curvas de nível
	Vedação		Cota do terreno
	Talude		Cota de soleira
	Muro de alvenaria		Poste de baixa tensão
	Caleira		Poste de baixa tensão
	Caleira com Greiha		Poste de telefone
	Sumidouro		
	Armário		
	Marco de Incêndio		

PROJECTO		EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM		PROJECTISTA:	
RAPOSA		Rua Dionísio Saraiva, 2-1º - Porta N°5 2080 - LOM ALPHEIRIM		Hidrovia	
ESCALA: 1 : 500		TÍTULO DO DESENHO: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO [JANEIRO DE 2019]		REVISÃO: 0.0 07/2019	
CÓDIGO DE PROJECTO: 2019 ECO RSU 00 GC				DESENHO Nº: A.02	
				PROJECTO DE EXECUÇÃO	
				Sistema de Coordenadas de Referência Nacional: Hayford-Gauss Datum Lisboa	

ESTE DESENHO ESTÁ PROTEGIDO PELO CÓDIGO DOS DIREITOS DE AUTOR A SUA UTILIZAÇÃO PARA FINS DIFERENTES DOS ESTABELECIDOS CARECE DE AUTORIZAÇÃO ESCRITA DO AUTOR

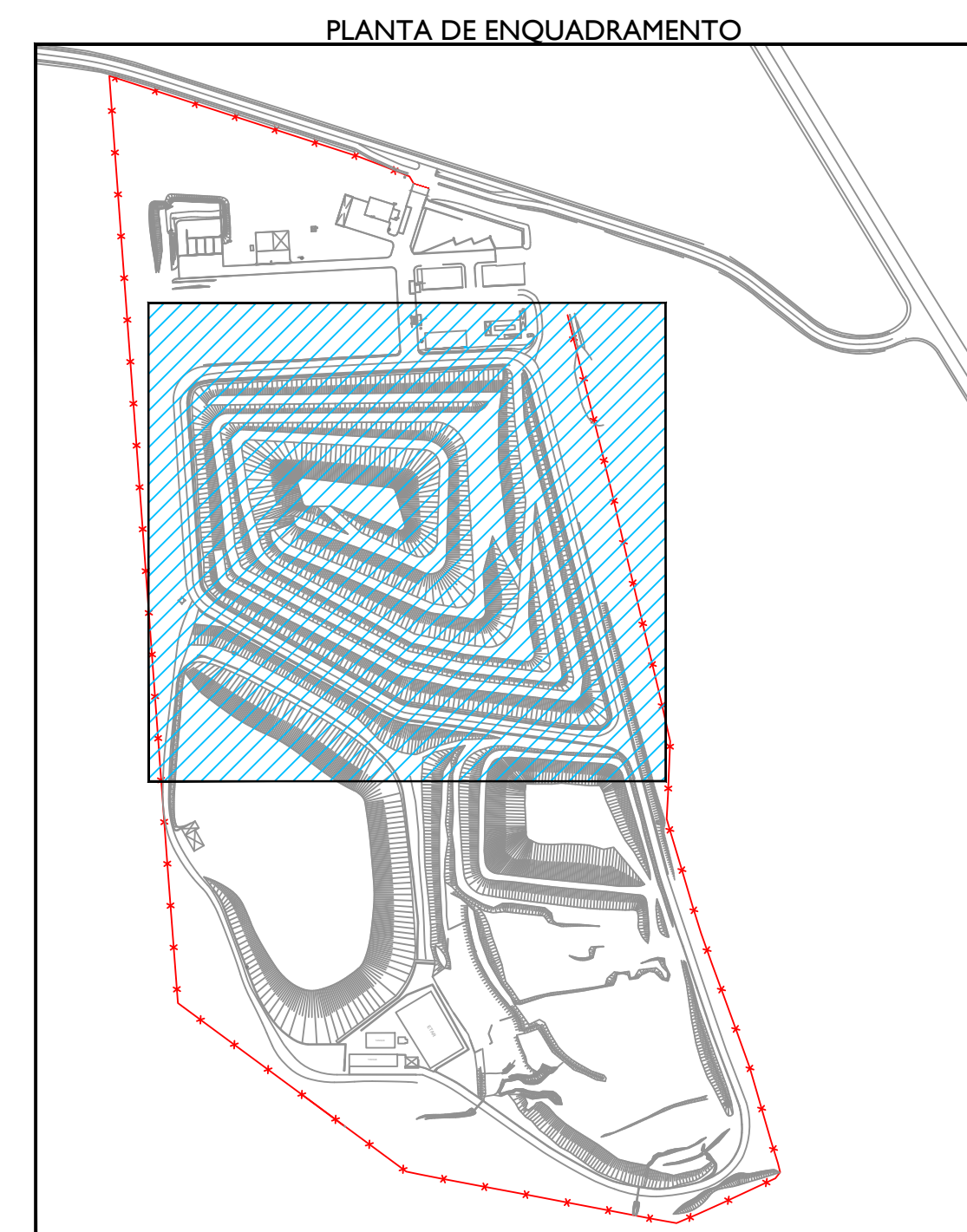
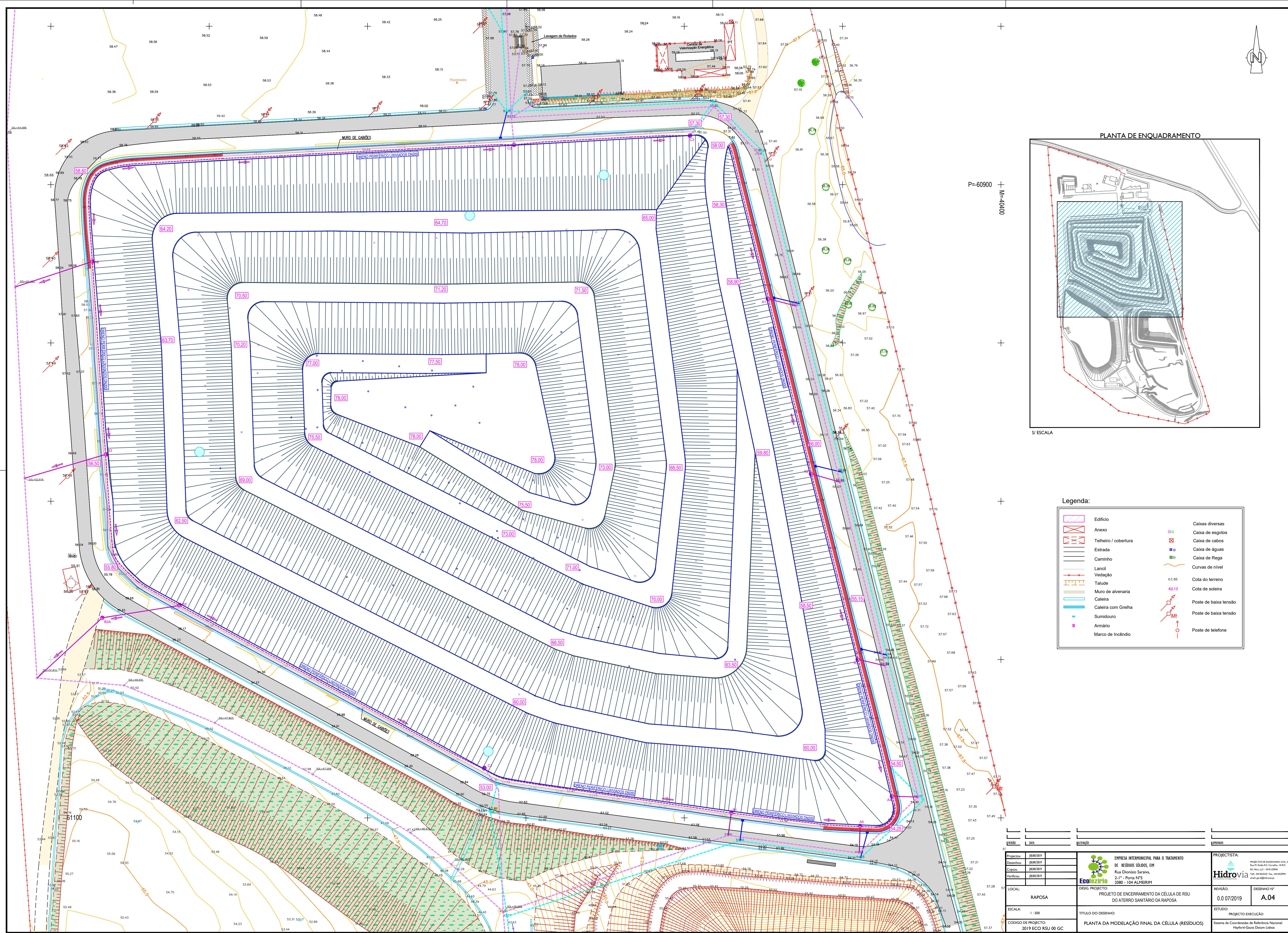


Legenda:

- Edifício
- Anexo
- Telhado / cobertura
- Estrada
- Caminho
- Lancil
- Vedação
- Talude
- Muro de alvenaria
- Caleira
- Caleira com Greiha
- Sumidouro
- Armário
- Marco de Incêndio
- Caixas diversas
- Caixa de esgotos
- Caixa de cabos
- Caixa de águas
- Caixa de Rega
- Curvas de nível
- Cota do terreno
- Cota de soleira
- Poste de baixa tensão
- Poste de baixa tensão
- Poste de telefone
- Poço Lixiviados Ø 1200
- Tubo Biogás
- Poço Lixiviados com Tubo Biogás
- Tubagem de Ø 25
- Tubagem de Ø 32
- Tubagem de Ø 40/50
- Tubagem de Ø 63
- Tubagem de Ø 90
- Tubagem de Ø 110
- Tubagem de Ø 160
- Tubagem de Ø 200
- Tubagem de Ø 400
- Valvula
- Motor de Bombagem
- Zona com Geomembrana à vista
- Zona com terras de cobertura sobre geomembrana (estimada)
- Zona sem sistema de selagem (estimada)

PROJETO	DATA	REVISÃO	ALTERAÇÃO
Projeto	08/08/2019		
Desenho	08/08/2019		
Cópia	08/08/2019		
Verificação	08/08/2019		
LOCAL:	RAPOSA	DESG. PROJETO:	PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA
ESCALA:	1 : 500	TÍTULO DO DESENHO:	PLANTA DA REDE DE COLETORES DE LIXIVIADOS E BIOGÁS EXISTENTE
CODIGO DE PROJETO:	2019 ECO RSU 00 GC	REVISÃO:	0.0 07/2019
		DESENHO Nº	A.03
		ESTUDO:	PROJETO EXECUÇÃO
			Sistema de Coordenadas de Referência Nacional: Hayford-Gauss Datum Lisboa

ESTE DESENHO ESTÁ PROTEGIDO PELO CÓDIGO DOS DIREITOS DE AUTOR A SUA UTILIZAÇÃO PARA FINS DIFERENTES DOS ESTABELECIDOS CARECE DE AUTORIZAÇÃO ESCRITA DO AUTOR



PLANTA DE ENQUADRAMENTO

S/ ESCAL

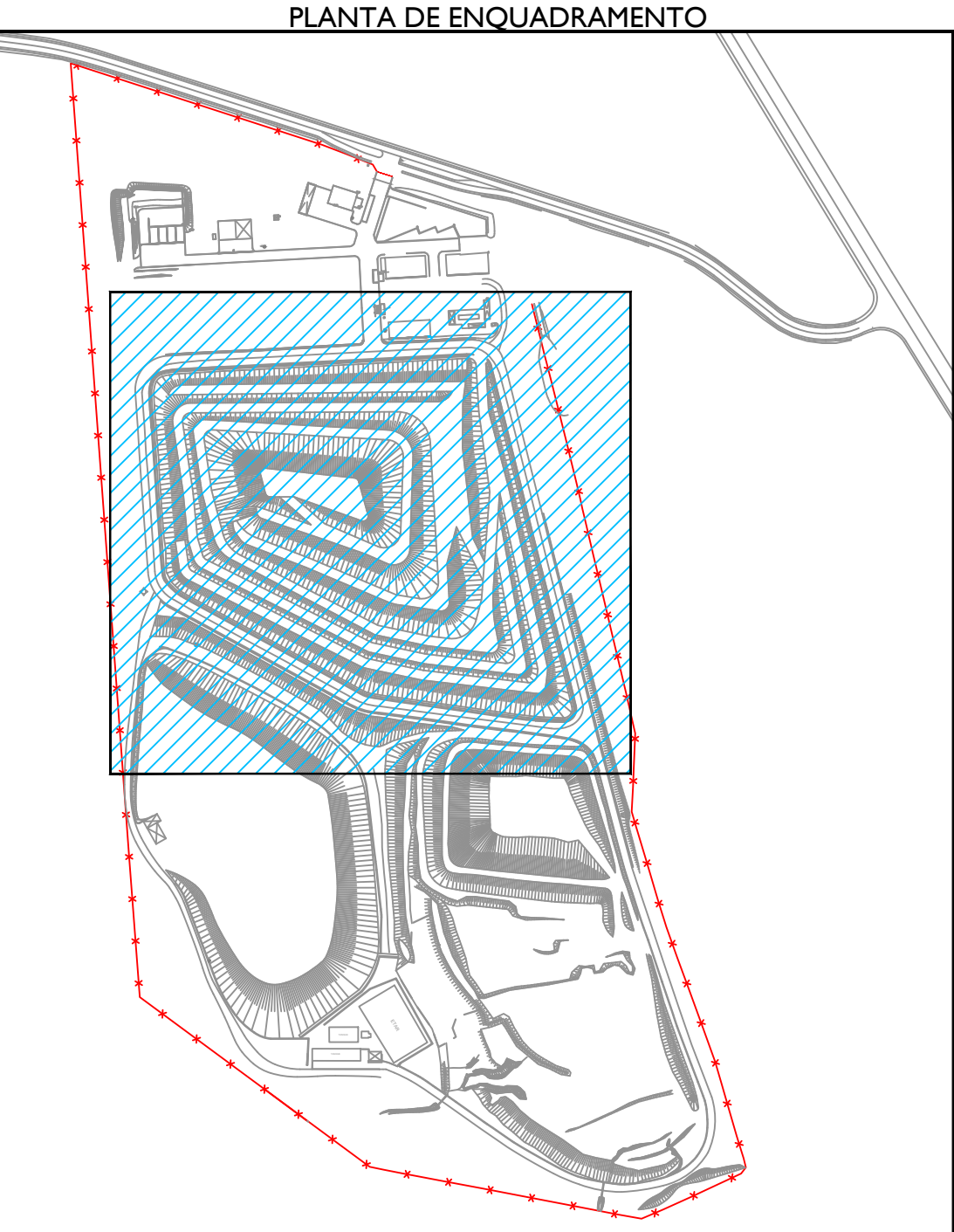
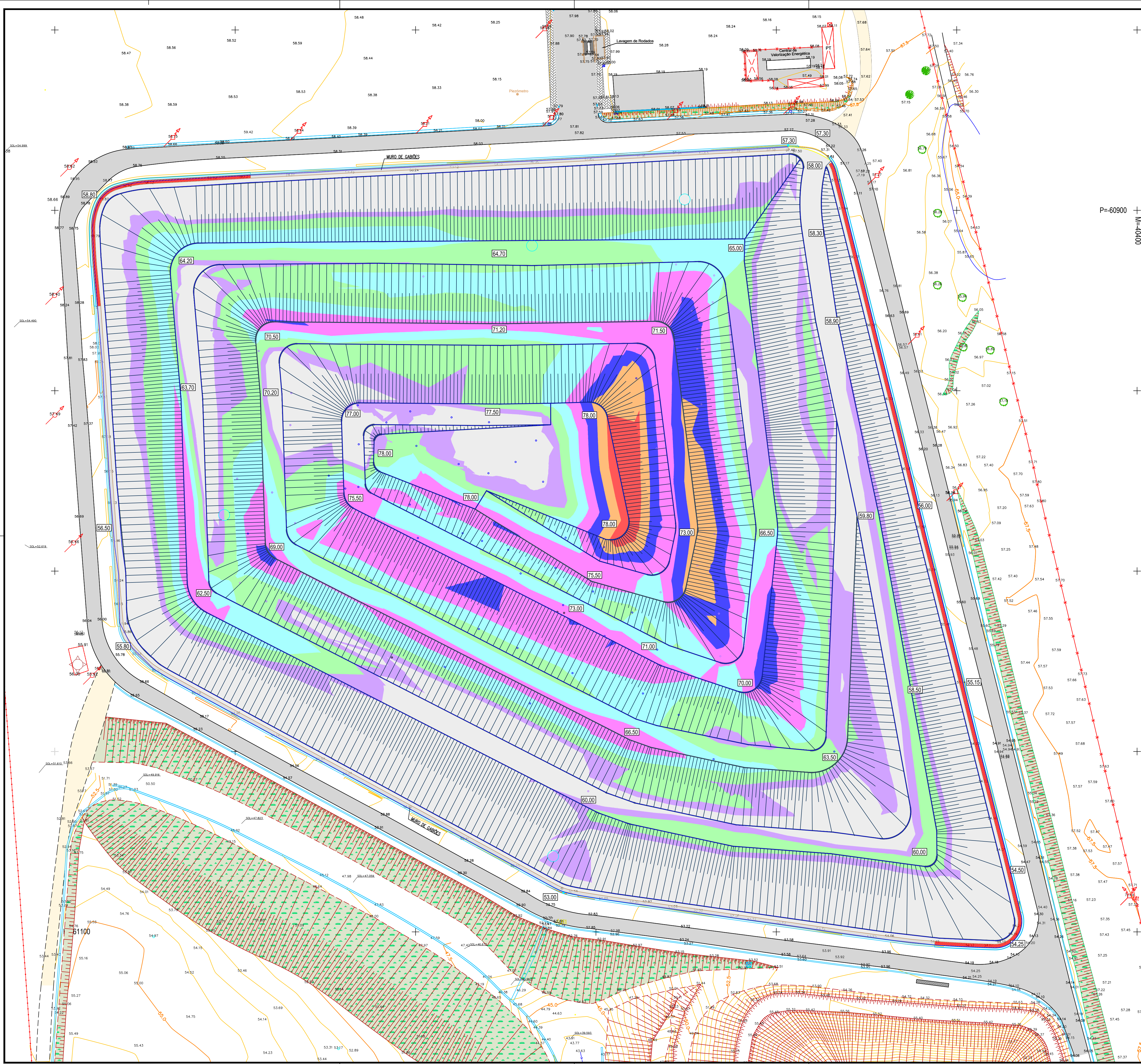
P=-60900 +

