

"Reporte de cunetas"

Station Range: Start: 0+000.00, End: 6+000.00

	Ditch_In Left			Crown			Ditch_In Right		
Station	Easting	Northing	Elevation	Easting	Northing	Elevation	Easting	Northing	Elevation
0+000.00	312,395.06	7,566,123.03	2,262.08	312,391.72	7,566,126.23	2,262.73	312,388.43	7,566,129.38	2,262.32
0+020.00	312,381.38	7,566,108.44	2,264.07	312,377.88	7,566,111.78	2,264.73			
0+040.00	312,368.82	7,566,093.43	2,266.11	312,364.13	7,566,097.26	2,266.73			
0+060.00	312,361.66	7,566,077.66	2,268.27	312,356.07	7,566,079.17	2,268.73			
0+080.00	312,355.55	7,566,058.60	2,270.07	312,350.85	7,566,059.87	2,270.73			
0+100.00	312,350.10	7,566,039.35	2,272.08	312,345.63	7,566,040.56	2,272.73			
0+120.00	312,344.88	7,566,020.05	2,274.08	312,340.41	7,566,021.25	2,274.73			
0+140.00	312,339.81	7,566,000.70	2,276.07	312,335.19	7,566,001.95	2,276.73			
0+160.00	312,335.05	7,565,981.27	2,278.12	312,329.97	7,565,982.64	2,278.73			
0+180.00	312,329.43	7,565,961.28	2,280.48	312,324.32	7,565,963.47	2,280.73			
0+200.00	312,316.77	7,565,943.55	2,282.29	312,312.81	7,565,947.27	2,282.73	312,308.69	7,565,951.14	2,282.01
0+220.00	312,302.62	7,565,929.40	2,284.07	312,299.12	7,565,932.70	2,284.73	312,295.58	7,565,936.02	2,284.07
0+240.00	312,288.79	7,565,914.95	2,286.08	312,285.42	7,565,918.12	2,286.73	312,282.05	7,565,921.29	2,286.08
0+260.00	312,275.10	7,565,900.38	2,288.08	312,271.73	7,565,903.55	2,288.73	312,268.35	7,565,906.72	2,288.08
0+280.00	312,261.40	7,565,885.80	2,290.08	312,258.03	7,565,888.97	2,290.73	312,254.66	7,565,892.14	2,290.08
0+300.00	312,247.71	7,565,871.23	2,292.08	312,244.34	7,565,874.40	2,292.73	312,240.96	7,565,877.57	2,292.08
0+320.00	312,234.01	7,565,856.65	2,294.08	312,230.64	7,565,859.82	2,294.73	312,227.27	7,565,862.99	2,294.08
0+340.00	312,220.32	7,565,842.08	2,296.08	312,216.94	7,565,845.25	2,296.73	312,213.57	7,565,848.42	2,296.08
0+360.00	312,206.62	7,565,827.50	2,298.08	312,203.25	7,565,830.67	2,298.73			
0+380.00	312,193.31	7,565,812.57	2,300.07	312,189.55	7,565,816.10	2,300.73			
0+400.00	312,180.25	7,565,797.39	2,302.05	312,175.86	7,565,801.52	2,302.73			
0+420.00	312,170.67	7,565,783.61	2,303.81	312,164.50	7,565,785.36	2,304.73	312,158.70	7,565,787.02	2,304.46
0+440.00	312,167.67	7,565,764.49	2,306.41	312,161.94	7,565,765.55	2,306.73	312,155.90	7,565,766.66	2,305.88
0+460.00	312,157.29	7,565,743.96	2,308.50	312,153.05	7,565,747.94	2,308.73	312,148.56	7,565,752.15	2,307.78
0+480.00	312,139.35	7,565,731.98	2,310.19	312,136.62	7,565,736.69	2,310.73	312,133.79	7,565,741.56	2,310.06
0+500.00	312,121.66	7,565,722.63	2,312.08	312,119.33	7,565,726.64	2,312.73			

0+520.00	312,104.80	7,565,711.83	2,314.06	312,102.04	7,565,716.59	2,314.73			
0+540.00	312,089.34	7,565,701.33	2,315.78	312,085.19	7,565,705.88	2,316.73			
0+560.00	312,079.26	7,565,686.70	2,317.91	312,074.17	7,565,689.35	2,318.59	312,069.28	7,565,691.91	2,318.09
0+580.00	312,069.13	7,565,669.43	2,319.51	312,064.92	7,565,671.62	2,320.17	312,060.74	7,565,673.80	2,319.51
0+600.00	312,059.78	7,565,651.75	2,320.82	312,055.67	7,565,653.89	2,321.47	312,051.57	7,565,656.03	2,320.82
0+620.00	312,050.53	7,565,634.02	2,321.84	312,046.42	7,565,636.16	2,322.49	312,042.32	7,565,638.30	2,321.84
0+640.00	312,041.38	7,565,616.23	2,322.57	312,037.17	7,565,618.42	2,323.23	312,032.94	7,565,620.63	2,322.57
0+660.00	312,032.67	7,565,598.21	2,323.04	312,027.92	7,565,600.69	2,323.69	312,023.03	7,565,603.25	2,323.02
0+680.00	312,023.32	7,565,579.82	2,323.60	312,018.49	7,565,583.06	2,323.87	312,013.38	7,565,586.49	2,322.96
0+700.00	312,005.63	7,565,565.11	2,323.57	312,003.32	7,565,570.44	2,323.81	312,000.88	7,565,576.10	2,322.86
0+720.00				311,983.74	7,565,568.03	2,323.71	311,984.73	7,565,574.09	2,322.88
0+740.00				311,964.00	7,565,571.23	2,323.61			
0+760.00				311,944.26	7,565,574.43	2,323.51	311,945.15	7,565,579.91	2,323.23
0+780.00				311,924.54	7,565,574.44	2,323.41			
0+800.00				311,910.25	7,565,561.22	2,323.31			
0+820.00				311,909.61	7,565,541.70	2,323.21	311,903.91	7,565,540.19	2,322.80
0+840.00				311,914.75	7,565,522.37	2,323.15	311,909.94	7,565,521.10	2,322.48
0+860.00	311,924.36	7,565,504.23	2,322.69	311,919.88	7,565,503.04	2,323.35	311,915.41	7,565,501.86	2,322.69
0+880.00	311,929.49	7,565,484.90	2,323.21	311,925.02	7,565,483.72	2,323.87	311,920.55	7,565,482.53	2,323.21
0+900.00	311,934.63	7,565,465.57	2,324.03	311,930.16	7,565,464.39	2,324.68	311,925.68	7,565,463.20	2,324.03
0+920.00	311,939.99	7,565,446.30	2,325.15	311,935.29	7,565,445.06	2,325.81	311,930.55	7,565,443.80	2,325.14
0+940.00				311,940.43	7,565,425.73	2,327.20			
0+960.00				311,944.75	7,565,406.26	2,328.63			
0+980.00				311,937.21	7,565,388.30	2,330.06	311,932.73	7,565,392.90	2,329.09
1+000.00	311,919.52	7,565,374.68	2,331.50	311,919.16	7,565,380.67	2,331.49	311,918.77	7,565,387.07	2,330.52
1+020.00	311,896.73	7,565,382.69	2,332.61	311,900.80	7,565,387.15	2,332.92	311,905.12	7,565,391.88	2,332.05
1+040.00	311,883.10	7,565,397.82	2,333.68	311,886.81	7,565,401.44	2,334.35	311,890.60	7,565,405.14	2,333.68
1+060.00	311,869.53	7,565,412.52	2,335.12	311,872.84	7,565,415.76	2,335.78	311,876.15	7,565,418.99	2,335.12
1+080.00	311,855.56	7,565,426.84	2,336.43	311,858.88	7,565,430.07	2,337.09	311,862.19	7,565,433.30	2,336.43