Legenda:

	Edifício			Caixas diversas
	Anexo			Caixa de esgotos
	Telhado / cobertura			Caixa de cabos
	Estrada			Caixa de águas
	Caminho			Caixa de Rega
	Lancil			Curvas de nível
	Vedação		6.3.86	Cota do terreno
	Talude		62.13	Cota de soleira
	Muro de alvenaria			Poste de baixa tensão
	Caleira			Poste de baixa tensão
	Caleira com Grelha			Poste de telefone
	Sumidouro			
	Armário			
	Marco de Incêndio			

L: _____		L: _____	
L: _____		L: _____	
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO	LABORANTE
5/			
Projeto	JULHO/2019	 EcoLuziria	EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, S/A Rua Domênico Sarin, 5 Rua Domênico Sarin, 5 2.41° - Porta N°5 2080 - 104 ALMEIRIM
Desenho	JULHO/2019		 Hydrovia soluções em saneamento
Cópia	JULHO/2019		
Verifica	JULHO/2019		
5/			
LOCAL:	RAPOSA		PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA REVISÃO: 0.0.07/2019 DESENHO Nº: A.04
ESCALA:	1 : 500		ESTUDO: PROJETO EXECUÇÃO Sistema de Coordenadas de Referência Nacional: Hayford-Gauss Datum Labros
TÍTULO DO PROJETO: 2019 ECO RSU 00 GC		TÍTULO DO DESENHO: PLANTA DA MODELAÇÃO FINAL DA CÉLULA (RESÍDUOS)	

ESTE DESENHO ESTÁ PROTEGIDO PELO CÓDIGO DOS DIREITOS DE AUTOR A SUA UTILIZAÇÃO PARA FINS DIFERENTES DOS ESTABELECIDOS CARECE DE AUTORIZAÇÃO ESCRITA DO AUTOR



Legenda:

- Edifício
- Anexo
- Telhado / cobertura
- Estrada
- Caminho
- Lancil
- Vedação
- Talude
- Muro de alvenaria
- Caleira
- Caleira com Greiha
- Sumidouro
- Armário
- Marco de Incêndio
- Caixas diversas
- Caixa de esgotos
- Caixa de cabos
- Caixa de águas
- Caixa de Rega
- Curvas de nível
- Cota do terreno
- Cota de soleira
- Poste de baixa tensão
- Poste de baixa tensão
- Poste de telefone

OPERAÇÃO	ESTUDO DE ESCAVAÇÃO E ATERRAMENTO				
	INTERVALO	CORES	ALTURA MINIMA	ALTURA MAXIMA	ÁREA 2D (m²)
ESCAVAÇÃO	1		-1.62	0.50	15921.36
	2		0.50	1.00	4956.19
	3		1.00	2.00	7693.20
ATERRO	4		2.00	3.00	6946.03
	5		3.00	4.00	4716.01
	6		4.00	5.00	1306.06
	7		5.00	6.00	704.30
	8		6.00	6.99	269.53

PROJECTO: []

DESIGNO: []

CONCEITO: []

VERIFICAÇÃO: []

LOCAL: RAPOSA

ESCALA: 1:500

CODIGO DE PROJECTO: 2019 ECO RSU 00 GC

EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM

Rua Dionísio Saraiva, 211ª - Porta Nº5

2080 - LÍM ALMEIRIM

DESIGNO: PROJECTO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

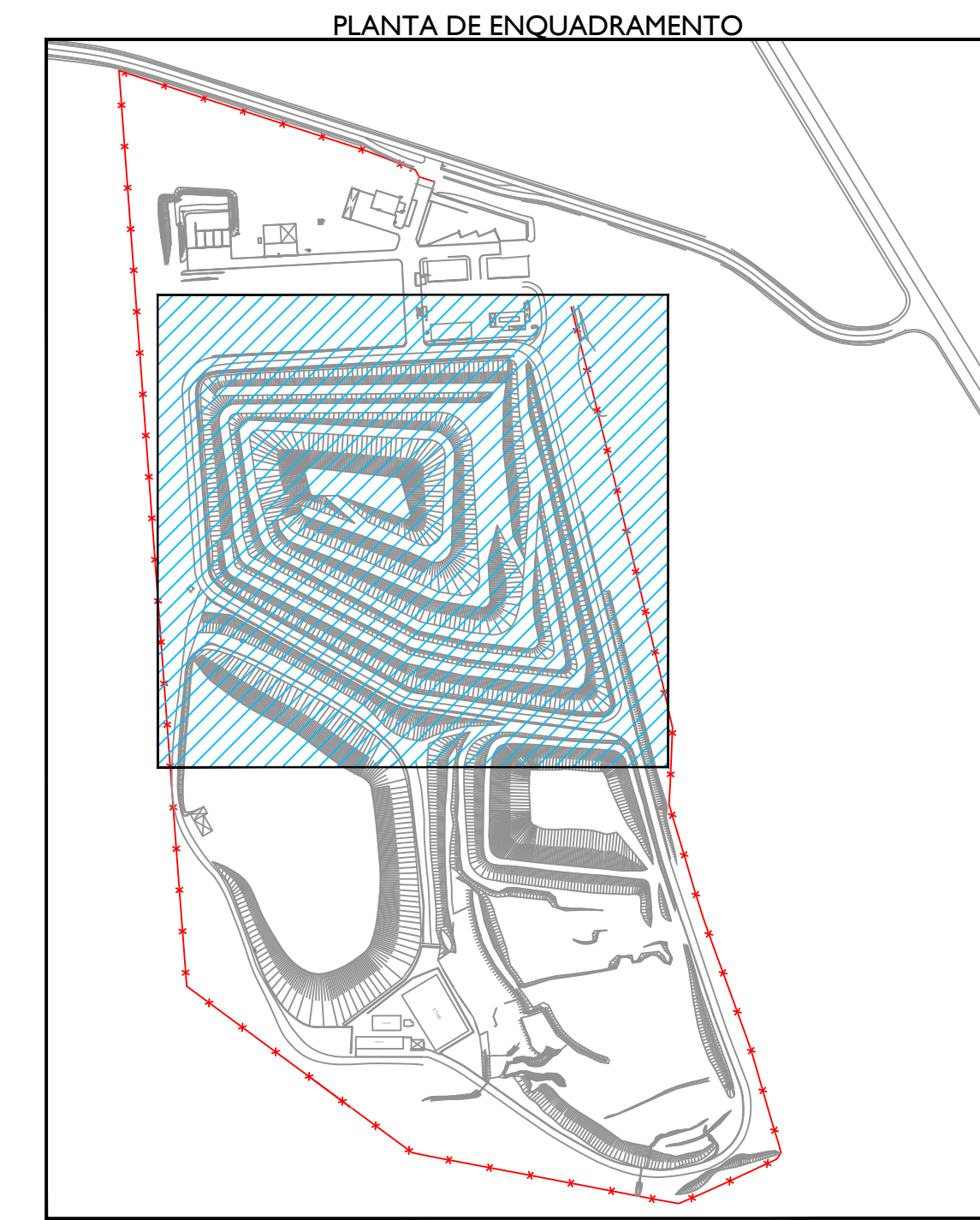
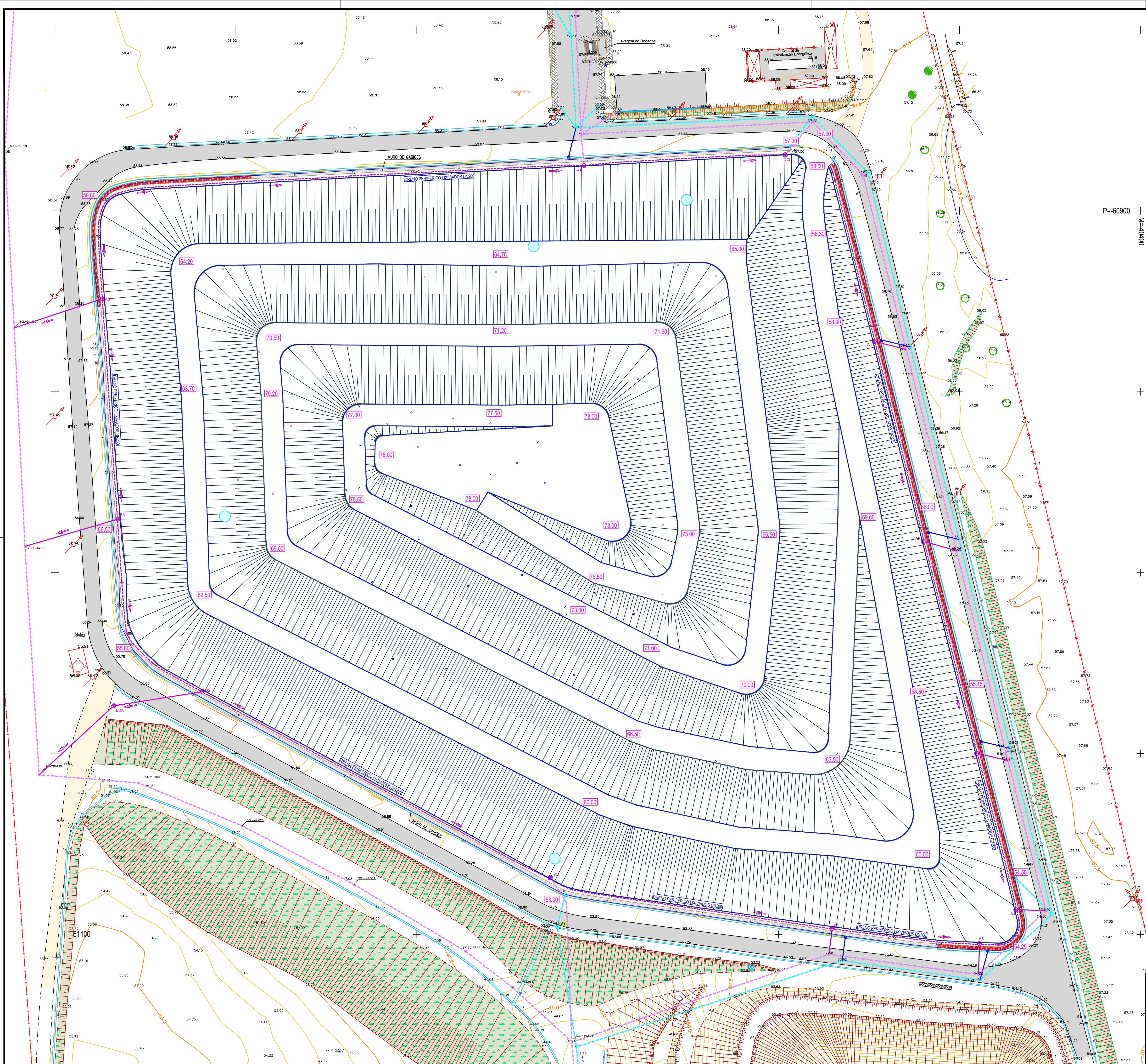
TITULO DO DESENHO: PLANTA DE ATERRAMENTO E TRANSLAÇÃO DE RESÍDUOS

PROJECTISTA: []

REVISÃO: 0.07/2019

DESENHO Nº: A.05

PROJECTO EXECUÇÃO



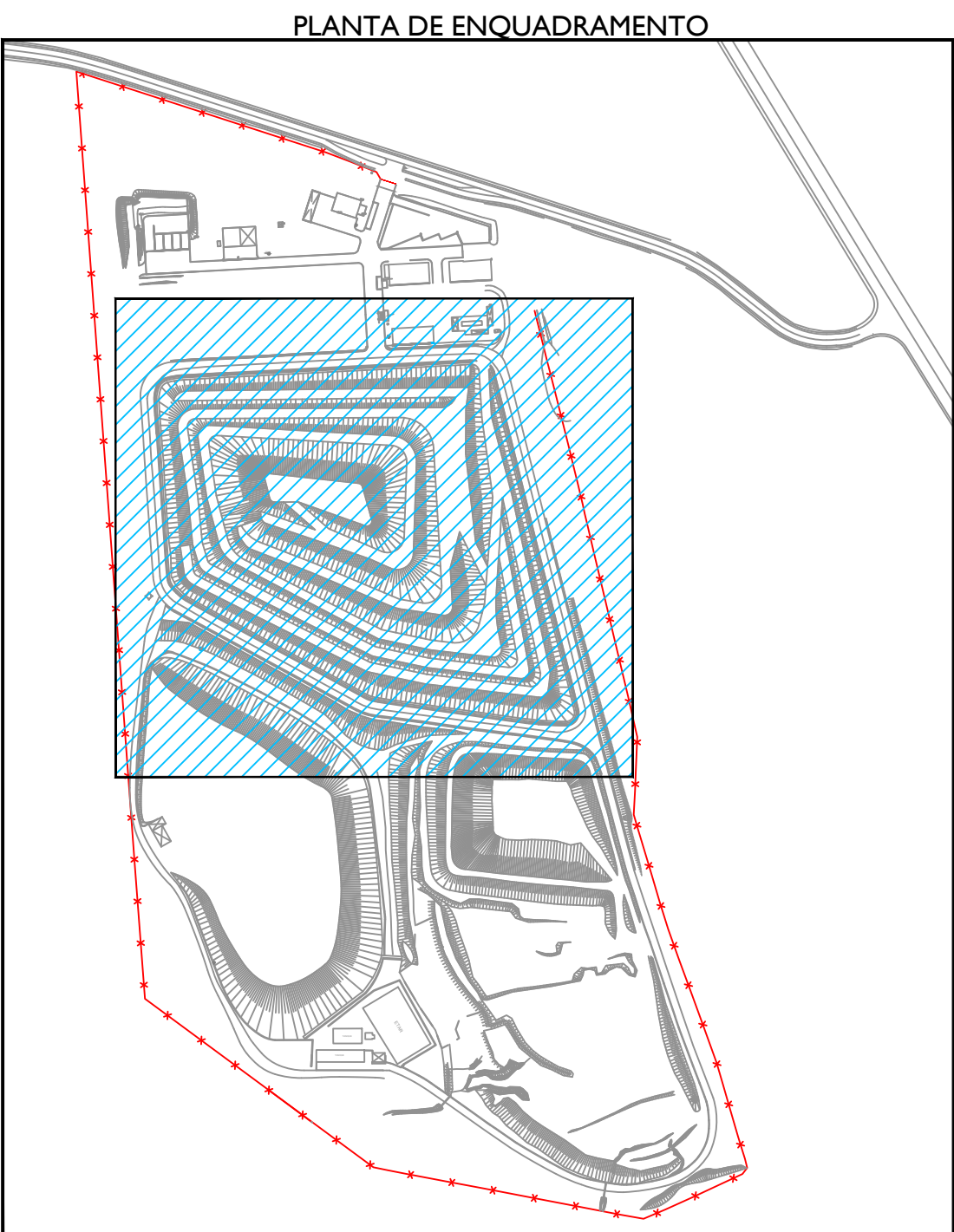
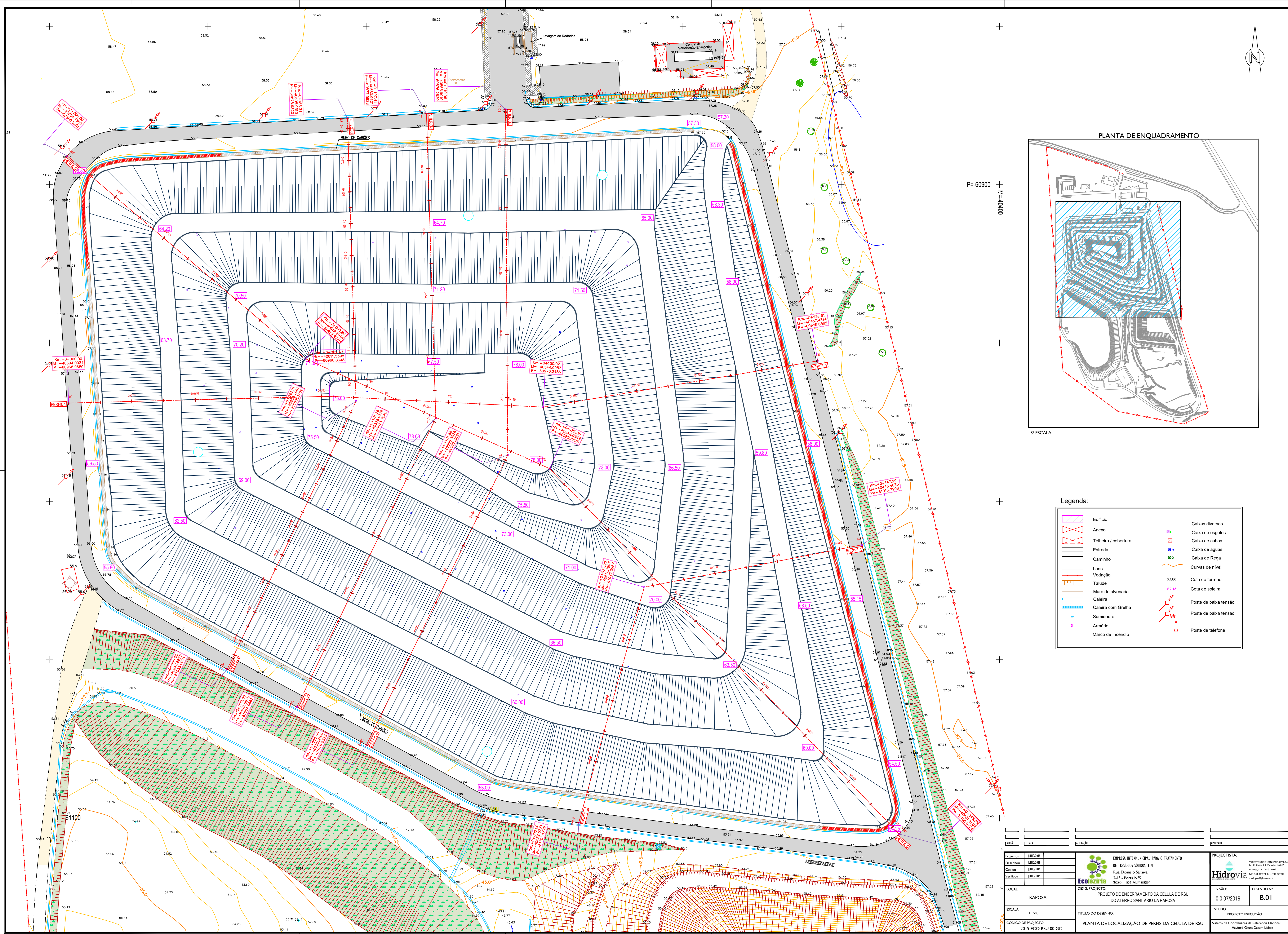
Legenda:

	Edifício		Caixas diversas
	Anexo		Caixa de esgotos
	Telhado / cobertura		Caixa de águas
	Estrada		Caixa de Rega
	Caminho		Curvas de nível
	Lance		Cota do terreno
	Vedação		Cota de soleira
	Muro de alvenaria		Poste de baixa tensão
	Caleira		Poste de baixa tensão
	Caleira com Grelha		Poste de telefone
	Sumidouro		
	Armário		
	Marco de Incêndio		

OPERAÇÃO	ESTUDO DE ESCAVAÇÃO E ATERRO				
	INTERVALO	CORES	ALTURA MINIMA	ALTURA MAXIMA	ÁREA 2D (m²)
ESCAVAÇÃO	1		-1.62	0.50	15921.36
	2		0.50	1.00	4956.19
	3		1.00	2.00	7693.20
ATERRO	4		2.00	3.00	6946.03
	5		3.00	4.00	4716.01
	6		4.00	5.00	1306.06
	7		5.00	6.00	704.30
	8		6.00	6.99	269.53

Projecto: [] Desenho: [] Código: [] Verificação: []	EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM Rua Dionísio Saraiva, 2.1.º - Porta Nº5 2000 - LÍM ALMEIRIM	PROJECTISTA: [] [] [] []
LOCAL: RAPOSA	DESG. PROJECTO: PROJECTO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA	REVISÃO: 0.0 07/2019
ESCALA: 1 : 500	TÍTULO DO DESENHO: PLANTA DE DRENAGEM DE LIXIVIADOS COBERTURA	DESENHO Nº: A.06
CODIGO DE PROJECTO: 2019 ECO RSU 00 GC		PROJECTO EXECUÇÃO

Este desenho está protegido pelo código dos direitos de autor a sua utilização para fins diferentes dos estabelecidos carece de autorização escrita do autor



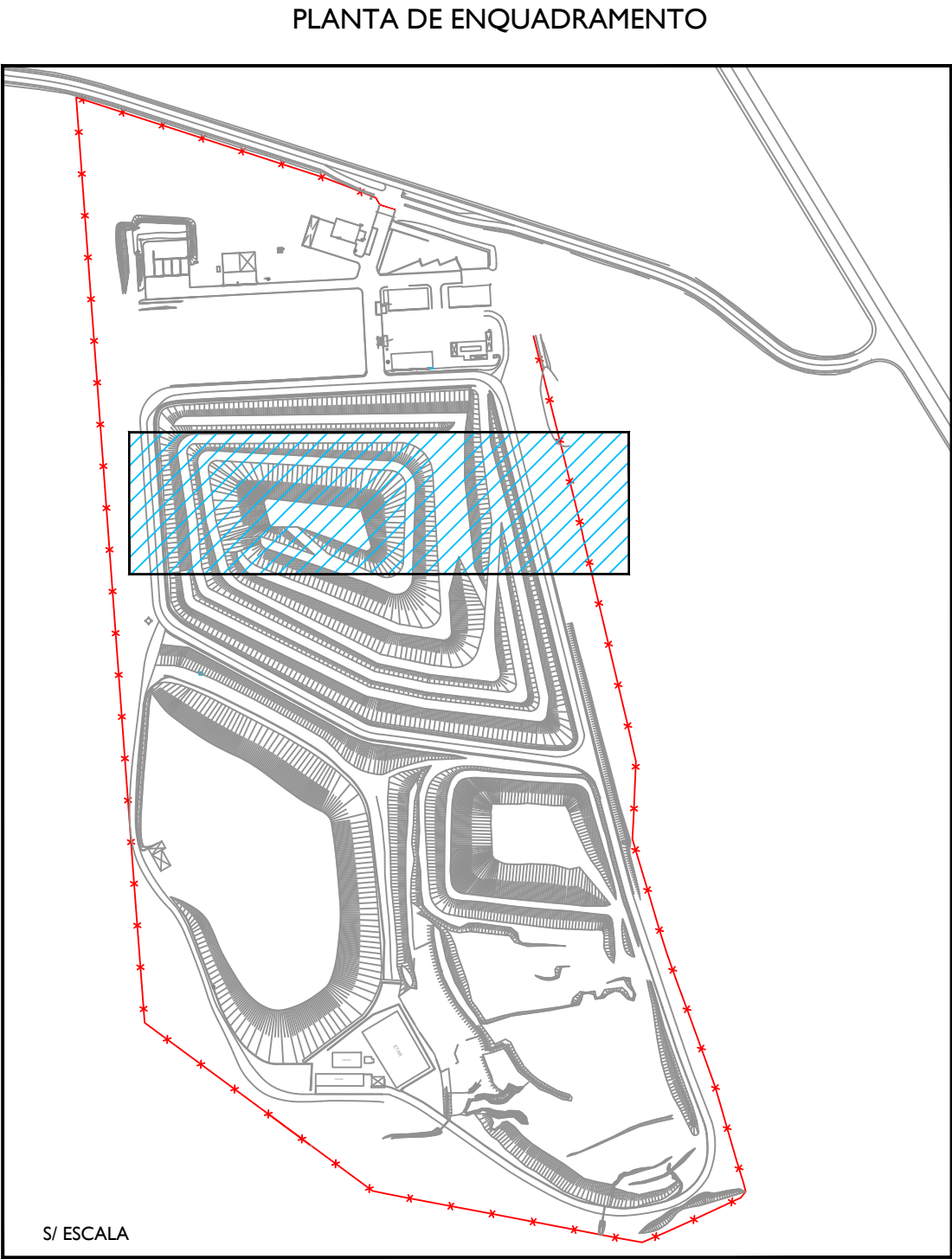
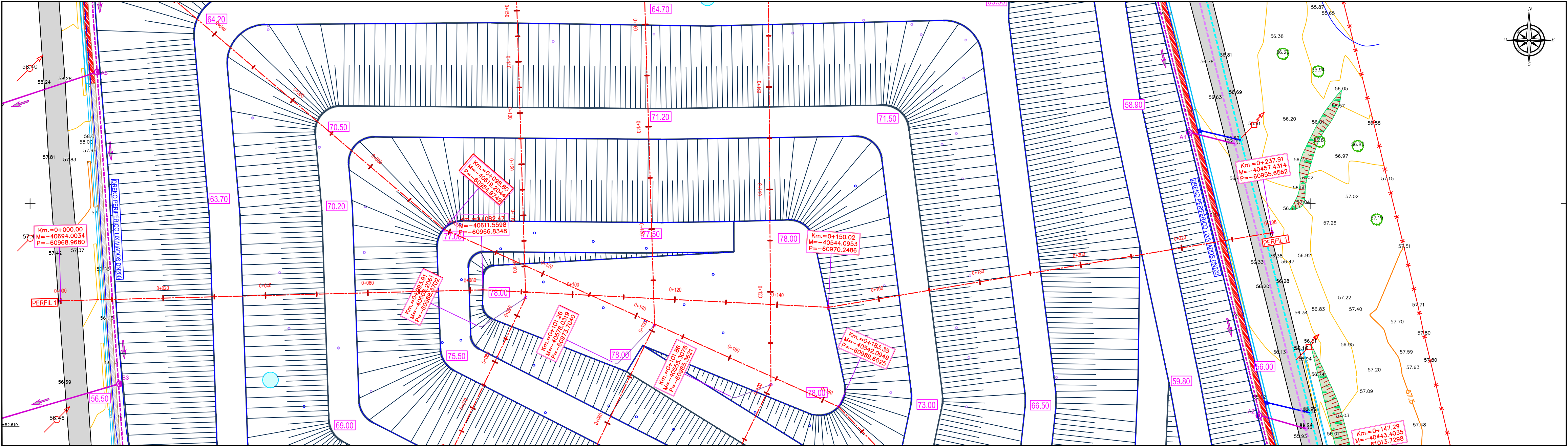
5/ ESCALA

Legenda:

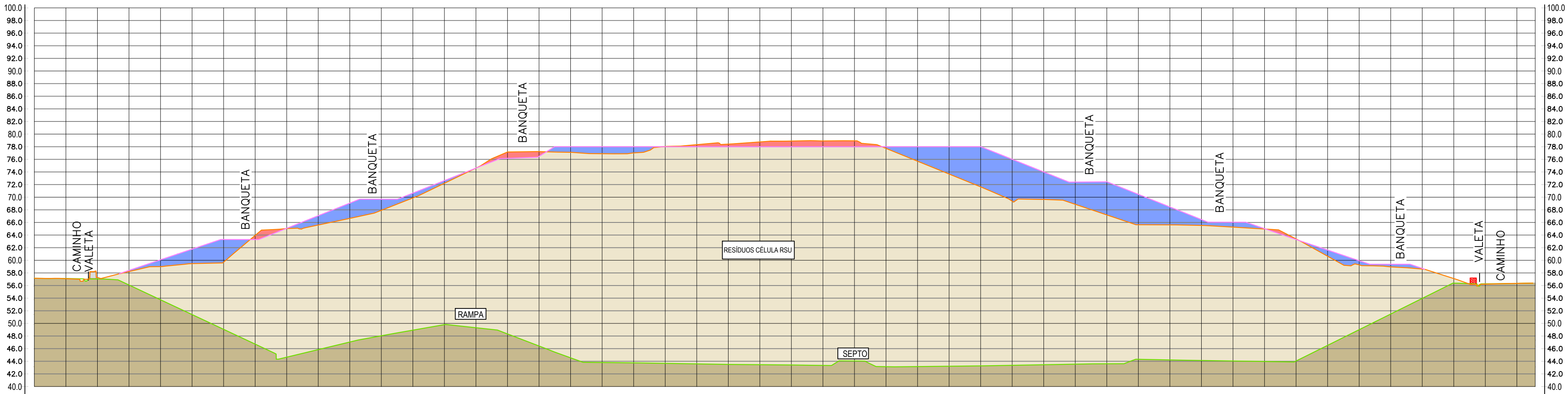
	Edifício		Caixas diversas
	Anexo		Caixa de esgotos
	Telheiro / cobertura		Caixa de cabos
	Estrada		Caixa de águas
	Caminho		Caixa de Rega
	Lancil Vedação		Curvas de nível
	Muro de alvenaria		Cota do terreno
	Caleira		Cota de soleira
	Caleira com Grelha		Poste de baixa tensão
	Sumidouro		Poste de baixa tensão
	Armário		Poste de telefone
	Marco de Incêndio		

PROJETO	DATA	REVISÃO	PROJETO
Projeto	08/08/2019		Projeto
Desenho	08/08/2019		Desenho
Cálculo	08/08/2019		Cálculo
Verificação	08/08/2019		Verificação
LOCAL:	RAPOSA	DESG. PROJETO:	DESG. PROJETO:
ESCALA:	1 : 500	TÍTULO DO DESENHO:	TÍTULO DO DESENHO:
CODIGO DE PROJETO:	2019 ECO RSU 00 GC	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE PERIS DA CÉLULA DE RSU	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE PERIS DA CÉLULA DE RSU
PROJETO	DATA	REVISÃO	PROJETO
Projeto	08/08/2019		Projeto
Desenho	08/08/2019		Desenho
Cálculo	08/08/2019		Cálculo
Verificação	08/08/2019		Verificação
LOCAL:	RAPOSA	DESG. PROJETO:	DESG. PROJETO:
ESCALA:	1 : 500	TÍTULO DO DESENHO:	TÍTULO DO DESENHO:
CODIGO DE PROJETO:	2019 ECO RSU 00 GC	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE PERIS DA CÉLULA DE RSU	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE PERIS DA CÉLULA DE RSU

ESTE DESENHO ESTÁ PROTEGIDO PELO CÓDIGO DOS DIREITOS DE AUTOR A SUA UTILIZAÇÃO PARA FINS DIFERENTES DOS ESTABELECIDOS CARECE DE AUTORIZAÇÃO ESCRITA DO AUTOR



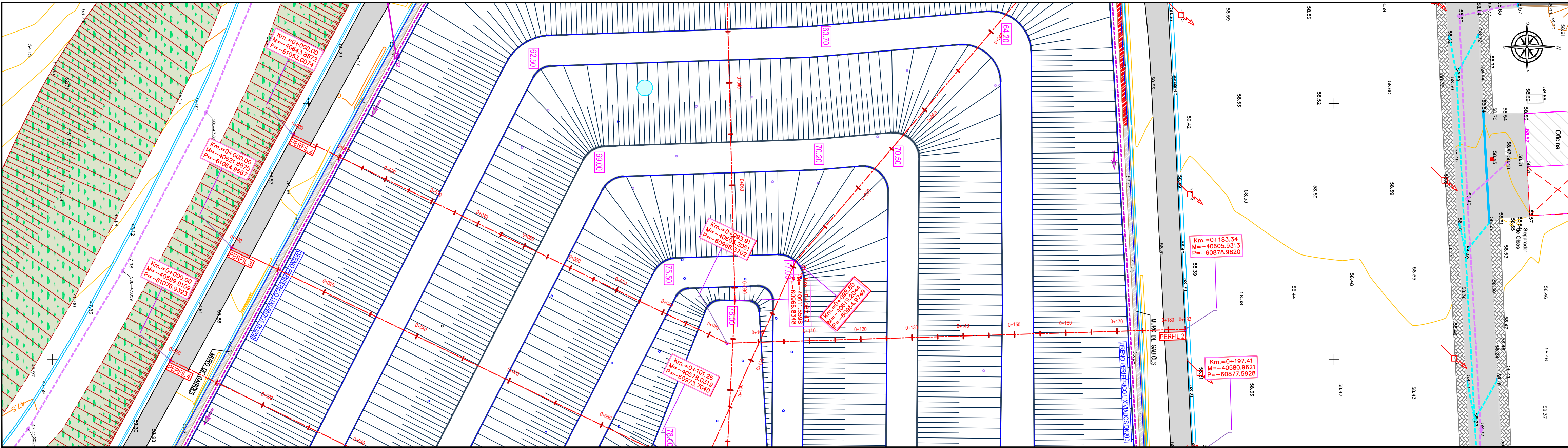
PERFIL LONGITUDINAL: PERFIL - 1
ESCALA HV: 500/500
DATUM: 40.00