1+100.00	311,841.07	7,565,440.64	2,337.30	311,844.91	7,565,444.39	2,337.98	311,848.66	7,565,448.04	2,337.31
1+120.00	311,826.56	7,565,454.42	2,337.61	311,830.95	7,565,458.71	2,338.43	311,835.11	7,565,462.77	2,338.07
1+140.00	311,812.39	7,565,462.52	2,337.49	311,813.82	7,565,468.51	2,338.45	311,815.17	7,565,474.17	2,338.21
1+160.00	311,796.16	7,565,461.68	2,337.07	311,794.12	7,565,467.49	2,338.03	311,792.20	7,565,472.98	2,337.79
1+180.00	311,782.95	7,565,452.20	2,336.22	311,778.10	7,565,455.99	2,337.18	311,773.51	7,565,459.56	2,336.94
1+200.00	311,776.89	7,565,436.94	2,335.08	311,770.83	7,565,437.64	2,335.89	311,765.08	7,565,438.30	2,335.52
1+220.00	311,773.60	7,565,417.19	2,333.51	311,768.55	7,565,417.77	2,334.18			
1+240.00	311,770.87	7,565,397.37	2,331.69	311,766.27	7,565,397.90	2,332.34			
1+260.00	311,768.82	7,565,377.48	2,329.85	311,763.99	7,565,378.03	2,330.51			
1+280.00	311,767.53	7,565,357.49	2,327.96	311,761.70	7,565,358.16	2,328.68	311,756.05	7,565,358.81	2,328.23
1+300.00	311,768.57	7,565,339.88	2,326.07	311,762.62	7,565,338.37	2,326.85	311,757.07	7,565,336.96	2,326.44
1+320.00	311,773.49	7,565,320.49	2,324.33	311,767.55	7,565,318.99	2,325.02	311,762.77	7,565,317.77	2,324.35
1+340.00	311,779.27	7,565,301.33	2,322.48	311,772.48	7,565,299.60	2,323.18	311,767.54	7,565,298.35	2,322.60
1+360.00	311,785.03	7,565,283.93	2,320.31	311,778.20	7,565,280.48	2,321.35	311,773.00	7,565,277.86	2,321.10
1+380.00	311,794.50	7,565,267.58	2,318.83	311,789.48	7,565,263.99	2,319.52			
1+400.00	311,804.89	7,565,250.42	2,317.03	311,801.12	7,565,247.73	2,317.69			
1+420.00	311,816.65	7,565,234.24	2,315.19	311,812.76	7,565,231.46	2,315.86	311,808.84	7,565,228.65	2,315.19
1+440.00	311,828.78	7,565,218.33	2,313.39	311,824.39	7,565,215.19	2,314.02	311,819.86	7,565,211.95	2,313.35
1+460.00	311,840.89	7,565,201.39	2,311.94	311,835.72	7,565,198.73	2,312.19	311,830.25	7,565,195.91	2,311.26
1+480.00	311,845.24	7,565,178.80	2,310.04	311,839.44	7,565,179.35	2,310.36	311,833.32	7,565,179.94	2,309.49
1+500.00	311,843.17	7,565,158.75	2,307.88	311,837.03	7,565,159.50	2,308.53	311,831.00	7,565,160.23	2,308.01
1+520.00	311,842.33	7,565,140.98	2,305.72	311,835.96	7,565,139.63	2,306.70			
1+540.00	311,850.55	7,565,129.14	2,303.89	311,847.09	7,565,123.65	2,304.86	311,843.91	7,565,118.61	2,304.64
1+560.00	311,868.77	7,565,121.71	2,302.81	311,865.68	7,565,116.54	2,303.03	311,862.39	7,565,111.03	2,302.06
1+580.00	311,883.05	7,565,102.22	2,300.98	311,877.18	7,565,100.83	2,301.20	311,870.94	7,565,099.35	2,300.23
1+600.00	311,880.24	7,565,079.32	2,298.76	311,874.50	7,565,081.38	2,299.37	311,868.78	7,565,083.43	2,298.80
1+620.00	311,877.25	7,565,062.50	2,296.58	311,871.13	7,565,061.88	2,297.54			
1+640.00	311,882.28	7,565,044.83	2,295.03	311,877.06	7,565,042.85	2,295.70	311,872.01	7,565,040.94	2,295.14
1+660.00	311,888.46	7,565,025.78	2,293.21	311,884.13	7,565,024.14	2,293.87	311,879.80	7,565,022.51	2,293.21

1+680.00	311,895.54	7,565,007.08	2,291.37	311,891.21	7,565,005.44	2,292.03	311,886.88	7,565,003.80	2,291.37
1+700.00	311,902.72	7,564,988.41	2,289.49	311,898.29	7,564,986.73	2,290.15	311,893.83	7,564,985.05	2,289.49
1+720.00	311,910.37	7,564,969.92	2,287.55	311,905.36	7,564,968.03	2,288.21	311,900.21	7,564,966.08	2,287.53
1+740.00	311,917.89	7,564,950.75	2,285.96	311,912.26	7,564,949.26	2,286.21	311,906.31	7,564,947.68	2,285.28
1+760.00	311,919.31	7,564,929.68	2,283.57	311,914.12	7,564,929.38	2,284.17	311,908.80	7,564,929.07	2,283.50
1+780.00	311,920.40	7,564,909.71	2,281.42	311,915.29	7,564,909.42	2,282.07	311,910.06	7,564,909.11	2,281.40
1+800.00	311,922.14	7,564,888.85	2,279.71	311,916.14	7,564,889.45	2,279.98	311,909.76	7,564,890.09	2,279.05
1+820.00	311,911.25	7,564,867.60	2,277.65	311,907.17	7,564,872.03	2,277.88	311,902.83	7,564,876.75	2,276.90
1+840.00	311,888.50	7,564,859.45	2,275.76	311,888.84	7,564,865.46	2,275.98	311,889.20	7,564,871.87	2,275.01
1+860.00				311,871.36	7,564,874.04	2,274.51	311,876.21	7,564,878.25	2,273.54
1+880.00				311,864.97	7,564,892.54	2,273.46			
1+900.00				311,863.26	7,564,912.47	2,272.83			
1+920.00				311,853.52	7,564,929.33	2,272.61			
1+940.00	311,835.62	7,564,927.74	2,271.85	311,834.63	7,564,934.08	2,272.82	311,833.71	7,564,940.04	2,272.60
1+960.00	311,823.10	7,564,920.24	2,272.47	311,817.93	7,564,924.04	2,273.44	311,813.07	7,564,927.60	2,273.22
1+980.00	311,819.50	7,564,905.43	2,273.66	311,813.27	7,564,905.08	2,274.43	311,807.38	7,564,904.75	2,274.03
2+000.00	311,819.44	7,564,885.39	2,274.81	311,814.40	7,564,885.11	2,275.48	311,809.43	7,564,884.83	2,274.81
2+020.00	311,820.14	7,564,865.40	2,275.86	311,815.52	7,564,865.14	2,276.52	311,810.90	7,564,864.88	2,275.86
2+040.00	311,821.27	7,564,845.43	2,276.91	311,816.65	7,564,845.17	2,277.57	311,812.03	7,564,844.91	2,276.91
2+060.00	311,822.39	7,564,825.47	2,277.95	311,817.77	7,564,825.21	2,278.61	311,813.15	7,564,824.95	2,277.95
2+080.00				311,818.90	7,564,805.24	2,279.65	311,814.28	7,564,804.98	2,278.99
2+100.00				311,820.02	7,564,785.27	2,280.70	311,814.86	7,564,784.98	2,280.03
2+120.00				311,821.15	7,564,765.30	2,281.74	311,815.11	7,564,764.96	2,281.05
2+140.00	311,824.75	7,564,743.11	2,282.56	311,819.28	7,564,745.65	2,282.78	311,813.46	7,564,748.36	2,281.81
2+160.00	311,806.82	7,564,726.90	2,283.60	311,804.84	7,564,732.60	2,283.83	311,802.73	7,564,738.66	2,282.85
2+180.00	311,783.50	7,564,727.77	2,284.46	311,785.29	7,564,733.54	2,284.87	311,787.17	7,564,739.58	2,284.10
2+200.00	311,764.38	7,564,733.63	2,285.12	311,766.19	7,564,739.48	2,285.91	311,767.95	7,564,745.12	2,285.53
2+220.00				311,746.55	7,564,742.49	2,286.92	311,746.67	7,564,748.09	2,286.46
2+240.00	311,726.46	7,564,738.04	2,286.54	311,726.56	7,564,742.88	2,287.21	311,726.65	7,564,747.69	2,286.54