LEGENDA:

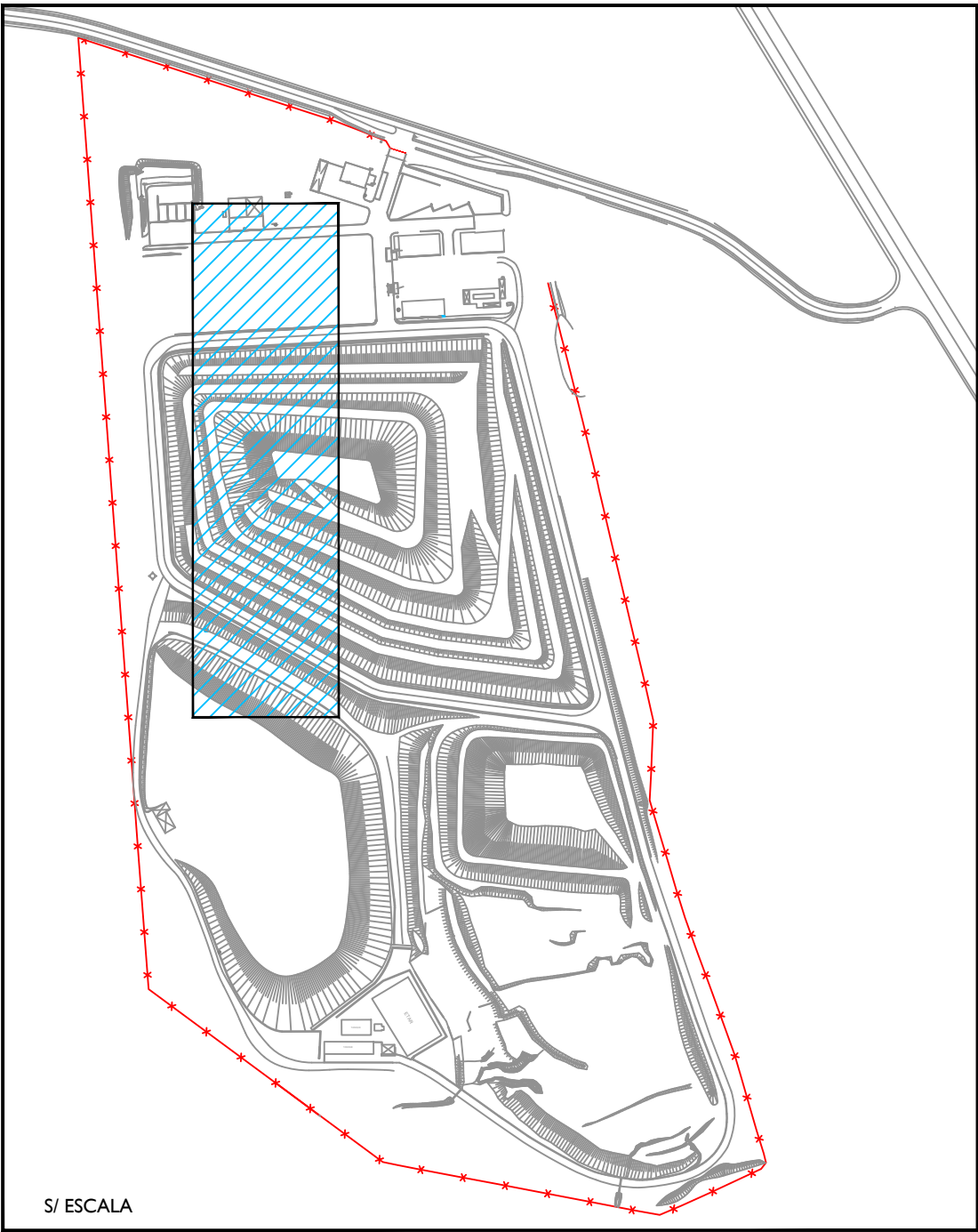
- LINHA DE FUNDO DA CÉLULA
- LINHA DE RESÍDUOS ACTUAIS
- LINHA FINAL DE RESÍDUOS
- RESÍDUOS DEPOSITADOS
- REGULARIZAÇÃO RESÍDUOS
- TRANSLADAÇÃO DE RESÍDUOS
- TERRENO NATURAL

DISTÂNCIAS PARCIAIS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	0+00.00	0+05.00	0+10.00	0+15.00	0+20.00	0+25.00	0+30.00	0+35.00	0+40.00	0+45.00	0+50.00	0+55.00	0+60.00	0+65.00	0+70.00	0+75.00	0+80.00	0+85.00	0+90.00	0+95.00	0+100.00	0+105.00	0+110.00	0+115.00	0+120.00	0+125.00	0+130.00	0+135.00	0+140.00	0+145.00	0+150.00	0+155.00	0+160.00	0+165.00	0+170.00	0+175.00	0+180.00	0+185.00	0+190.00	0+195.00	0+200.00	0+205.00	0+210.00	0+215.00	0+220.00	0+225.00	0+230.00	0+235.00	0+240.00	0+245.00	0+250.00	0+255.00	0+260.00	0+265.00	0+270.00	0+275.00	0+280.00	0+285.00	0+290.00	0+295.00	0+300.00	0+305.00	0+310.00	0+315.00	0+320.00	0+325.00	0+330.00	0+335.00	0+340.00	0+345.00	0+350.00	0+355.00	0+360.00	0+365.00	0+370.00	0+375.00	0+380.00	0+385.00	0+390.00	0+395.00	0+400.00	0+405.00	0+410.00	0+415.00	0+420.00	0+425.00	0+430.00	0+435.00	0+440.00	0+445.00	0+450.00	0+455.00	0+460.00	0+465.00	0+470.00	0+475.00	0+480.00	0+485.00	0+490.00	0+495.00	0+500.00	0+505.00	0+510.00	0+515.00	0+520.00	0+525.00	0+530.00	0+535.00	0+540.00	0+545.00	0+550.00	0+555.00	0+560.00	0+565.00	0+570.00	0+575.00	0+580.00	0+585.00	0+590.00	0+595.00	0+600.00	0+605.00	0+610.00	0+615.00	0+620.00	0+625.00	0+630.00	0+635.00	0+640.00	0+645.00	0+650.00	0+655.00	0+660.00	0+665.00	0+670.00	0+675.00	0+680.00	0+685.00	0+690.00	0+695.00	0+700.00	0+705.00	0+710.00	0+715.00	0+720.00	0+725.00	0+730.00	0+735.00	0+740.00	0+745.00	0+750.00	0+755.00	0+760.00	0+765.00	0+770.00	0+775.00	0+780.00	0+785.00	0+790.00	0+795.00	0+800.00	0+805.00	0+810.00	0+815.00	0+820.00	0+825.00	0+830.00	0+835.00	0+840.00	0+845.00	0+850.00	0+855.00	0+860.00	0+865.00	0+870.00	0+875.00	0+880.00	0+885.00	0+890.00	0+895.00	0+900.00	0+905.00	0+910.00	0+915.00	0+920.00	0+925.00	0+930.00	0+935.00	0+940.00	0+945.00	0+950.00	0+955.00	0+960.00	0+965.00	0+970.00	0+975.00	0+980.00	0+985.00	0+990.00	0+995.00	0+1000.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
COTAS DO FUNDO DA CÉLULA		57.11	57.04	56.09	53.74	51.40	49.06	46.72	44.38	42.04	39.70	37.36	35.02	32.68	30.34	28.00	25.66	23.32	20.98	18.64	16.30	13.96	11.62	9.28	6.94	4.60	2.26	0.00	-2.34	-4.68	-7.02	-9.36	-11.70	-14.04	-16.38	-18.72	-21.06	-23.40	-25.74	-28.08	-30.42	-32.76	-35.10	-37.44	-39.78	-42.12	-44.46	-46.80	-49.14	-51.48	-53.82	-56.16	-58.50	-60.84	-63.18	-65.52	-67.86	-70.20	-72.54	-74.88	-77.22	-79.56	-81.90	-84.24	-86.58	-88.92	-91.26	-93.60	-95.94	-98.28	-100.62	-102.96	-105.30	-107.64	-110.00	-112.36	-114.72	-117.08	-119.44	-121.80	-124.16	-126.52	-128.88	-131.24	-133.60	-135.96	-138.32	-140.68	-143.04	-145.40	-147.76	-150.12	-152.48	-154.84	-157.20	-159.56	-161.92	-164.28	-166.64	-169.00	-171.36	-173.72	-176.08	-178.44	-180.80	-183.16	-185.52	-187.88	-190.24	-192.60	-194.96	-197.32	-199.68	-202.04	-204.40	-206.76	-209.12	-211.48	-213.84	-216.20	-218.56	-220.92	-223.28	-225.64	-228.00	-230.36	-232.72	-235.08	-237.44	-239.80	-242.16	-244.52	-246.88	-249.24	-251.60	-253.96	-256.32	-258.68	-261.04	-263.40	-265.76	-268.12	-270.48	-272.84	-275.20	-277.56	-279.92	-282.28	-284.64	-287.00	-289.36	-291.72	-294.08	-296.44	-298.80	-301.16	-303.52	-305.88	-308.24	-310.60	-312.96	-315.32	-317.68	-320.04	-322.40	-324.76	-327.12	-329.48	-331.84	-334.20	-336.56	-338.92	-341.28	-343.64	-346.00	-348.36	-350.72	-353.08	-355.44	-357.80	-360.16	-362.52	-364.88	-367.24	-369.60	-371.96	-374.32	-376.68	-379.04	-381.40	-383.76	-386.12	-388.48	-390.84	-393.20	-395.56	-397.92	-400.28	-402.64	-405.00	-407.36	-409.72	-412.08	-414.44	-416.80	-419.16	-421.52	-423.88	-426.24	-428.60	-430.96	-433.32	-435.68	-438.04	-440.40	-442.76	-445.12	-447.48	-449.84	-452.20	-454.56	-456.92	-459.28	-461.64	-464.00	-466.36	-468.72	-471.08	-473.44	-475.80	-478.16	-480.52	-482.88	-485.24	-487.60	-489.96	-492.32	-494.68	-497.04	-499.40	-501.76	-504.12	-506.48	-508.84	-511.20	-513.56	-515.92	-518.28	-520.64	-523.00	-525.36	-527.72	-530.08	-532.44	-534.80	-537.16	-539.52	-541.88	-544.24	-546.60	-548.96	-551.32	-553.68	-556.04	-558.40	-560.76	-563.12	-565.48	-567.84	-570.20	-572.56	-574.92	-577.28	-579.64	-582.00	-584.36	-586.72	-589.08	-591.44	-593.80	-596.16	-598.52	-600.88	-603.24	-605.60	-607.96	-610.32	-612.68	-615.04	-617.40	-619.76	-622.12	-624.48	-626.84	-629.20	-631.56	-633.92	-636.28	-638.64	-641.00	-643.36	-645.72	-648.08	-650.44	-652.80	-655.16	-657.52	-659.88	-662.24	-664.60	-666.96	-669.32	-671.68	-674.04	-676.40	-678.76	-681.12	-683.48	-685.84	-688.20	-690.56	-692.92	-695.28	-697.64	-699.96	-702.32	-704.68	-707.04	-709.40	-711.76	-714.12	-716.48	-718.84	-721.20	-723.56	-725.92	-728.28	-730.64	-733.00	-735.36	-737.72	-740.08	-742.44	-744.80	-747.16	-749.52	-751.88	-754.24	-756.60	-758.96	-761.32	-763.68	-766.04	-768.40	-770.76	-773.12	-775.48	-777.84	-780.20	-782.56	-784.92	-787.28	-789.64	-792.00	-794.36	-796.72	-799.08	-801.44	-803.80	-806.16	-808.52	-810.88	-813.24	-815.60	-817.96	-820.32	-822.68	-825.04	-827.40	-829.76	-832.12	-834.48	-836.84	-839.20	-841.56	-843.92	-846.28	-848.64	-851.00	-853.36	-855.72	-858.08	-860.44	-862.80	-865.16	-867.52	-869.88	-872.24	-874.60	-876.96	-879.32	-881.68	-884.04	-886.40	-888.76	-891.12	-893.48	-895.84	-898.20	-900.56	-902.92	-905.28	-907.64	-909.96	-912.32	-914.68	-917.04	-919.40	-921.76	-924.12	-926.48	-928.84	-931.20	-933.56	-935.92	-938.28	-940.64	-943.00	-945.36	-947.72	-950.08	-952.44	-954.80	-957.16	-959.52	-961.88	-964.24	-966.60	-968.96	-971.32	-973.68	-976.04	-978.40	-980.76	-983.12	-985.48	-987.84	-990.20	-992.56	-994.92	-997.28	-999.64	-1002.00	-1004.36	-1006.72	-1009.08	-1011.44	-1013.80	-1016.16	-1018.52	-1020.88	-1023.24	-1025.60	-1027.96	-1030.32	-1032.68	-1035.04	-1037.40	-1039.76	-1042.12	-1044.48	-1046.84	-1049.20	-1051.56	-1053.92	-1056.28	-1058.64	-1061.00	-1063.36	-1065.72	-1068.08	-1070.44	-1072.80	-1075.16	-1077.52	-1079.88	-1082.24	-1084.60	-1086.96	-1089.32	-1091.68	-1094.04	-1096.40	-1098.76	-1101.12	-1103.48	-1105.84	-1108.20	-1110.56	-1112.92	-1115.28	-1117.64	-1120.00	-1122.36	-1124.72	-1127.08	-1129.44	-1131.80	-1134.16	-1136.52	-1138.88	-1141.24	-1143.60	-1145.96	-1148.32	-1150.68	-1153.04	-1155.40	-1157.76	-1160.12	-1162.48	-1164.84	-1167.20	-1169.56	-1171.92	-1174.28	-1176.64	-1179.00	-1181.36	-1183.72	-1186.08	-1188.44	-1190.80	-1193.16	-1195.52	-1197.88	-1200.24	-1202.60	-1204.96	-1207.32	-1209.68	-1212.04	-1214.40	-1216.76	-1219.12	-1221.48	-1223.84	-1226.20	-1228.56	-1230.92	-1233.28	-1235.64	-1238.00	-1240.36	-1242.72	-1245.08	-1247.44	-1249.80	-1252.16	-1254.52	-1256.88	-1259.24	-1261.60	-1263.96	-1266.32	-1268.68	-1271.04	-1273.40	-1275.76	-1278.12	-1280.48	-1282.84	-1285.20	-1287.56	-1289.92	-1292.28	-1294.64	-1297.00	-1299.36	-1301.72	-1304.08	-1306.44	-1308.80	-1311.16	-1313.52	-1315.88	-1318.24	-1320.60	-1322.96	-1325.32	-1327.68	-1330.04	-1332.40	-1334.76	-1337.12	-1339.48	-1341.84	-1344.20	-1346.56	-1348.92	-1351.28	-1353.64	-1356.00	-1358.36	-1360.72	-1363.08	-1365.44	-1367.80	-1370.16	-1372.52	-1374.88	-1377.24	-1379.60	-1381.96	-1384.32	-1386.68	-1389.04	-1391.40	-1393.76	-1396.12	-1398.48	-1400.84	-1403.20	-1405.56	-1407.92	-1410.28	-1412.64	-1415.00	-1417.36	-1419.72	-1422.08	-1424.44	-1426.80	-1429.16	-1431.52	-1433.88	-1436.24	-1438.60	-1440.96	-1443.32	-1445.68	-1448.04	-1450.40	-1452.76	-1455.12	-1457.48	-1459.84	-1462.20	-1464.56	-1466.92	-1469.28	-1471.64	-1474.00	-1476.36	-1478.72	-1481.08	-1483.44	-1485.80	-1488.16	-1490.52	-1492.88	-1495.24	-1497.60	-1499.96	-1502.32	-1504.68	-1507.04	-1509.40	-1511.76	-1514.12	-1516.48	-1518.84	-1521.20	-1523.56	-1525.92	-1528.28	-1530.64	-1533.00	-1535.36	-1537.72	-1540.08	-1542.44	-1544.80	-1547.16	-1549.52	-1551.88	-1554.24	-1556.60	-1558.96	-1561.32	-1563.68	-1566.04	-1568.40	-1570.76	-1573.12	-1575.48	-1577.84	-1580.20	-1582.56	-1584.92	-1587.28	-1589.64	-1592.00	-1594.36	-1596.72	-1599.08	-1601.44	-1603.80	-1606.16	-1608.52	-1610.88	-1613.24	-1615.60	-1617.96	-1620.32	-1622.68	-1625.04	-1627.40	-1629.76	-1632.12	-1634.48	-1636.84	-1639.20	-1641.56	-1643.92	-1646.28	-1648.64	-1651.00	-1653.36	-1655.72	-1658.08	-1660.44	-1662.80	-1665.16	-1667.52	-1669.88	-1672.24	-1674.60	-1676.96	-1679.32	-1681.68	-1684.04	-1686.40	-1688.76	-1691.12	-1693.48	-1695.84	-1698.20	-1700.56	-1702.92	-1705.28	-1707.64	-1710.00	-1712.36	-1714.72	-1717.08	-1719.44	-1721.80	-1724.16	-1726.52	-1728.88	-1731.24	-1733.60	-1735.96	-1738.32	-1740.68	-1743.04	-1745.40	-1747.76	-1750.12	-1752.48	-1754.84	-1757.20	-1759.56	-1761.92	-1764.28	-1766.64	-1769.00	-1771.36	-1773.72	-1776.08	-1778.44	-1780.80	-1783.16	-1785.52	-1787.88	-1790.24	-1792.60	-1794.96	-1797.32	-1799.68	-1802.04	-1804.40	-1806.76	-1809.12	-1811.48	-1813.84	-1816.20	-1818.56	-1820.92	-1823.28	-1825.64	-1828.00	-1830.36	-1832.72	-1835.08	-1837.44	-1839.80	-1842.16	-1844.52	-1846.88	-1849.24	-1851.60	-1853.96	-1856.32	-1858.68	-1861.04	-1863.40	-1865.76	-1868.12	-1870.48	-1872.84	-1875.20	-1877.56	-1879.92	-1882.28	-1884.64	-1887.00	-1889.36	-1891.72	-1894.08

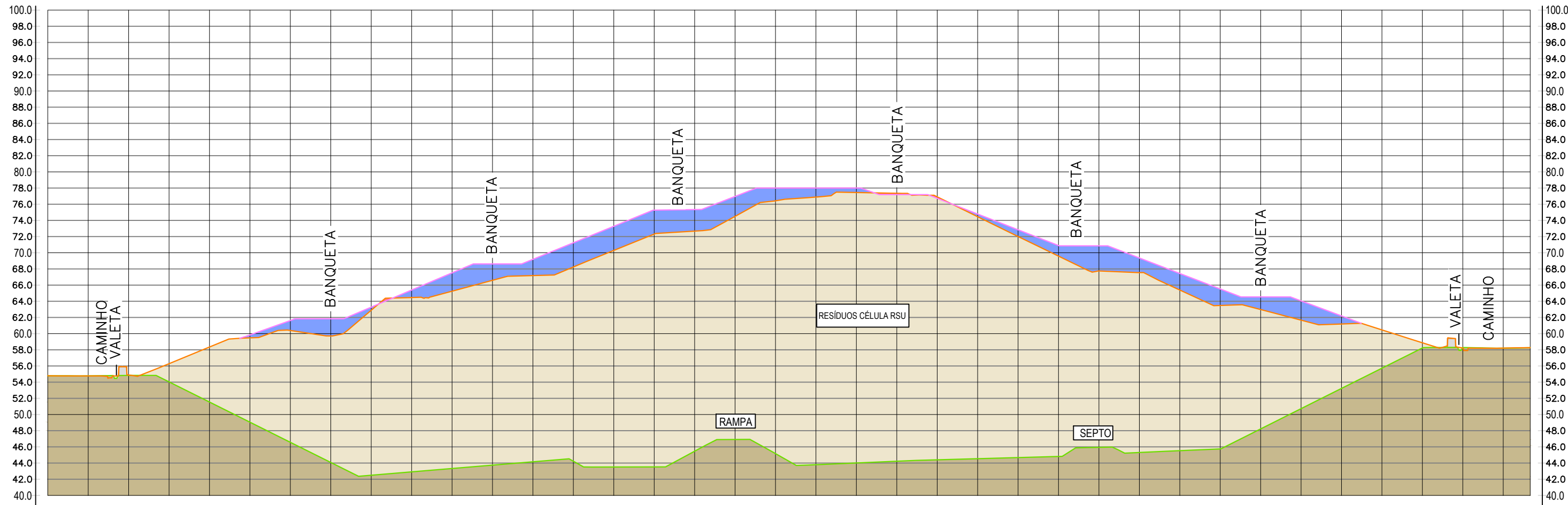


PLANTA COM COTAS FINAIS DOS RESÍDUOS
LOCALIZAÇÃO DO PERFIL 2
ESCALA: 1:500

PLANTA DE ENQUADRAMENTO



PERFIL LONGITUDINAL: PERFIL - 2
ESCALA HV: 500/500
DATUM: 49.00



LEGENDA:

- LINHA DE FUNDO DA CÉLULA
- LINHA DE RESÍDUOS ACTUAIS
- LINHA FINAL DE RESÍDUOS
- RESÍDUOS DEPOSITADOS
- REGULARIZAÇÃO RESÍDUOS
- TRANSLADAÇÃO DE RESÍDUOS
- TERRENO NATURAL

DISTÂNCIAS PARCIAIS	0+00,00 -	0+05,00 -	0+10,00 -	0+15,00 -	0+20,00 -	0+25,00 -	0+30,00 -	0+35,00 -	0+40,00 -	0+45,00 -	0+50,00 -	0+55,00 -	0+60,00 -	0+65,00 -	0+70,00 -	0+75,00 -	0+80,00 -	0+83,34 -																				
COTAS DO FUNDO DA CÉLULA		54,78	54,83	54,03	51,54	49,05	46,56	44,07	42,49	42,91	43,33	43,74	44,15	44,23	43,51	43,52	45,46	46,91	45,17	43,79	44,01	44,22	44,40	44,54	44,68	44,81	46,84	47,74	48,22	50,73	53,23	55,73	58,23	58,29	58,20			
COTAS ATUAIS DOS RESÍDUOS		54,77	54,88	56,29	58,34	59,48	60,39	60,71	62,89	64,46	65,25	66,59	67,18	68,24	70,29	72,31	72,68	74,50	76,42	76,89	77,45	77,35	76,91	74,46	72,01	69,59	67,75	67,55	65,39	63,48	62,98	61,67	61,19	60,46	58,87	58,22	58,21	
DIFERENÇA ENTRE COTAS RESÍDUOS ATUAIS FUNDO DA CÉLULA	0,00	-0,01	0,05	2,25	6,80	10,43	13,83	15,64	20,40	21,55	21,92	22,85	23,02	24,01	26,78	28,79	27,21	27,58	31,26	33,09	33,44	33,13	32,51	29,92	27,33	24,77	21,81	22,24	19,86	17,74	14,76	10,84	7,96	4,73	0,64	-0,06	0,01	0,00
COTAS FINAIS DOS RESÍDUOS					59,83	61,62	61,83	63,27	65,39	67,51	68,61	69,19	71,23	73,27	75,27	75,34	76,96	78,00	78,00	78,00	77,19	76,73	74,78	72,84	70,89	70,86	69,35	67,44	65,52	64,54	64,05	62,19						
REGULARIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ATERRO/ESCAVAÇÃO					0,36	1,23	2,12	0,38	0,83	2,26	2,02	2,01	2,99	2,98	2,95	2,66	2,46	1,58	1,11	0,55	-0,16	-0,18	0,33	0,83	1,31	3,10	1,80	2,04	2,04	1,56	2,38	1,00						

PROJETO

REVISÃO

DATA

ALTERAÇÃO

APROVADO

Projecto: []

Desenho: []

Cópia: []

Verificação: []

LOCAL: RAPOSA

ESCALA: 1 : 500

CODIGO DE PROJECTO: 2019 ECO RSU 00 GC

EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM

DESG. PROJECTO: PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

TITULO DO DESENHO: PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL 2

PROJECTISTA: []

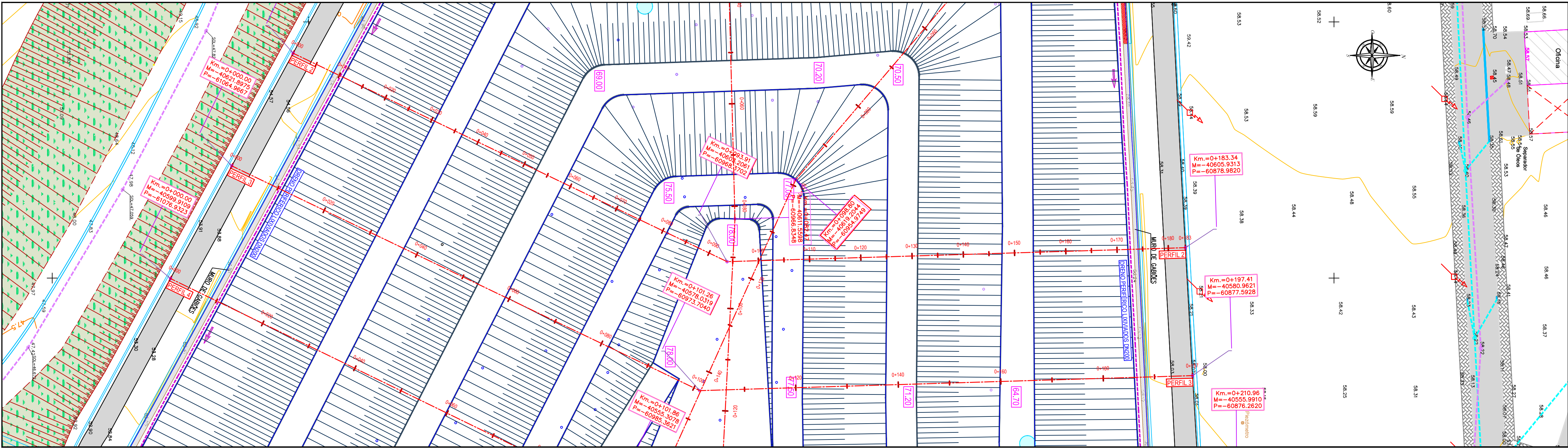
REVISÃO: 0.0 07/2019

ESTUDO: PROJECTO EXECUÇÃO

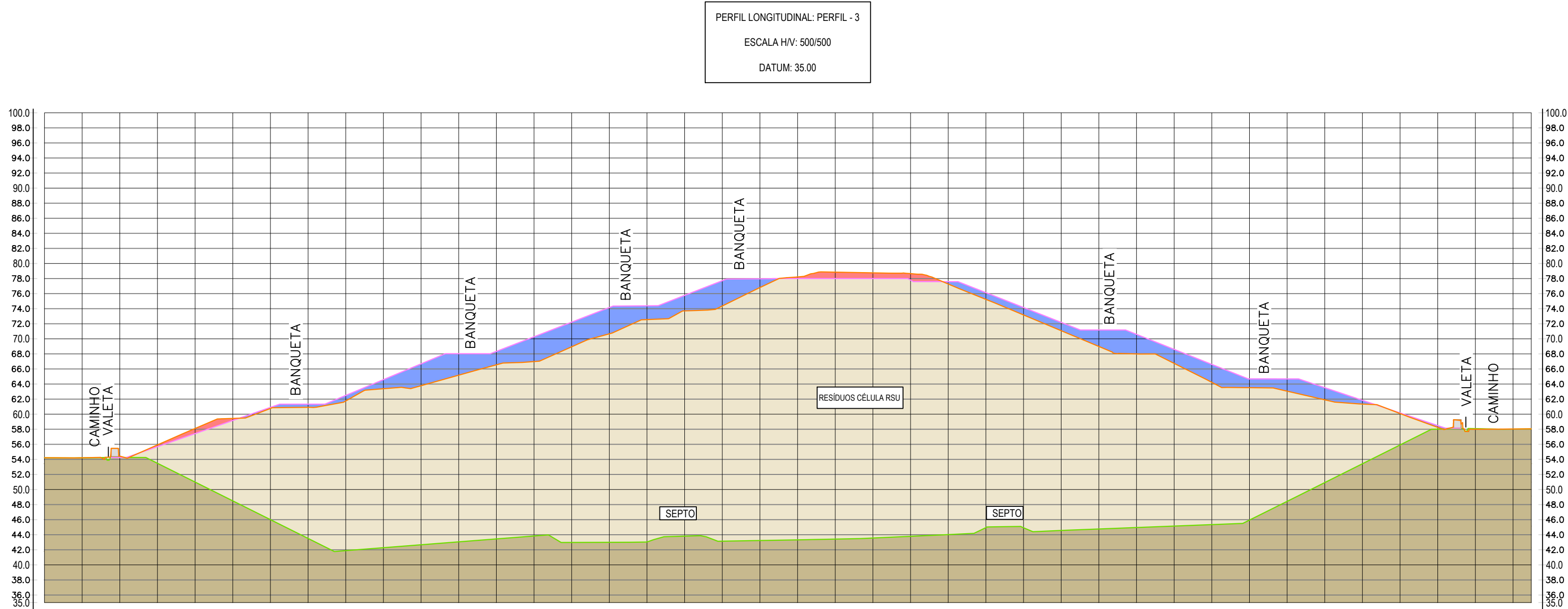
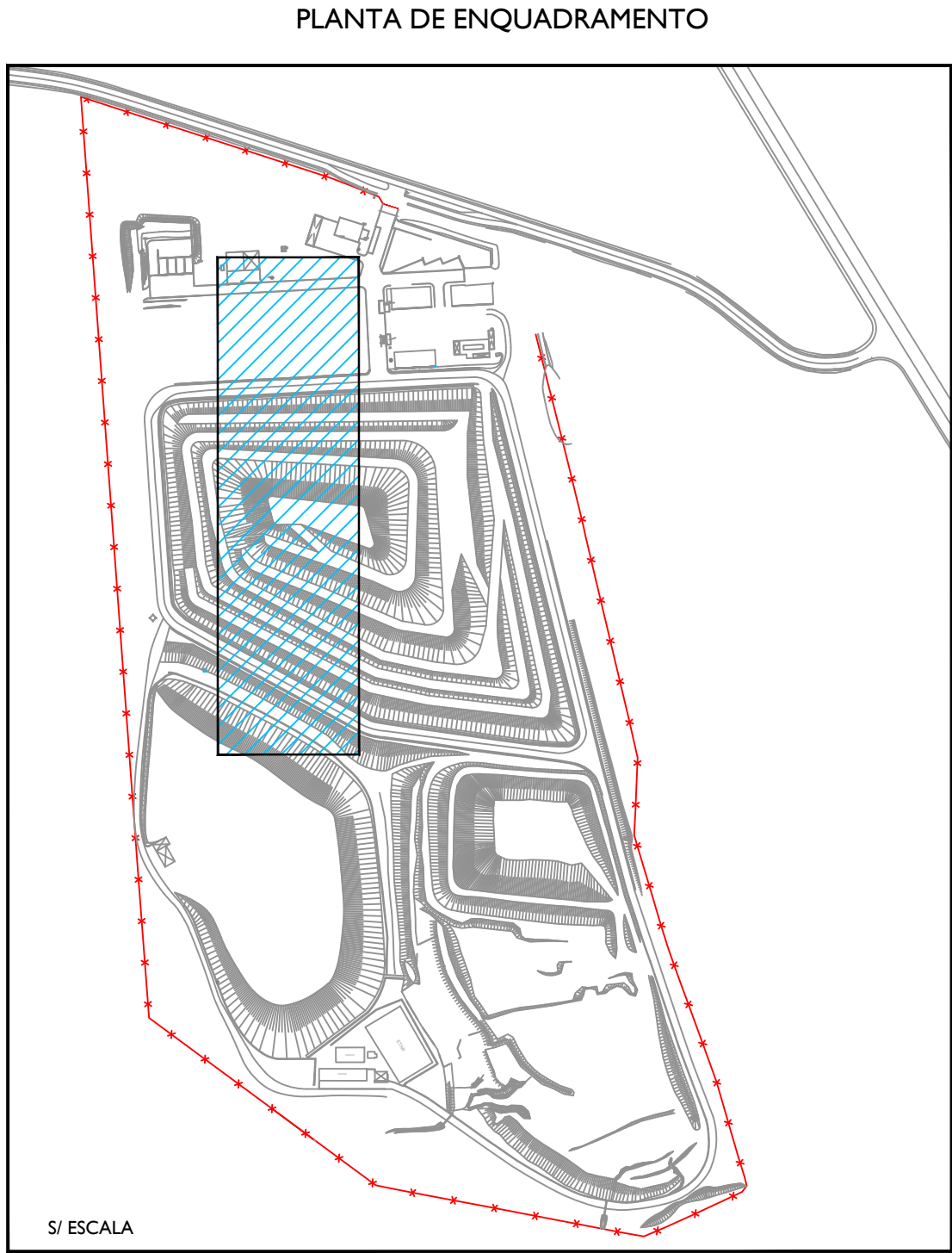
PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA

DESENHO Nº: B.03

Sistema de Coordenadas de Referência Nacional: Hayford-Gauss Datum Lisboa



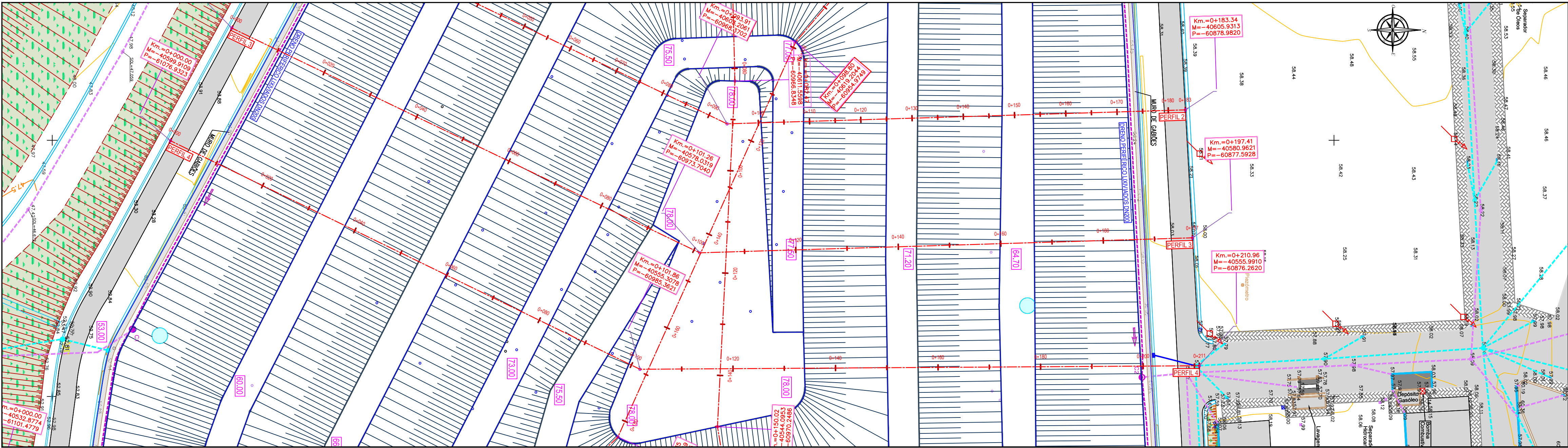
PLANTA COM COTAS FINAIS DOS RESÍDUOS
LOCALIZAÇÃO DO PERFIL 3
ESCALA: 1:500



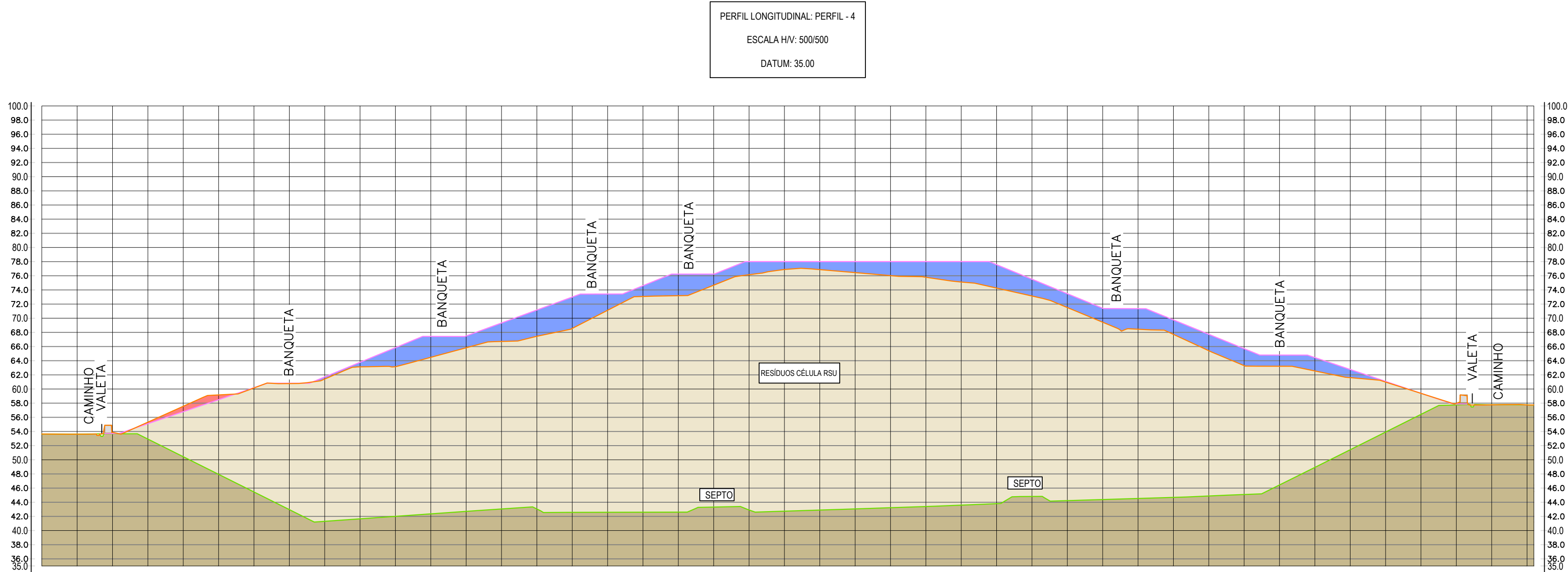
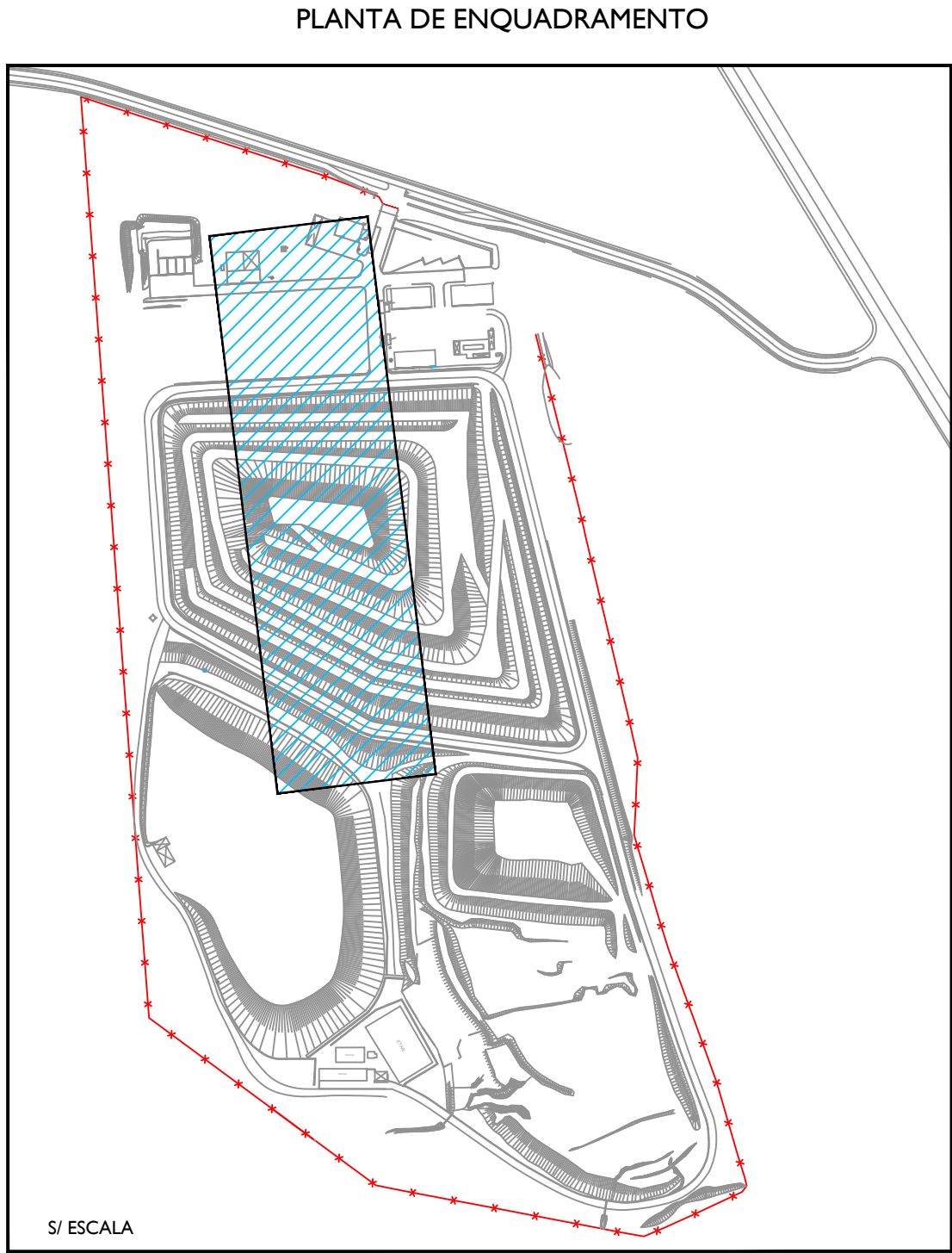
DISTÂNCIAS PARCIAIS	0+00,00	0+05,00	0+10,00	0+15,00	0+20,00	0+25,00	0+30,00	0+35,00	0+40,00	0+45,00	0+50,00	0+55,00	0+60,00	0+65,00	0+70,00	0+75,00	0+80,00	0+85,00	0+90,00	0+95,00	1+00,00
COTAS DO FUNDO DA CÉLULA	54,21	54,25	54,44	55,92	57,42	59,16	60,90	61,33	62,49	64,58	66,67	68,03	68,33	70,27	72,21	74,15	74,38	75,77	77,71	77,97	78,00
COTAS ATUAIS DOS RESÍDUOS	54,22	54,44	55,92	57,42	59,16	60,90	61,33	62,49	64,58	66,67	68,03	68,33	70,27	72,21	74,15	74,38	75,77	77,71	77,97	78,00	78,00
DIFERENÇA ENTRE COTAS RESÍDUOS ATUAIS FUNDO DA CÉLULA	0,00	0,01	0,18	2,44	7,11	10,94	14,76	17,40	19,87	21,10	21,11	22,12	23,11	23,15	25,97	27,87	28,53	29,90	31,22	33,58	34,89
COTAS FINAIS DOS RESÍDUOS	54,25	55,69	57,42	59,16	60,90	61,33	62,49	64,58	66,67	68,03	68,33	70,27	72,21	74,15	74,38	75,77	77,71	77,97	78,00	78,00	78,00
REGULARIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ATERRO/ESCAVAÇÃO	-0,19	-0,23	-0,68	-0,27	0,14	0,41	0,73	1,20	2,89	2,85	1,78	3,28	3,27	3,49	1,83	2,05	3,35	1,16	-0,21	-0,85	-0,75

LEGENDA:	
	- LINHA DE FUNDO DA CÉLULA
	- LINHA DE RESÍDUOS ACTUAIS
	- LINHA FINAL DE RESÍDUOS
	- RESÍDUOS DEPOSITADOS
	- REGULARIZAÇÃO RESÍDUOS
	- TRANSLADAÇÃO DE RESÍDUOS
	- TERRENO NATURAL

PROJETO	DATA	REVISÃO	ESTUDO
Projeto	10/08/2019		
Desenho	10/08/2019		
Cópia	10/08/2019		
Verificação	10/08/2019		
LOCAL:	RAPOSA	DESG. PROJETO:	PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA
ESCALA:	1 : 500	TÍTULO DO DESENHO:	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL 3
CODIGO DE PROJETO:	2019 ECO RSU 00 GC	REVISÃO:	0.0 07/2019
		DESENHO Nº	B.04
		ESTUDO:	PROJETO EXECUÇÃO
		Sistema de Coordenadas de Referência Nacional:	Hayford-Gauss Datum Lisboa