2+260.00	311,706.46	7,564,738.18	2,285.80	311,706.56	7,564,743.28	2,286.47	311,706.67	7,564,748.49	2,285.80
2+280.00	311,686.17	7,564,737.91	2,284.68	311,686.57	7,564,743.72	2,285.00	311,686.99	7,564,749.85	2,284.13
2+300.00	311,665.24	7,564,744.30	2,283.05	311,667.64	7,564,749.78	2,283.52	311,670.10	7,564,755.37	2,282.82
2+320.00	311,646.76	7,564,751.97	2,281.63	311,649.33	7,564,757.82	2,282.47	311,651.76	7,564,763.34	2,282.12
2+340.00				311,629.88	7,564,758.77	2,282.02			
2+360.00				311,611.15	7,564,751.74	2,282.00			
2+380.00				311,593.35	7,564,742.90	2,282.00			
2+400.00									
2+420.00									
2+440.00	311,584.98	7,564,690.67	2,281.23	311,579.44	7,564,688.02	2,282.03	311,574.17	7,564,685.49	2,281.54
2+460.00	311,595.37	7,564,675.11	2,281.86	311,591.01	7,564,671.75	2,282.61	311,586.79	7,564,668.50	2,282.06
2+480.00	311,606.90	7,564,658.75	2,283.20	311,603.23	7,564,655.91	2,283.90	311,599.57	7,564,653.09	2,283.31
2+500.00	311,619.24	7,564,643.01	2,284.99	311,615.44	7,564,640.08	2,285.68	311,611.67	7,564,637.17	2,285.05
2+520.00	311,632.05	7,564,627.63	2,286.79	311,627.66	7,564,624.24	2,287.47	311,623.40	7,564,620.96	2,286.82
2+540.00	311,644.45	7,564,612.93	2,288.34	311,640.09	7,564,608.59	2,289.26	311,635.97	7,564,604.48	2,289.00
2+560.00	311,659.39	7,564,604.15	2,290.35	311,657.26	7,564,598.70	2,291.06	311,655.21	7,564,593.48	2,290.59
2+580.00	311,677.65	7,564,595.94	2,292.19	311,675.88	7,564,591.42	2,292.85	311,674.13	7,564,586.94	2,292.19
2+600.00				311,694.51	7,564,584.13	2,294.64	311,692.73	7,564,579.58	2,293.98
2+620.00				311,713.14	7,564,576.85	2,296.43	311,711.04	7,564,571.48	2,295.75
2+640.00				311,731.45	7,564,568.93	2,298.23	311,727.76	7,564,563.67	2,297.26
2+660.00				311,741.77	7,564,552.42	2,300.02	311,735.44	7,564,551.40	2,299.05
2+680.00				311,737.27	7,564,533.42	2,301.83	311,731.85	7,564,536.86	2,300.86
2+700.00				311,721.25	7,564,522.35	2,303.75			
2+720.00	311,698.85	7,564,521.05	2,305.42	311,702.15	7,564,526.12	2,305.80			
2+740.00	311,682.36	7,564,531.23	2,307.10	311,685.31	7,564,536.92	2,307.98	311,688.10	7,564,542.27	2,307.67
2+760.00	311,667.92	7,564,532.37	2,309.31	311,665.90	7,564,538.46	2,310.28			
2+780.00	311,657.05	7,564,522.82	2,311.72	311,651.27	7,564,525.62	2,312.70	311,645.84	7,564,528.24	2,312.47
2+800.00	311,656.31	7,564,508.37	2,314.19	311,650.29	7,564,506.17	2,315.13	311,644.62	7,564,504.11	2,314.87
2+820.00				311,658.80	7,564,488.21	2,317.56	311,652.49	7,564,487.05	2,316.59

2+840.00	311,659.50	7,564,465.71	2,319.77	311,654.59	7,564,469.20	2,319.99	311,649.36	7,564,472.92	2,319.02
2+860.00	311,638.94	7,564,453.02	2,322.20	311,638.02	7,564,458.97	2,322.42	311,637.04	7,564,465.32	2,321.45
2+880.00	311,616.80	7,564,457.08	2,324.02	311,618.83	7,564,463.15	2,324.86	311,620.75	7,564,468.88	2,324.51
2+900.00	311,602.37	7,564,455.95	2,326.32	311,599.42	7,564,461.66	2,327.29	311,596.65	7,564,467.01	2,327.07
2+920.00	311,589.20	7,564,443.82	2,329.34	311,584.91	7,564,448.07	2,329.72	311,580.37	7,564,452.57	2,328.92
2+940.00	311,566.84	7,564,434.64	2,331.93	311,566.90	7,564,440.67	2,332.15	311,566.97	7,564,447.09	2,331.18
2+960.00	311,544.67	7,564,444.27	2,334.20	311,549.05	7,564,448.43	2,334.58	311,553.68	7,564,452.85	2,333.78
2+980.00	311,531.87	7,564,454.81	2,336.04	311,533.88	7,564,460.90	2,337.02	311,535.77	7,564,466.62	2,336.79
3+000.00	311,517.44	7,564,453.64	2,338.48	311,514.47	7,564,459.33	2,339.45	311,511.69	7,564,464.67	2,339.23
3+020.00	311,502.05	7,564,441.44	2,341.66	311,499.11	7,564,446.70	2,341.88	311,495.98	7,564,452.31	2,340.91
3+040.00	311,478.03	7,564,438.80	2,344.07	311,479.75	7,564,444.57	2,344.29	311,481.59	7,564,450.72	2,343.32
3+060.00	311,459.49	7,564,453.90	2,346.21	311,464.71	7,564,456.96	2,346.58	311,470.22	7,564,460.18	2,345.77
3+080.00	311,449.11	7,564,471.00	2,347.93	311,454.61	7,564,474.22	2,348.72			
3+100.00	311,437.92	7,564,481.03	2,349.74	311,439.97	7,564,487.11	2,350.71			
3+120.00	311,423.48	7,564,479.96	2,351.59	311,420.56	7,564,485.67	2,352.56			
3+140.00	311,411.17	7,564,468.01	2,353.59	311,406.59	7,564,471.63	2,354.28			
3+160.00	311,397.86	7,564,453.04	2,355.32	311,394.19	7,564,455.93	2,355.98	311,390.53	7,564,458.82	2,355.32
3+180.00	311,385.55	7,564,437.27	2,357.01	311,381.80	7,564,440.24	2,357.68	311,378.07	7,564,443.19	2,357.01
3+200.00	311,373.63	7,564,421.21	2,358.70	311,369.40	7,564,424.54	2,359.38	311,365.29	7,564,427.79	2,358.75
3+220.00	311,362.25	7,564,405.60	2,360.16	311,357.26	7,564,408.66	2,361.08			
3+240.00	311,354.49	7,564,388.39	2,362.10	311,349.47	7,564,390.28	2,362.78			
3+260.00	311,346.75	7,564,369.93	2,363.82	311,342.42	7,564,371.56	2,364.48	311,338.09	7,564,373.19	2,363.82
3+280.00	311,339.71	7,564,351.21	2,365.52	311,335.37	7,564,352.84	2,366.18			
3+300.00	311,332.66	7,564,332.50	2,367.22	311,328.32	7,564,334.13	2,367.88			
3+320.00	311,325.91	7,564,313.67	2,368.91	311,321.28	7,564,315.41	2,369.58	311,316.58	7,564,317.18	2,368.91
3+340.00	311,319.42	7,564,294.74	2,370.74	311,314.23	7,564,296.70	2,371.28	311,308.82	7,564,298.73	2,370.59
3+360.00	311,310.35	7,564,275.11	2,372.74	311,305.76	7,564,278.68	2,372.98	311,300.90	7,564,282.46	2,372.02
3+380.00	311,293.76	7,564,261.46	2,374.12	311,290.54	7,564,265.82	2,374.68	311,287.21	7,564,270.33	2,374.00
3+400.00	311,277.21	7,564,250.21	2,375.72	311,274.46	7,564,253.94	2,376.38	311,271.71	7,564,257.66	2,375.72

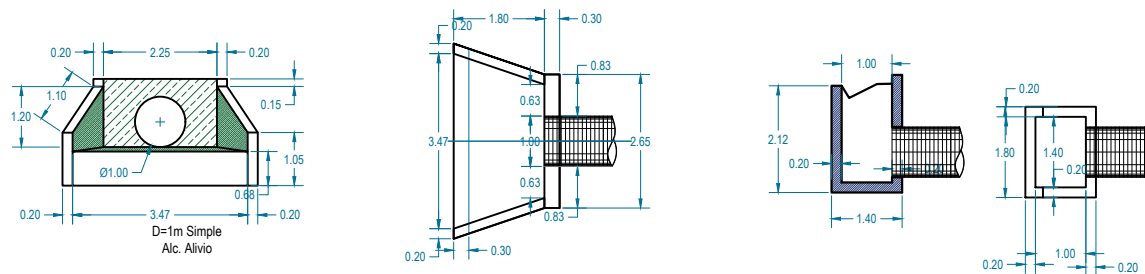
3+420.00	311,261.12	7,564,238.33	2,377.42	311,258.37	7,564,242.05	2,378.08	311,255.62	7,564,245.77	2,377.42
3+440.00	311,245.04	7,564,226.45	2,379.12	311,242.29	7,564,230.17	2,379.78	311,239.54	7,564,233.89	2,379.12
3+460.00				311,226.20	7,564,218.28	2,381.48			
3+480.00	311,213.54	7,564,201.77	2,382.41	311,210.11	7,564,206.40	2,383.18			
3+500.00	311,201.41	7,564,189.02	2,383.94	311,196.41	7,564,192.04	2,384.88			
3+520.00	311,195.52	7,564,172.21	2,385.84	311,189.99	7,564,173.25	2,386.58	311,184.67	7,564,174.24	2,386.14
3+540.00	311,190.86	7,564,152.74	2,387.62	311,186.31	7,564,153.59	2,388.28	311,181.73	7,564,154.44	2,387.62
3+560.00	311,188.36	7,564,132.86	2,389.56	311,182.64	7,564,133.93	2,389.98	311,176.57	7,564,135.06	2,389.21
3+580.00				311,173.87	7,564,116.42	2,391.68	311,169.32	7,564,120.69	2,390.90
3+600.00				311,160.19	7,564,101.83	2,393.38	311,156.51	7,564,105.28	2,392.71
3+620.00	311,149.90	7,564,084.07	2,394.42	311,146.52	7,564,087.23	2,395.08	311,143.14	7,564,090.39	2,394.42
3+640.00				311,132.85	7,564,072.63	2,396.73	311,129.47	7,564,075.80	2,396.08
3+660.00				311,119.18	7,564,058.04	2,398.26	311,115.85	7,564,061.15	2,397.85
3+680.00				311,105.50	7,564,043.44	2,399.64			
3+700.00				311,091.83	7,564,028.85	2,400.88	311,088.14	7,564,032.30	2,400.46
3+720.00				311,078.16	7,564,014.25	2,401.98	311,073.90	7,564,018.23	2,401.51
3+740.00				311,067.73	7,563,997.59	2,402.94	311,061.85	7,563,998.75	2,402.91
3+760.00				311,071.68	7,563,978.52	2,403.77			
3+780.00				311,088.10	7,563,968.00	2,404.45	311,086.64	7,563,962.12	2,404.09
3+800.00				311,107.51	7,563,963.17	2,405.10	311,106.00	7,563,957.12	2,404.63
3+820.00				311,125.41	7,563,955.01	2,405.75			
3+840.00				311,132.70	7,563,936.96	2,406.40			
3+860.00				311,124.83	7,563,919.15	2,407.05			
3+880.00				311,109.77	7,563,905.99	2,407.70			
3+900.00				311,097.21	7,563,890.79	2,408.35	311,091.57	7,563,892.80	2,408.32
3+920.00				311,097.88	7,563,871.20	2,409.00	311,092.03	7,563,869.64	2,408.59
3+940.00				311,103.04	7,563,851.88	2,409.65			
3+960.00				311,104.53	7,563,832.16	2,410.30			
3+980.00				311,095.31	7,563,814.71	2,410.95	311,090.91	7,563,818.99	2,410.11