PLANTA COM COTAS FINAIS DOS RESÍDUOS
LOCALIZAÇÃO DO PERFIL 4
ESCALA: 1:500



PERFIL LONGITUDINAL: PERFIL - 4
ESCALA HV: 500/500
DATUM: 35.00

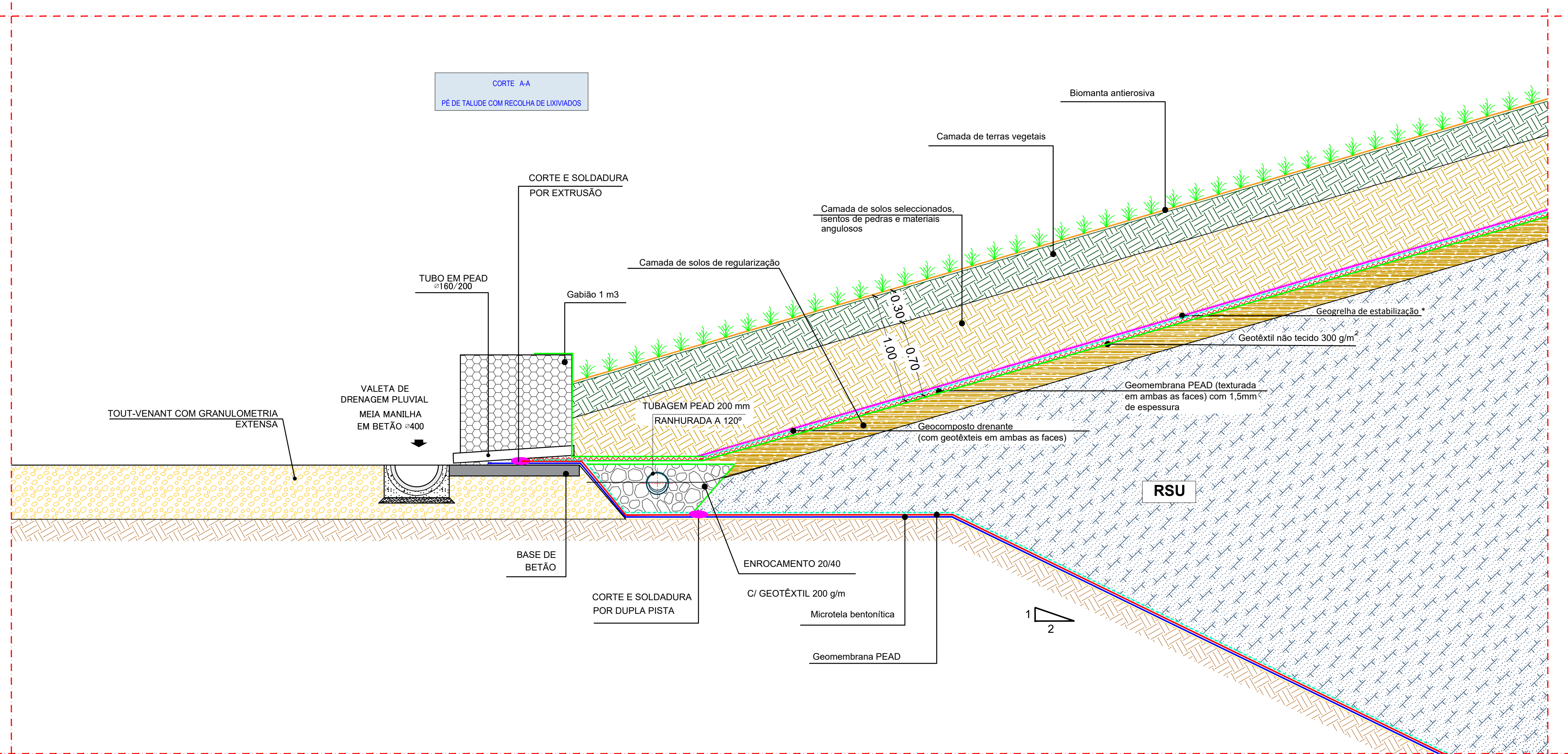
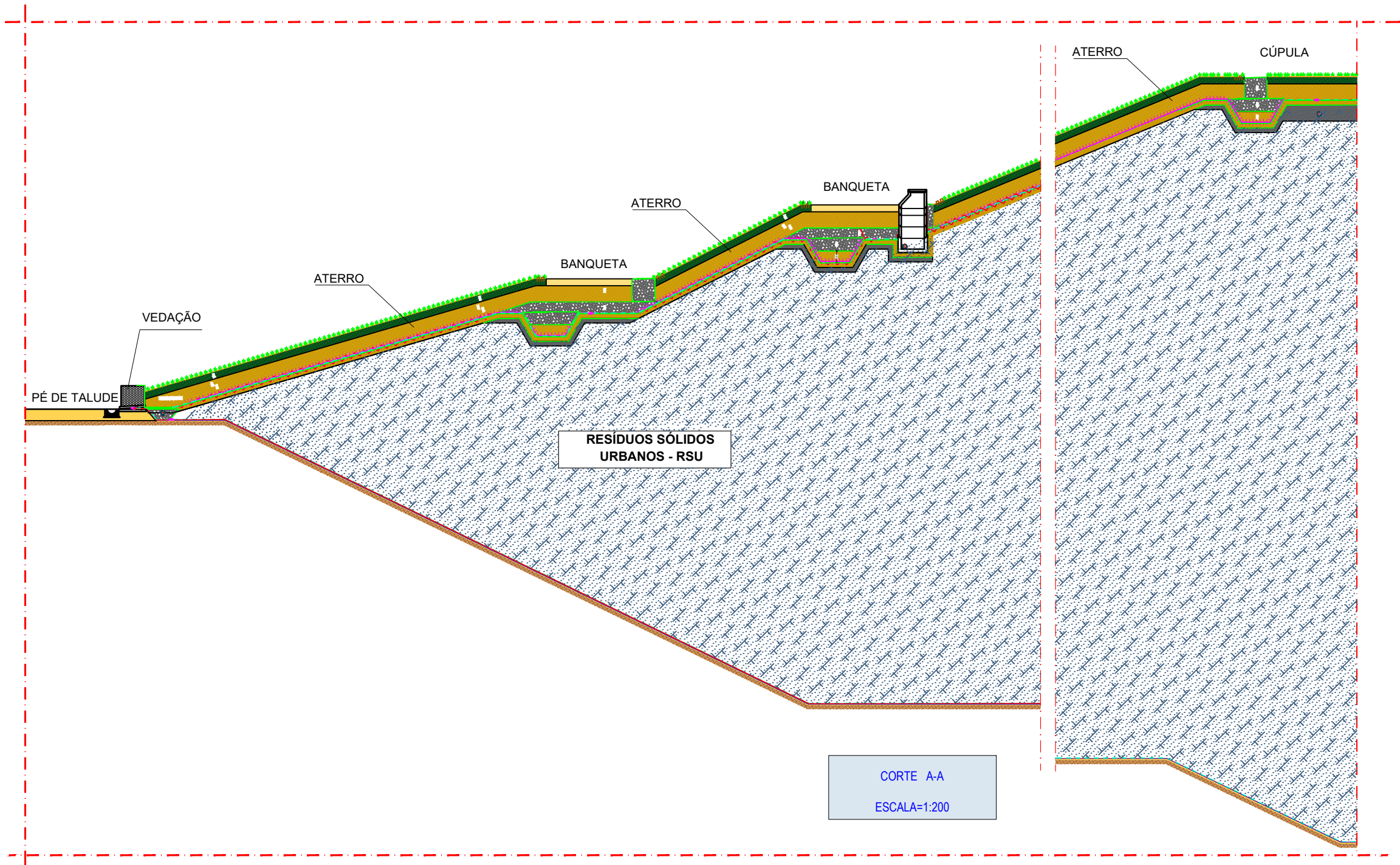
DISTÂNCIAS PARCIAIS	0+00.00	0+05.00	0+10.00	0+15.00	0+20.00	0+25.00	0+30.00	0+35.00	0+40.00	0+45.00	0+50.00	0+55.00	0+60.00	0+65.00	0+70.00	0+75.00	0+80.00	0+85.00	0+90.00	0+95.00	1+00.00
COTAS DO FUNDO DA CÉLULA	53.62	53.67	53.67	52.93	50.43	47.94	45.45	42.96	41.30	41.66	42.01	42.36	42.71	43.05	43.05	42.57	42.58	42.59	42.60	42.60	42.60
COTAS ATUAIS DOS RESÍDUOS	53.62	53.87	55.32	57.56	59.16	60.15	60.77	61.41	63.13	63.16	64.48	65.83	66.72	67.45	68.56	71.13	73.08	73.19	74.67	76.15	76.88
DIFERENÇA ENTRE COTAS RESÍDUOS ATUAIS FUNDO DA CÉLULA	0.00	-0.01	0.21	2.39	7.12	11.22	14.70	17.81	20.10	21.48	22.12	23.12	23.67	24.40	25.99	28.54	30.49	30.58	31.35	33.24	34.16
COTAS FINAIS DOS RESÍDUOS	53.71	55.10	57.79	59.49	60.19	60.82	61.70	63.77	65.64	67.43	67.49	69.33	71.16	73.00	73.42	74.60	76.24	76.24	78.00	78.00	78.00
REGULARIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ATERRO/ESCAVAÇÃO	-0.16	-0.22	-0.76	-0.67	0.04	0.05	0.30	0.64	2.68	2.95	1.67	2.61	3.71	4.43	2.29	1.52	3.05	1.57	1.85	1.11	1.13

LEGENDA:

- LINHA DE FUNDO DA CÉLULA
- LINHA DE RESÍDUOS ACTUAIS
- LINHA FINAL DE RESÍDUOS
- RESÍDUOS DEPOSITADOS
- REGULARIZAÇÃO RESÍDUOS
- TRANSLADAÇÃO DE RESÍDUOS
- TERRENO NATURAL

Projecto: [] Desenho: [] Cópia: [] Verificação: []	EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM Rua Dionísio Saraiva, 2.1.º - Porta Nº3 2000 - LEM ALMEIRIM	PROJECTISTA: [] PROJETO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA
LOCAL: RAPOSA	DESIGN. PROJECTO: PROJECTO DE ENCERRAMENTO DA CÉLULA DE RSU DO ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA	REVISÃO: 0.0 07/2019
ESCALA: 1 : 500	TÍTULO DO DESENHO: PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL 4	DESENHO Nº: B.05
CODIGO DE PROJECTO: 2019 ECO RSU 00 GC		PROJECTO EXECUÇÃO: []

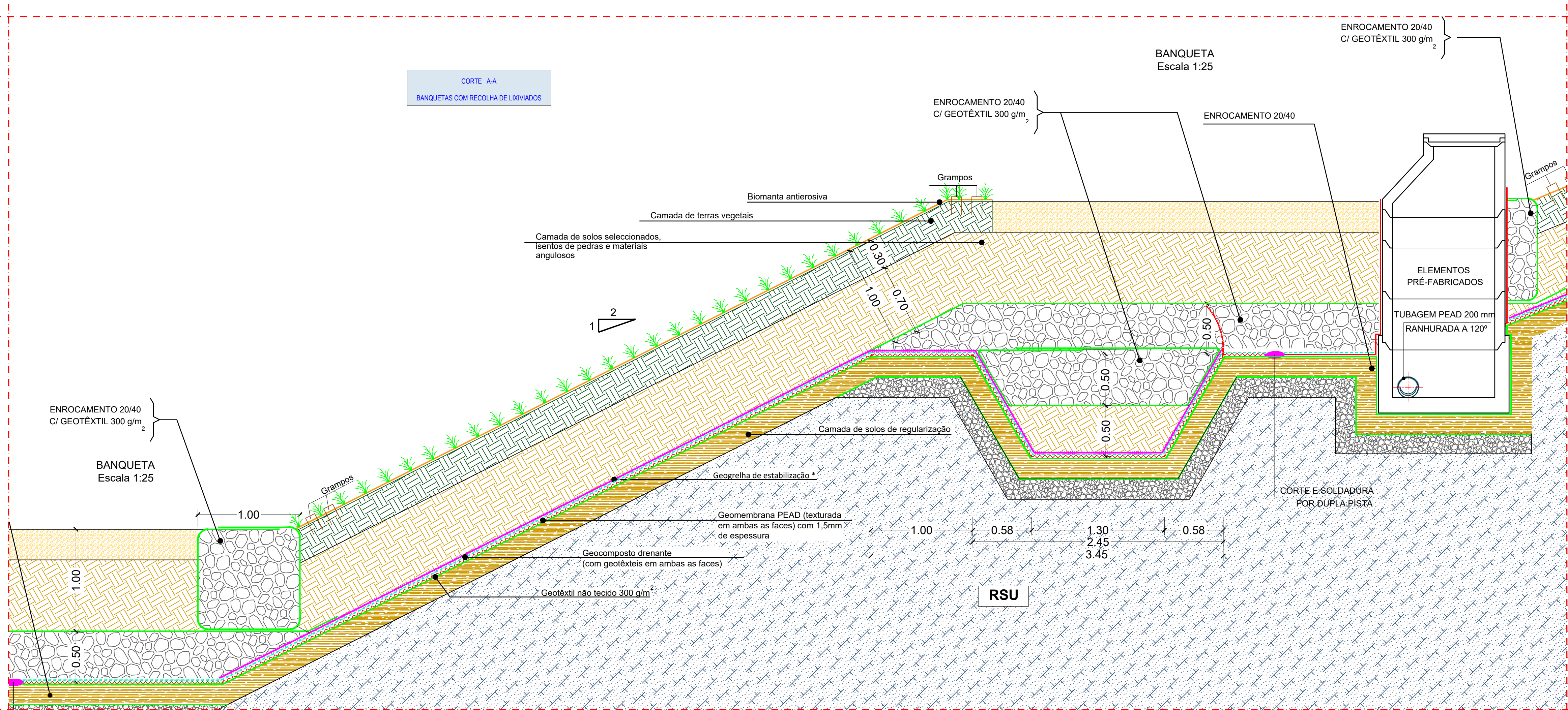
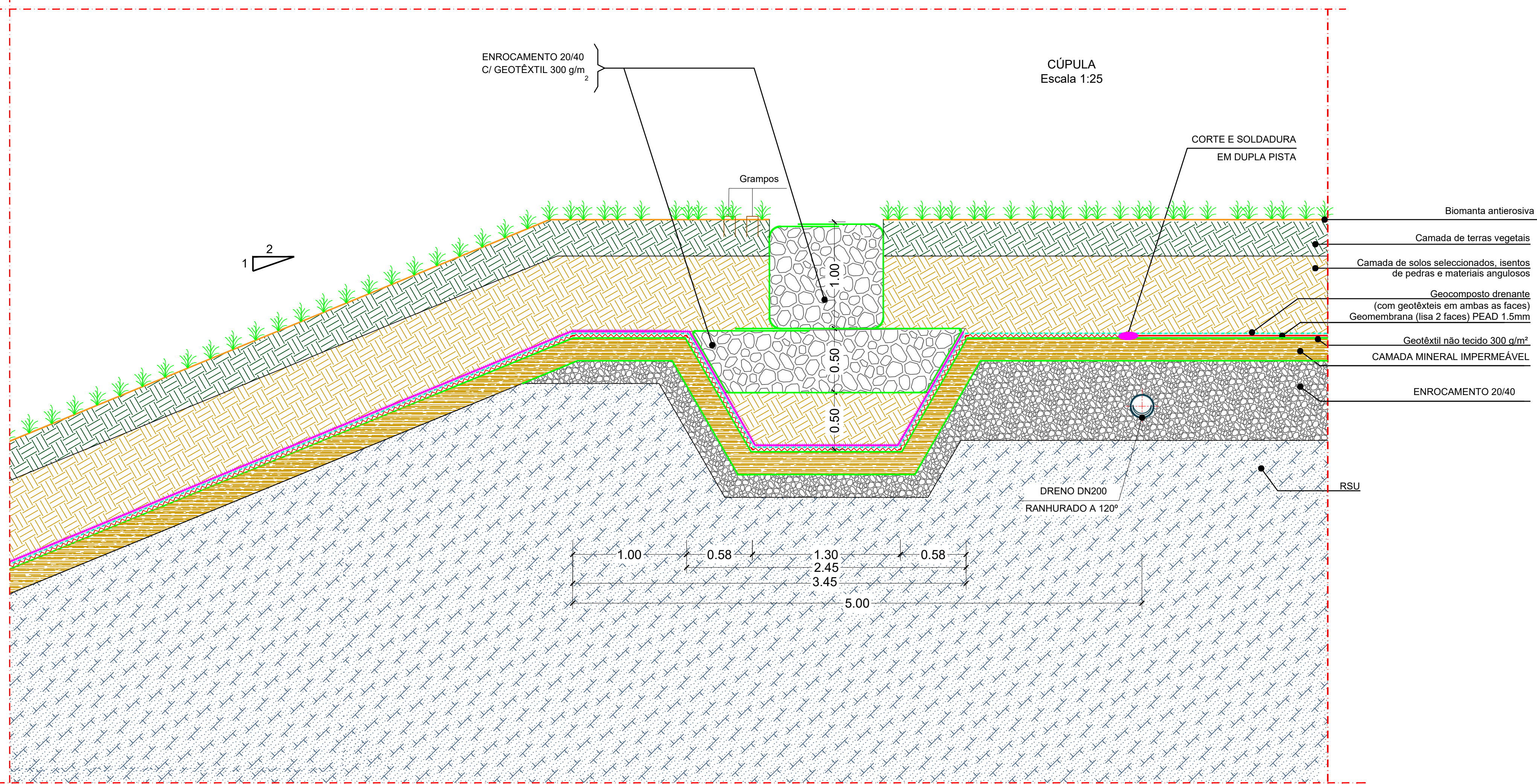
Este desenho está protegido pelo código dos direitos de autor a sua utilização para fins diferentes dos estabelecidos carece de autorização escrita do autor



LEGENDA:	
	- MICROTELA BENTONÍTICA
	- GEOMEMBRANA EM PEAD LISA
	- GEOMEMBRANA EM PEAD TEXTURADA
	- GEOCOMPOSITO DRENANTE
	- GEOTÊXTIL NÃO TECIDO 300 g/m²
	- GEOGRELHA DE ESTABILIZAÇÃO*
	- BIOMANTA ANTIEROSIVA
	- CAMADA DE TERRAS VEGETAIS
	- CAMADA DE SOLOS SELECIONADOS
	- MATERIAL BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA
	- RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU
	- CAMADA MINERAL IMPERMEÁVEL
	- TERRENO NATURAL

*A GEOGRELHA DE ESTABILIZAÇÃO SÓ É APLICADA QUANDO AS INCLINAÇÕES DOS TALUDES ASSIM O JUTIFIQUEM

PROJECTO	DESENO	VERIFICAÇÃO	DATA	ALTERAÇÃO	APPROVAÇÃO
PROJECTO	DESENO	VERIFICAÇÃO	DATA	ALTERAÇÃO	APPROVAÇÃO
LOCAL:	DESIG. PROJECTO:	DESIGNAÇÃO:	DESENHO Nº		
RAPOSA	ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA - ALMEIRIM		C.01		
ESCALAS:	PROJECTO DE SELAGEM DA CÉLULA nº 1	ESTUDO:	PROJECTO DE EXECUÇÃO		
CODIGO DE PROJECTO:	TITULO DO DESENHO:	FOLHA:	SUBSTITUÍDO POR:		
	PORMENOR DE PÉ DE TALUDE COM RECOLHA DE LIXIVIADOS NA PERIFERIA				



LEGENDA:	
	- MICROTELA BENTONÍTICA
	- GEOMEMBRANA EM PEAD LISA
	- GEOMEMBRANA EM PEAD TEXTURADA
	- GEOCOMPÓSITO DRENANTE
	- GEOTÊXTEL NÃO TECIDO 300 g/m²
	- GEOGRELHA DE ESTABILIZAÇÃO*
	- BIOMANTA ANTIEROSIVA
	- CAMADA DE TERRAS VEGETAIS
	- CAMADA DE SOLOS SELECIONADOS
	- MATERIAL BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA
	- RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU
	- CAMADA MINERAL IMPERMEÁVEL
	- TERRENO NATURAL