4+000.00	311,084.42	7,563,797.30	2,410.94	311,081.13	7,563,800.61	2,411.60	311,077.84	7,563,803.92	2,410.94
4+020.00	311,070.83	7,563,782.60	2,411.58	311,066.95	7,563,786.51	2,412.25	311,063.18	7,563,790.30	2,411.65
4+040.00	311,059.07	7,563,768.65	2,411.93	311,053.48	7,563,771.81	2,412.90	311,048.23	7,563,774.77	2,412.68
4+060.00				311,051.27	7,563,752.46	2,413.55			
4+080.00				311,062.48	7,563,736.25	2,414.25	311,058.91	7,563,731.39	2,414.03
4+100.00				311,081.42	7,563,731.76	2,415.10	311,082.43	7,563,725.81	2,414.80
4+120.00				311,100.68	7,563,737.00	2,416.11	311,101.24	7,563,730.61	2,415.15
4+140.00				311,119.21	7,563,731.00	2,417.27	311,115.01	7,563,726.15	2,416.30
4+160.00				311,127.81	7,563,713.53	2,418.59			
4+180.00				311,121.27	7,563,695.19	2,420.06			
4+200.00				311,105.20	7,563,683.35	2,421.70	311,101.67	7,563,688.47	2,421.11
4+220.00	311,093.69	7,563,667.16	2,422.52	311,089.06	7,563,671.60	2,423.48	311,084.71	7,563,675.77	2,423.24
4+240.00				311,082.12	7,563,653.40	2,425.30	311,076.13	7,563,653.19	2,425.27
4+260.00				311,090.30	7,563,635.71	2,427.13			
4+280.00				311,104.25	7,563,621.39	2,428.95			
4+300.00				311,118.21	7,563,607.06	2,430.78			
4+320.00				311,132.05	7,563,592.63	2,432.60			
4+340.00				311,137.09	7,563,573.82	2,434.43			
4+360.00				311,127.10	7,563,557.10	2,436.25			
4+380.00	311,107.15	7,563,546.67	2,437.80	311,108.16	7,563,552.62	2,438.08	311,109.23	7,563,558.94	2,437.17
4+400.00				311,088.97	7,563,558.24	2,439.90			
4+420.00				311,069.84	7,563,564.06	2,441.73			
4+440.00				311,050.41	7,563,568.16	2,443.55			
4+460.00				311,033.13	7,563,559.18	2,445.38			
4+480.00				311,027.14	7,563,540.64	2,447.18			
4+500.00				311,036.23	7,563,523.42	2,448.88	311,032.42	7,563,518.75	2,448.66
4+520.00				311,054.70	7,563,516.29	2,450.44	311,053.37	7,563,511.10	2,449.91
4+540.00				311,074.08	7,563,511.33	2,451.88	311,072.70	7,563,505.94	2,451.20
4+560.00				311,092.51	7,563,504.13	2,453.18	311,088.42	7,563,499.19	2,452.21

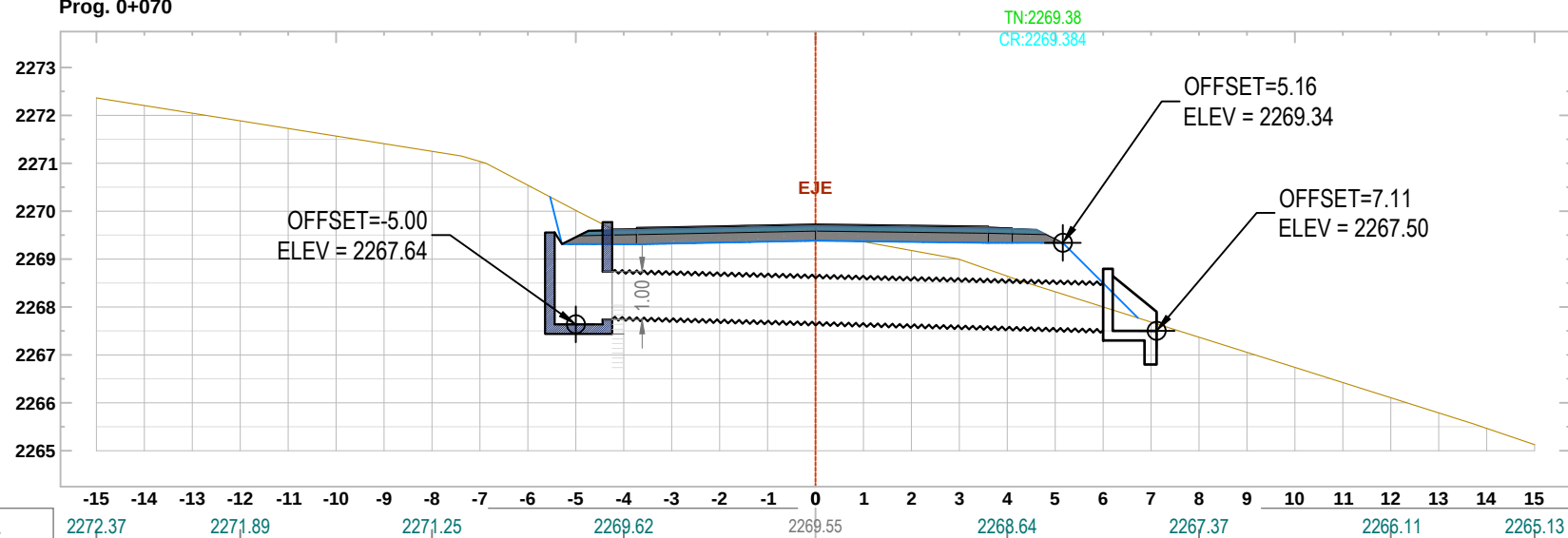
4+580.00				311,101.48	7,563,486.85	2,454.38	311,095.08	7,563,486.34	2,453.40
4+600.00				311,095.32	7,563,468.37	2,455.55	311,090.51	7,563,472.61	2,454.58
4+620.00	311,080.21	7,563,452.98	2,456.16	311,078.07	7,563,458.80	2,456.73	311,075.92	7,563,464.65	2,456.12
4+640.00	311,065.07	7,563,445.26	2,456.93	311,060.48	7,563,449.75	2,457.90	311,056.17	7,563,453.96	2,457.68
4+660.00	311,059.77	7,563,431.79	2,458.10	311,053.36	7,563,431.63	2,459.08	311,047.33	7,563,431.47	2,458.85
4+680.00	311,065.74	7,563,418.60	2,459.39	311,061.40	7,563,413.89	2,460.25	311,057.30	7,563,409.46	2,459.92
4+700.00	311,080.35	7,563,405.42	2,461.03	311,076.77	7,563,401.10	2,461.43	311,073.04	7,563,396.60	2,460.65
4+720.00				311,089.21	7,563,385.64	2,462.60	311,084.14	7,563,382.92	2,461.82
4+740.00				311,098.69	7,563,368.03	2,463.78	311,094.33	7,563,365.69	2,463.11
4+760.00				311,108.16	7,563,350.42	2,464.95	311,103.56	7,563,347.94	2,464.28
4+780.00				311,117.58	7,563,332.77	2,466.13	311,111.99	7,563,330.19	2,465.25
4+800.00	311,126.23	7,563,312.47	2,466.95	311,120.46	7,563,313.25	2,467.30	311,114.38	7,563,314.08	2,466.47
4+820.00	311,122.71	7,563,292.76	2,467.83	311,117.76	7,563,293.44	2,468.50	311,112.72	7,563,294.12	2,467.83
4+840.00				311,115.06	7,563,273.62	2,469.77	311,109.90	7,563,274.32	2,469.10
4+860.00				311,112.28	7,563,253.82	2,471.13	311,106.26	7,563,255.03	2,470.25
4+880.00				311,103.09	7,563,236.36	2,472.56			
4+900.00				311,086.98	7,563,224.57	2,474.08			
4+920.00				311,070.41	7,563,213.37	2,475.68			
4+940.00				311,053.85	7,563,202.16	2,477.35			
4+960.00				311,037.28	7,563,190.95	2,479.11			
4+980.00				311,020.71	7,563,179.75	2,480.88			
5+000.00				311,004.15	7,563,168.53	2,482.66			
5+020.00				310,991.56	7,563,153.24	2,484.43	310,986.79	7,563,156.09	2,484.19
5+040.00				310,981.31	7,563,136.07	2,486.21	310,977.24	7,563,138.50	2,485.80
5+060.00				310,971.06	7,563,118.89	2,487.99	310,966.73	7,563,121.48	2,487.32
5+080.00				310,960.81	7,563,101.72	2,489.76	310,955.88	7,563,104.67	2,489.24
5+100.00				310,952.96	7,563,083.57	2,491.54	310,946.95	7,563,084.06	2,491.32
5+120.00				310,958.81	7,563,064.90	2,493.32			
5+140.00				310,969.46	7,563,047.97	2,495.09	310,965.29	7,563,045.35	2,494.43

5+160.00				310,979.95	7,563,030.96	2,496.87	310,974.25	7,563,028.25	2,496.24
5+180.00				310,980.80	7,563,011.51	2,498.64	310,974.88	7,563,013.71	2,497.96
5+200.00	310,969.86	7,562,991.83	2,500.18	310,967.44	7,562,997.35	2,500.42	310,964.85	7,563,003.22	2,499.47
5+220.00	310,949.15	7,562,987.42	2,501.56	310,948.03	7,562,992.65	2,502.20	310,946.87	7,562,998.03	2,501.52
5+240.00	310,929.45	7,562,983.91	2,503.31	310,928.47	7,562,988.44	2,503.97	310,927.50	7,562,992.96	2,503.31
5+260.00	310,909.96	7,562,979.40	2,505.08	310,908.92	7,562,984.23	2,505.75	310,907.91	7,562,988.94	2,505.34
5+280.00	310,890.57	7,562,974.46	2,506.71	310,889.37	7,562,980.02	2,507.39			
5+300.00	310,872.81	7,562,969.30	2,507.58	310,870.11	7,562,974.84	2,508.54	310,867.58	7,562,980.04	2,508.48
5+320.00	310,859.90	7,562,958.13	2,508.45	310,855.34	7,562,961.68	2,509.18	310,850.97	7,562,965.09	2,508.74
5+340.00	310,846.98	7,562,942.84	2,508.77	310,843.04	7,562,945.91	2,509.33	310,839.03	7,562,949.04	2,508.66
5+360.00	310,833.60	7,562,926.54	2,508.72	310,830.02	7,562,930.79	2,508.97	310,826.25	7,562,935.26	2,508.04
5+380.00				310,812.41	7,562,921.64	2,508.11	310,810.75	7,562,927.25	2,507.18
5+400.00				310,793.24	7,562,915.95	2,506.75	310,791.57	7,562,921.55	2,505.82
5+420.00				310,773.55	7,562,913.40	2,504.91	310,774.06	7,562,919.12	2,504.26
5+440.00				310,754.13	7,562,918.05	2,502.92	310,755.69	7,562,923.61	2,502.27
5+460.00				310,734.87	7,562,923.45	2,500.93	310,736.40	7,562,928.91	2,500.59
5+480.00				310,715.02	7,562,924.72	2,498.94	310,714.85	7,562,930.13	2,498.44
5+500.00				310,695.03	7,562,924.10	2,496.96	310,694.88	7,562,928.81	2,496.29
5+520.00				310,675.04	7,562,923.47	2,494.97	310,674.90	7,562,928.05	2,494.56
5+540.00				310,655.05	7,562,922.85	2,492.98	310,654.88	7,562,928.11	2,492.31
5+560.00				310,635.06	7,562,922.22	2,490.99	310,634.76	7,562,928.04	2,490.65
5+580.00				310,616.16	7,562,916.20	2,489.00	310,613.81	7,562,921.17	2,488.52
5+600.00				310,598.08	7,562,907.66	2,487.01	310,596.03	7,562,912.00	2,486.35
5+620.00	310,582.67	7,562,893.58	2,484.19	310,580.00	7,562,899.11	2,485.03	310,577.46	7,562,904.35	2,484.68
5+640.00				310,565.38	7,562,885.86	2,483.17	310,560.41	7,562,888.90	2,482.93
5+660.00				310,560.24	7,562,866.81	2,481.59	310,554.43	7,562,866.68	2,481.35
5+680.00	310,571.33	7,562,851.46	2,479.33	310,566.22	7,562,848.01	2,480.28	310,561.40	7,562,844.76	2,480.04
5+700.00	310,583.60	7,562,837.01	2,478.58	310,579.68	7,562,833.25	2,479.25	310,575.87	7,562,829.60	2,478.63
5+720.00	310,596.97	7,562,822.12	2,477.84	310,593.52	7,562,818.81	2,478.50	310,590.05	7,562,815.49	2,477.84

5+740.00	310,611.36	7,562,808.20	2,477.27	310,607.37	7,562,804.38	2,477.89	310,603.23	7,562,800.41	2,477.21
5+760.00	310,625.89	7,562,792.59	2,477.06	310,620.70	7,562,789.53	2,477.28	310,615.18	7,562,786.26	2,476.32
5+780.00	310,629.12	7,562,768.65	2,476.45	310,623.31	7,562,770.23	2,476.68	310,617.11	7,562,771.91	2,475.70
5+800.00				310,611.28	7,562,754.92	2,476.07	310,608.17	7,562,760.53	2,475.09
5+820.00				310,592.19	7,562,749.12	2,475.46	310,590.78	7,562,754.52	2,474.78
5+840.00				310,572.84	7,562,744.05	2,474.88	310,571.67	7,562,748.53	2,474.22
5+860.00				310,553.50	7,562,738.99	2,474.52	310,552.32	7,562,743.46	2,473.86
5+880.00				310,534.15	7,562,733.92	2,474.41	310,532.98	7,562,738.40	2,473.75
5+900.00				310,514.80	7,562,728.85	2,474.54	310,513.54	7,562,733.66	2,474.12
5+920.00				310,495.45	7,562,723.78	2,474.92	310,493.97	7,562,729.45	2,474.48
5+940.00				310,475.87	7,562,720.53	2,475.51	310,476.68	7,562,726.80	2,474.83
5+960.00				310,458.90	7,562,730.21	2,476.14	310,463.15	7,562,734.43	2,475.86
5+980.00				310,440.88	7,562,737.57	2,476.76	310,440.80	7,562,743.60	2,476.54
6+000.00				310,423.03	7,562,729.77	2,477.39	310,418.66	7,562,733.92	2,477.16



Prog. 0+070



C. T. 2272.37 2271.89 2271.25 2269.62 2269.55 2268.64 2267.37 2266.11 2265.13



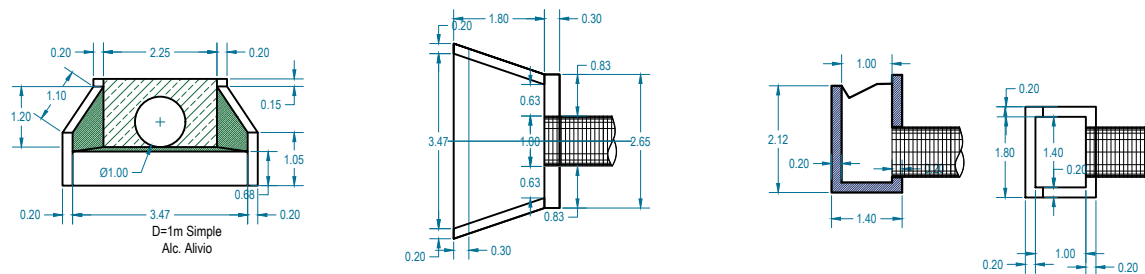
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