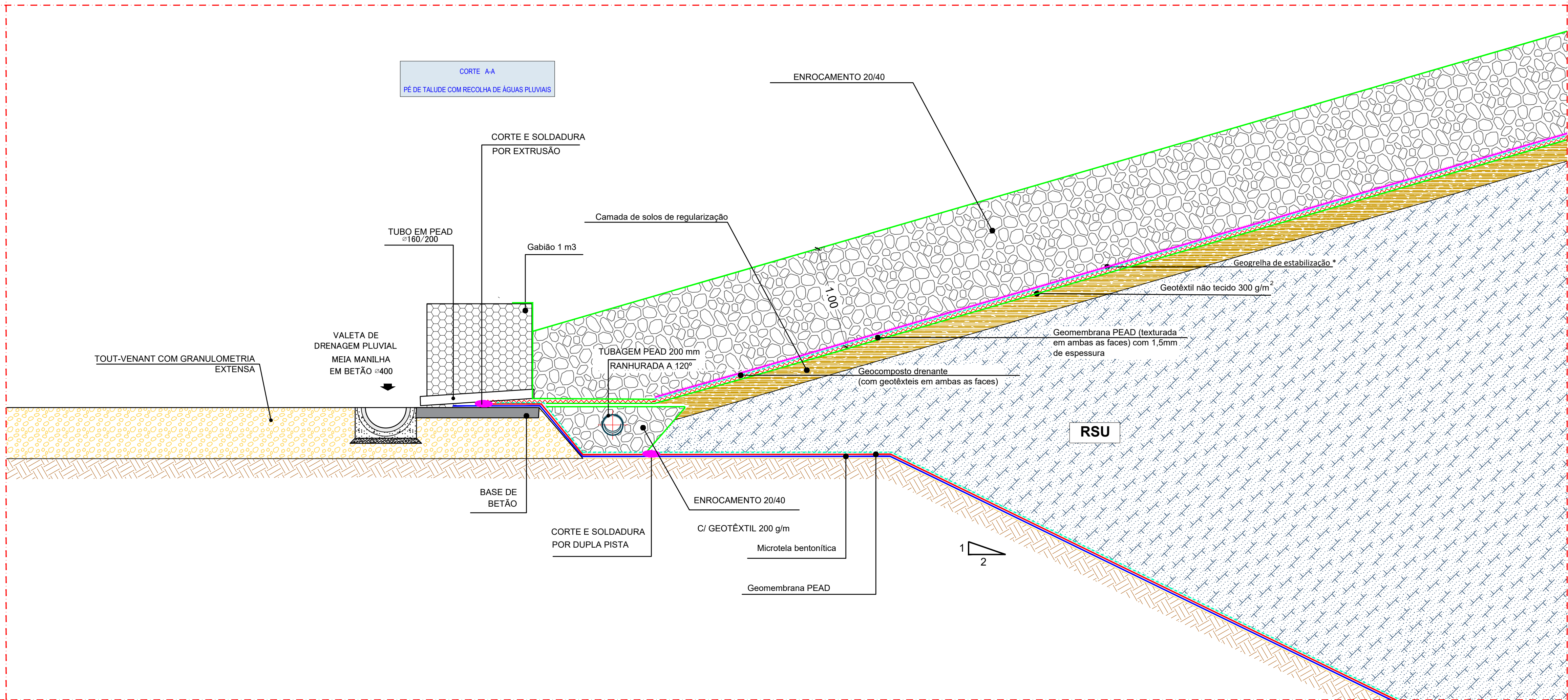
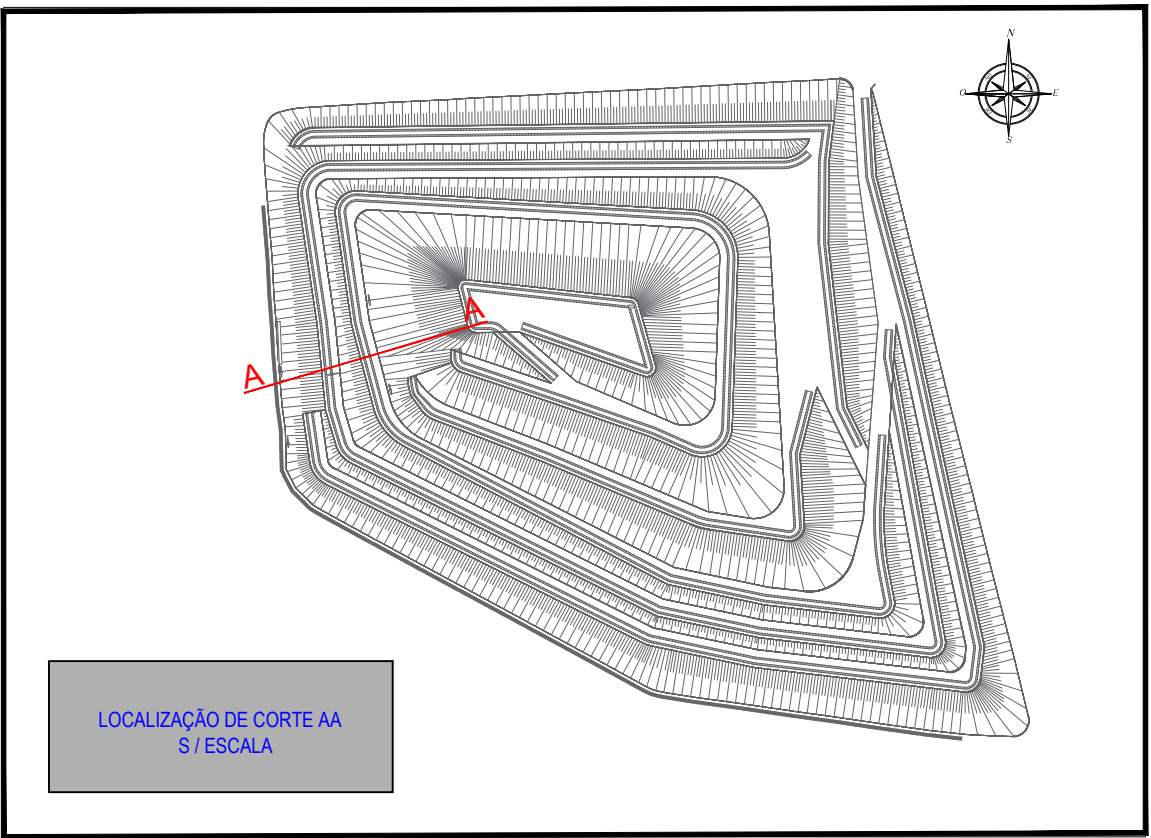
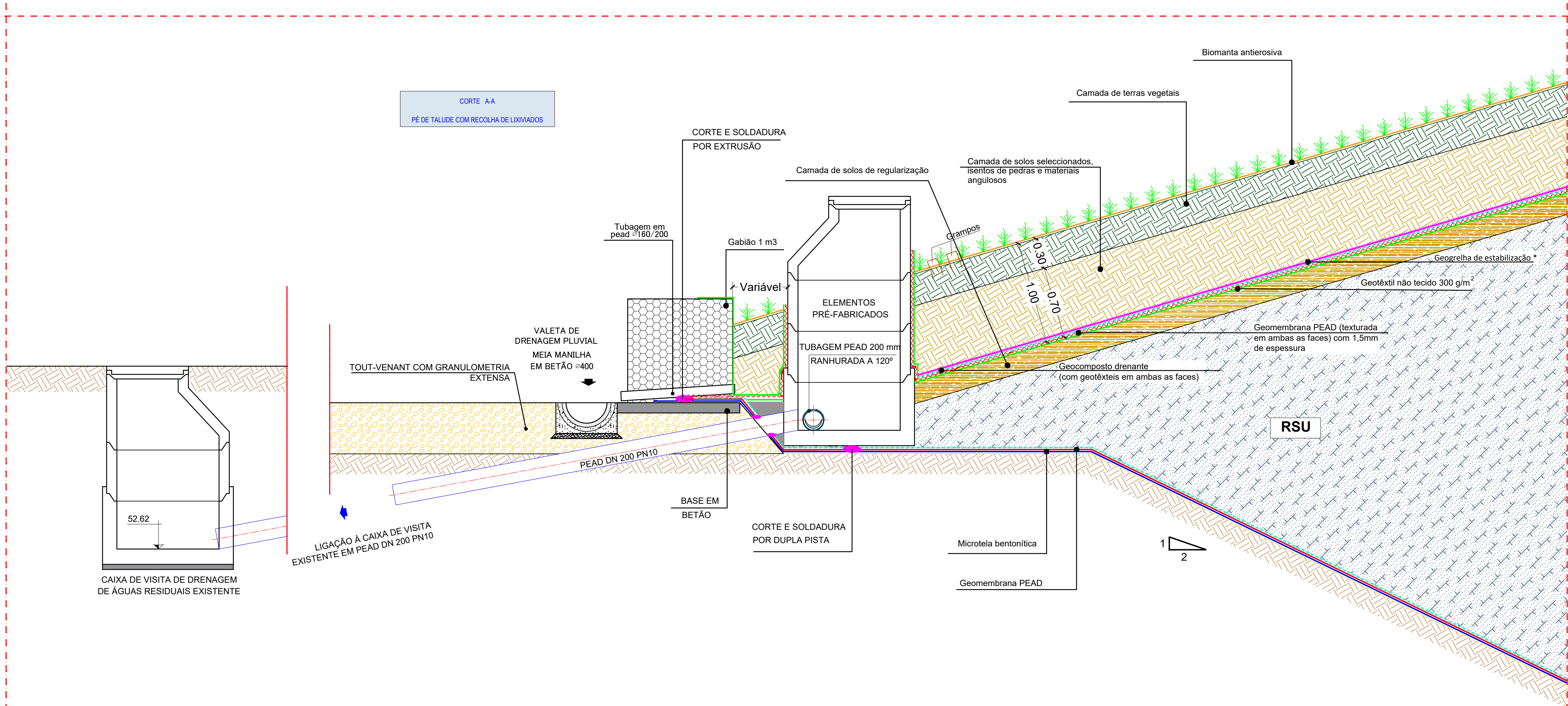
*A GEOGRELHA DE ESTABILIZAÇÃO SÓ É APLICADA QUANDO AS INCLINAÇÕES DOS TALUDES ASSIM O JUTIFIQUEM

PROJETO	DATA	ALTERAÇÃO	APPROVADO
PROJETO	12/09/2014		
DESENHO	12/09/2014		
COORDENADOR	12/09/2014		
VERIFICAÇÃO	12/09/2014		
LOCAL: RAPOSA		DESG. PROJETO: ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA - ALMEIRIM	DESIGNAÇÃO: C.02
ESCALAS: 1:25		PROJECTO DE SELAGEM DA CÉLULA Nº 1	ESTUDO: PROJECTO DE EXECUÇÃO
CODIGO DE PROJETO:		TITULO DO DESENHO: PORMENOR DE CÚPULA E BANQUETA COM RECOLHA DE LIXIVIADOS	FOLHA: SUBSTITUÍDO POR:



EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM
Rua Dr. Dionísio Sarmento,
2.º andar - Porta Nº15
2080 - 104 ALMEIRIM
Tel: 244 823234 Fax: 244 823294
email: geral@hidrovia.pt

PROJECTISTA:
PROJECTO DE ENGENHARIA CIVIL, SA
Rua Pt. Santa R.S. Carvalho, 10 R/C,
São Paulo, L3 - 3000-000
Tel: 244 823234 Fax: 244 823294
email: geral@hidrovia.pt



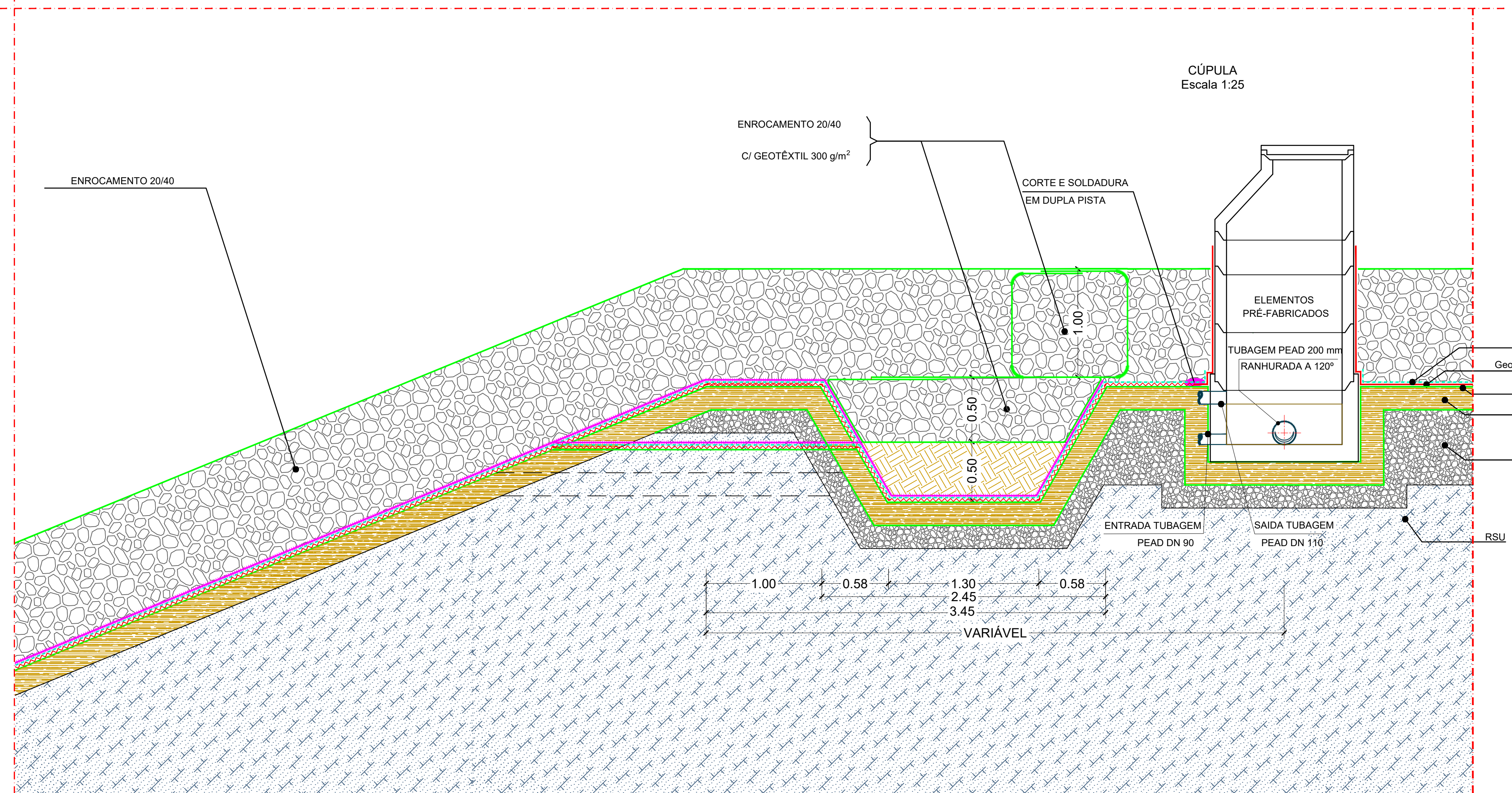
LEGENDA:	
	- MICROTELA BENTONÍTICA
	- GEOMEMBRANA EM PEAD LISA
	- GEOMEMBRANA EM PEAD TEXTURADA
	- GEOCOMPÓSITO DRENANTE
	- GEOTÊXTEL NÃO TECIDO 300 g/m²
	- GEOGRELHA DE ESTABILIZAÇÃO*
	- BIOMANTA ANTIEROSIVA
	- CAMADA DE TERRAS VEGETAIS
	- CAMADA DE SOLOS SELECIONADOS
	- MATERIAL BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA
	- RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU
	- CAMADA MINERAL IMPERMEÁVEL
	- TERRENO NATURAL

*A GEOGRELHA DE ESTABILIZAÇÃO SÓ É APLICADA QUANDO AS INCLINAÇÕES DOS TALUDES ASSIM O JUTIFIQUEM

REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO	APROVADO
Projecto	2023/08/01		
Desenho	2023/08/01		
Capa	2023/08/01		
Verificação	2023/08/01		
LOCAL:	DESG. PROJECTO:	DESIGNAÇÃO:	DESENHO Nº
RAPOSA	ATERRO SANITÁRIO DA RAPOSA - ALMEIRIM		C.03
ESCALAS:	TOMO II	ESTUDO:	PROJECTO DE EXECUÇÃO
1 : 25	PROJECTO DE SELAGEM DA CÉLULA nº I		
CODIGO DE PROJECTO:	TITULO DO DESENHO:	FOLHA:	
	PODEMOS DO PÉ DE TALUDE COM RECOLHA DE LIXIVIADOS E ÁGUAS PLUVIAIS	SUBSTITUÍDO POR:	

EMPRESA INTERMUNICIPAL PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EM RUA DIOMÍSIO SARAVIA, 2-1ª - PORTA Nº5 2080 - 104 ALMEIRIM

PROJECTO DE ENGENHARIA CIVIL, SA Rua P. Silva P. S. Carvalho, 10 R/C 24. N.º 123 - 2400 LISBOA Tel: 244 82224 Fax: 244 82294 Email: geral@hidrovia.pt

[illegible]