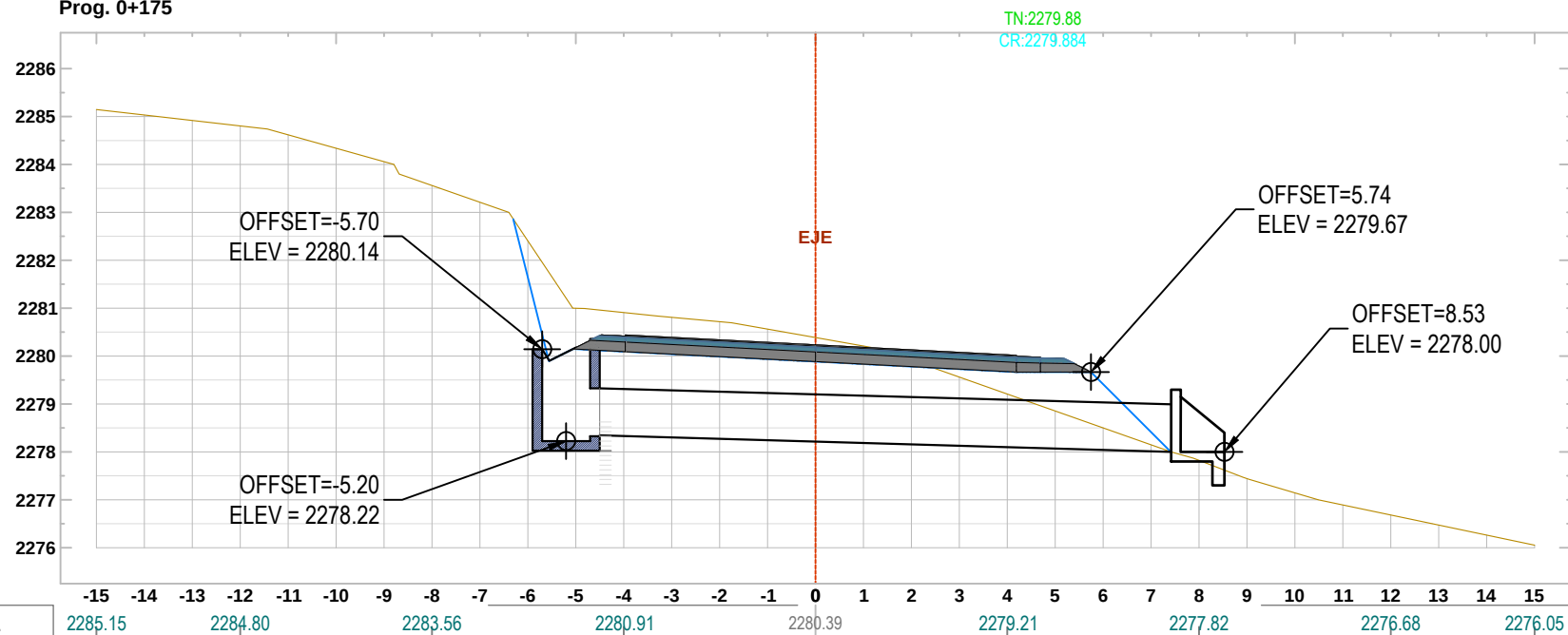
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillá



Prog. 0+175



C. T. 2285.15 2284.80 2283.56 2280.91 2280.39 2279.21 2277.82 2276.68 2276.05



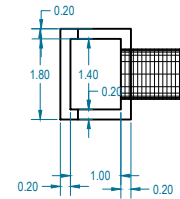
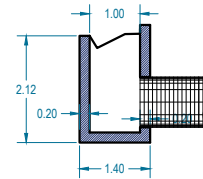
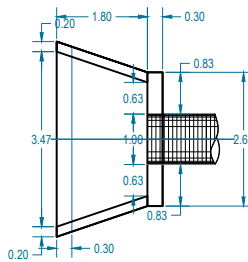
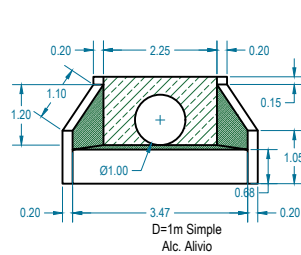
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

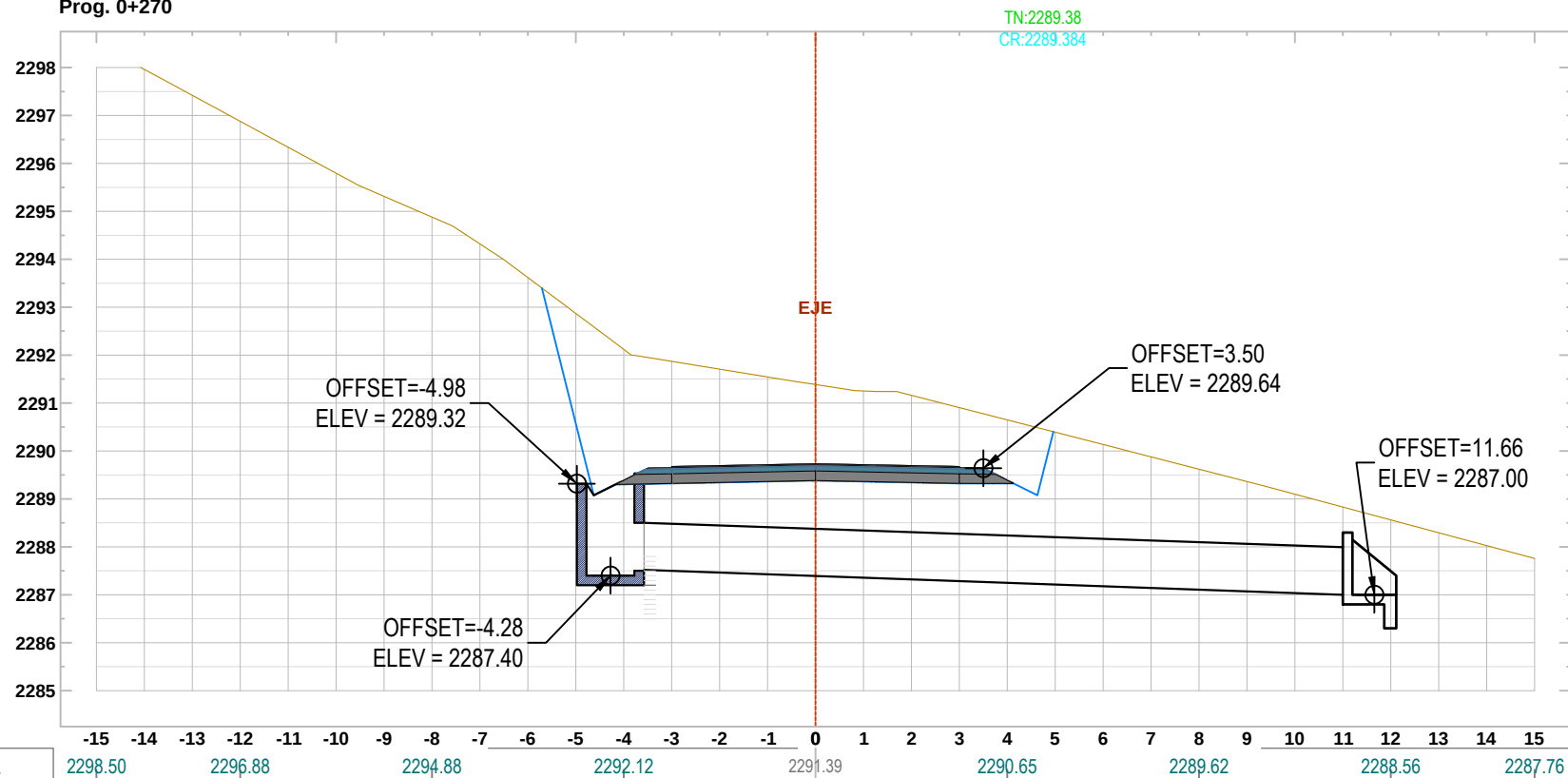
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla



Prog. 0+270



C. T. 2298.50 2296.88 2294.88 2292.12 2291.39 2290.65 2289.62 2288.56 2287.76



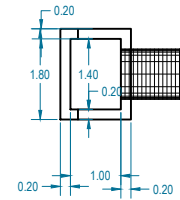
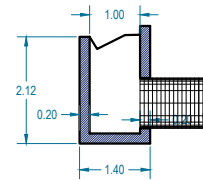
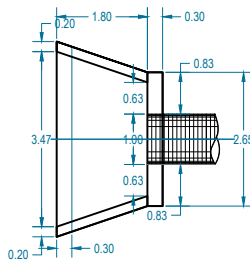
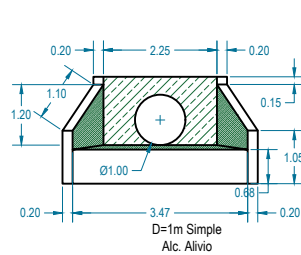
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

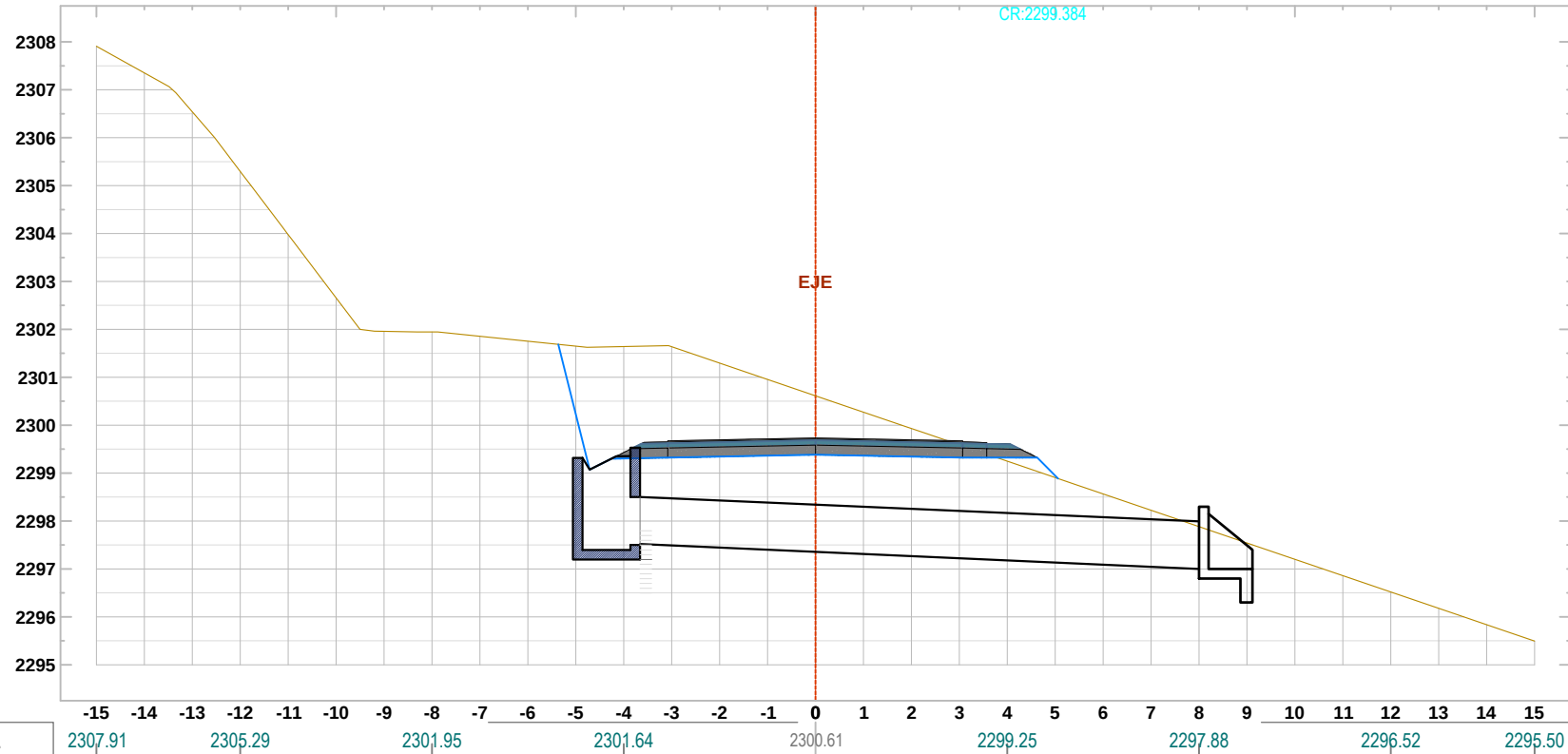
Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 0+370

TN:2299.38
CR:2299.384



C. T. 2307.91 2305.29 2301.95 2301.64 2300.61 2299.25 2297.88 2296.52 2295.50



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

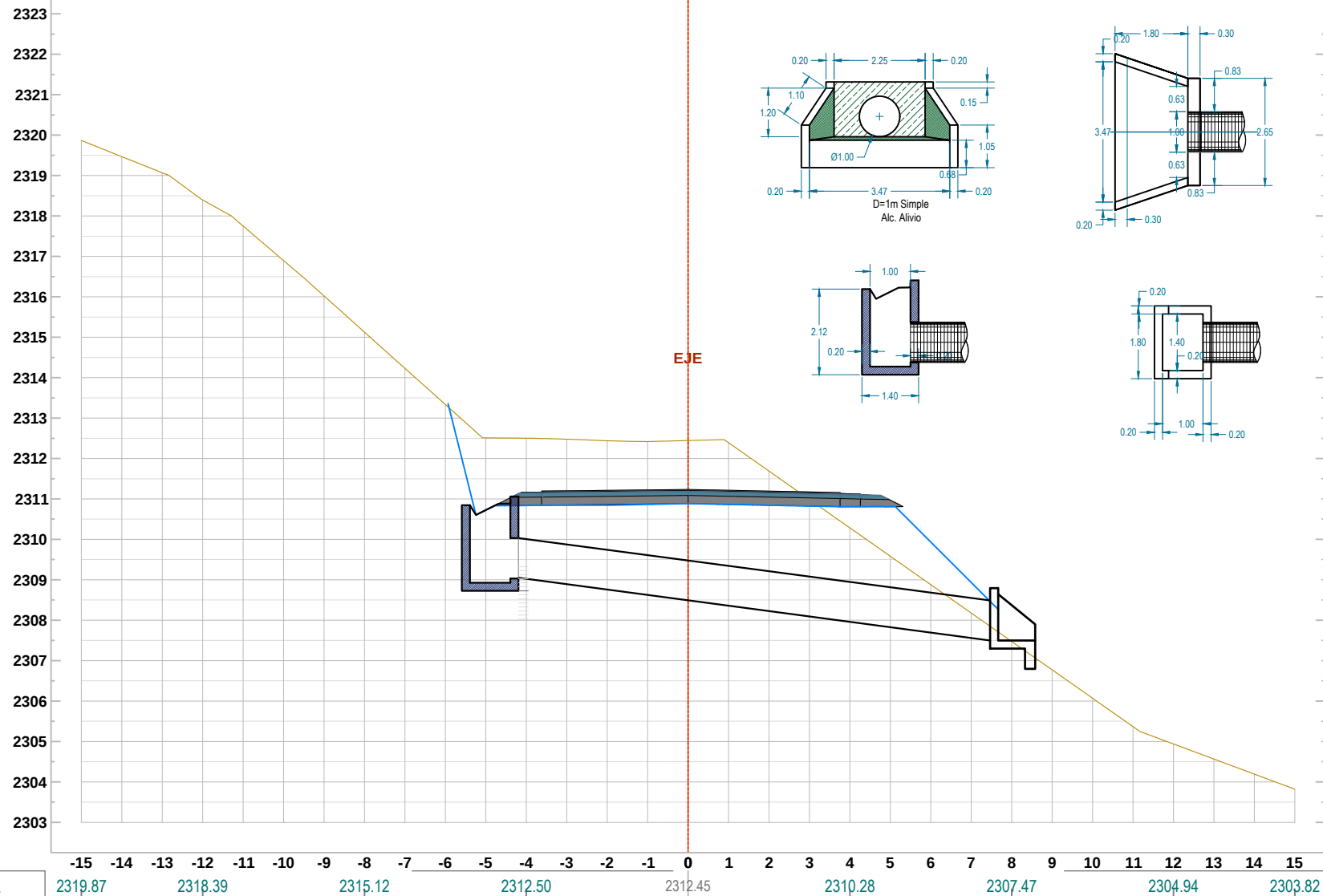
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla

Prog. 0+485

TN:2310.88
CR:2310.884



C. T. 2319.87 2318.39 2315.12 2312.50 2312.45 2310.28 2307.47 2304.94 2303.82



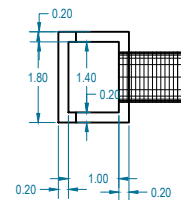
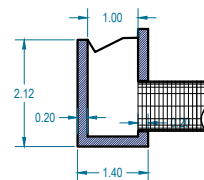
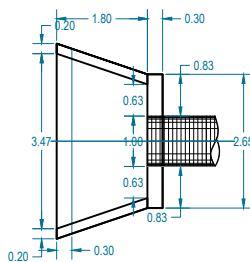
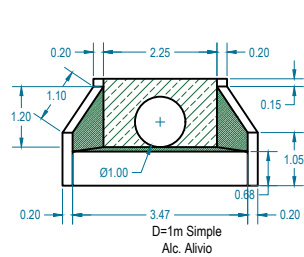
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

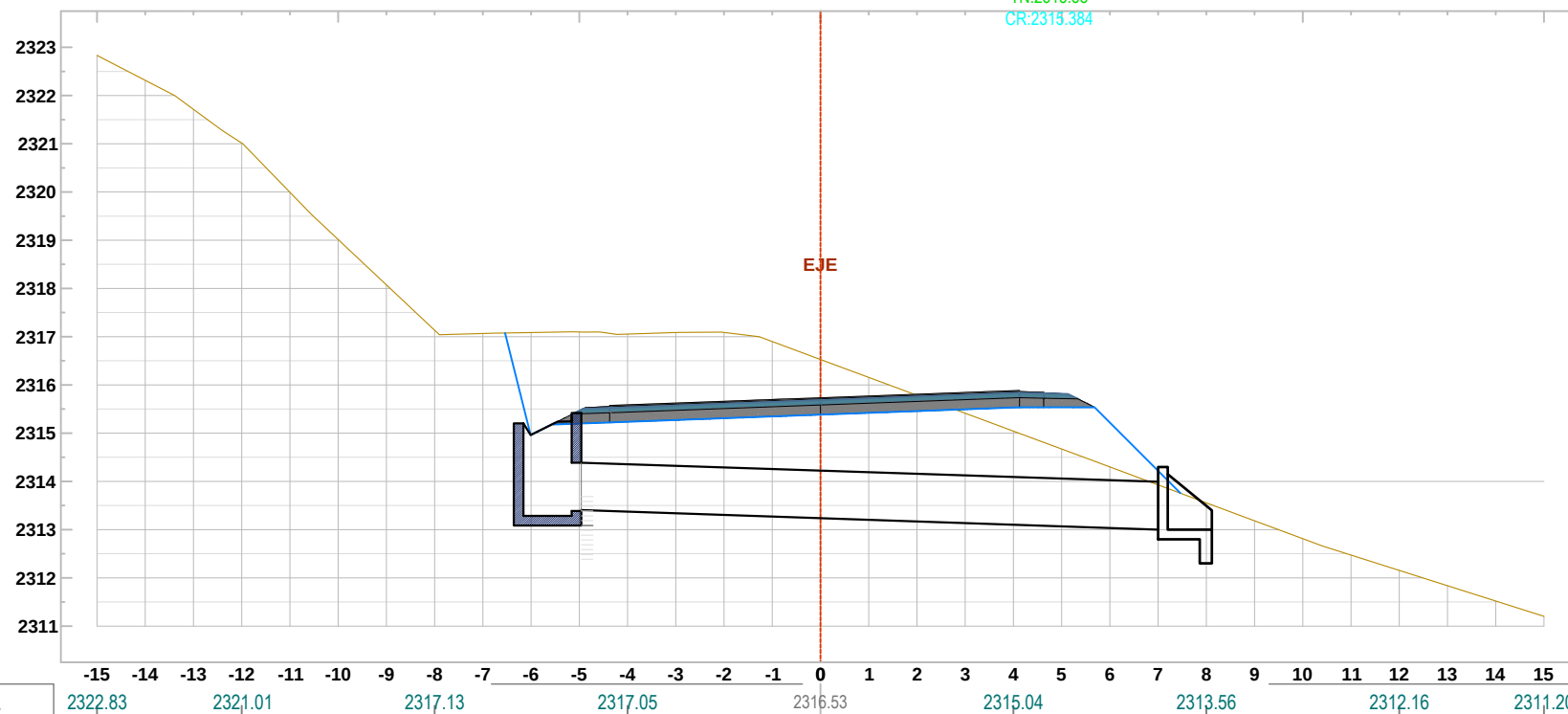
Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 0+530

TN:2315.38
CR:2315.384



C. T. 2322.83 2321.01 2317.13 2317.05 2316.53 2315.04 2313.56 2312.16 2311.20



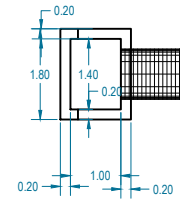
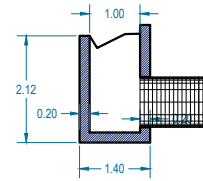
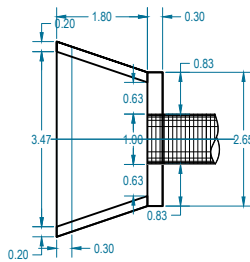
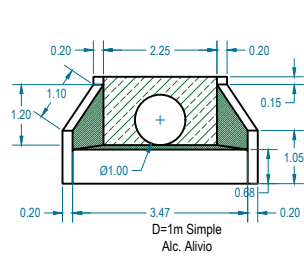
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

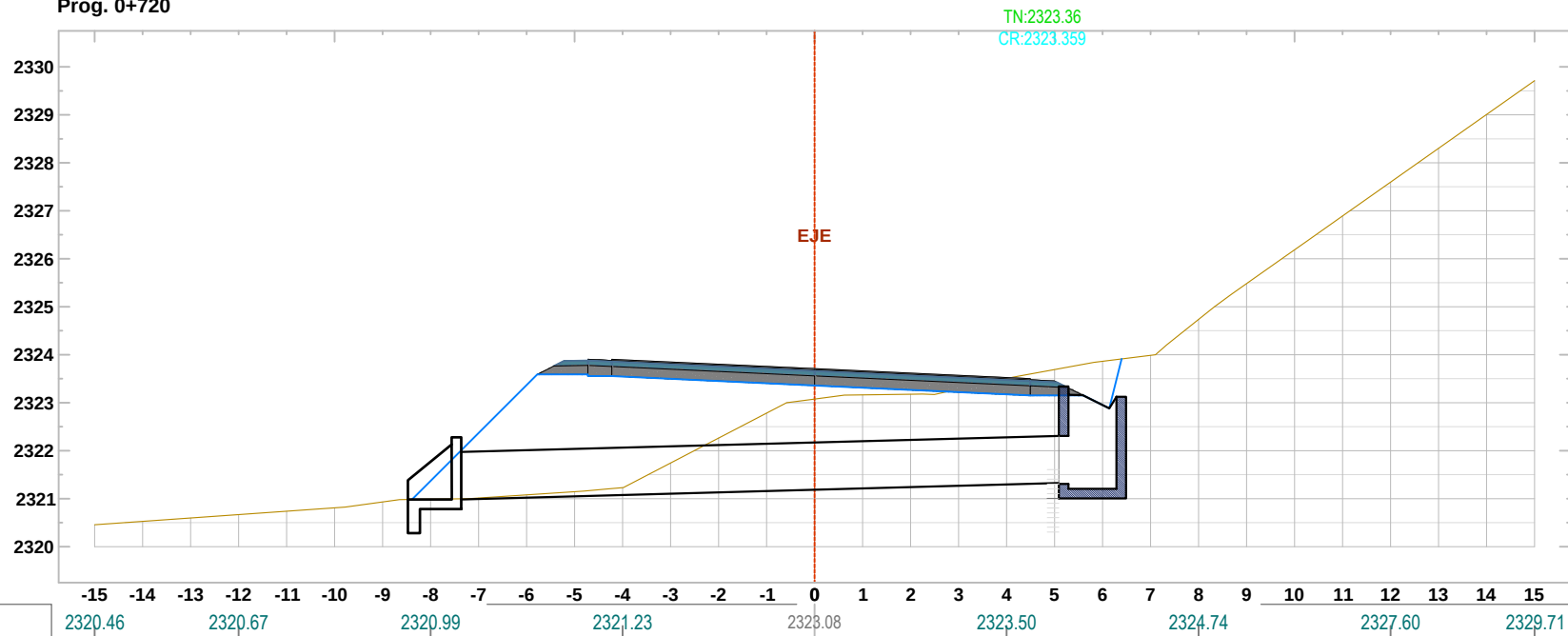
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 0+720



C. T. 2320.46 2320.67 2320.99 2321.23 2323.08 2323.50 2324.74 2327.60 2329.71



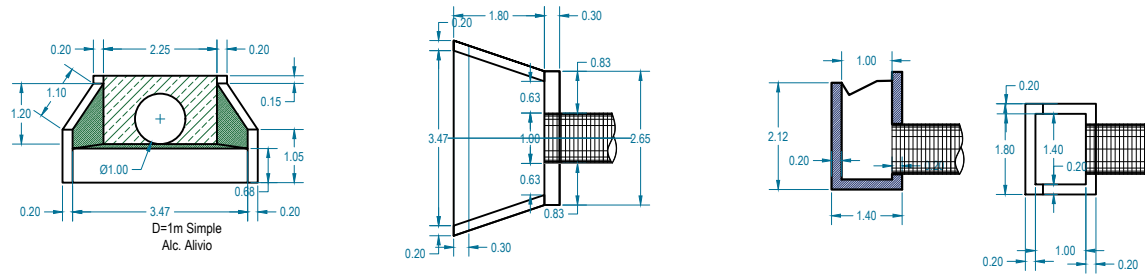
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

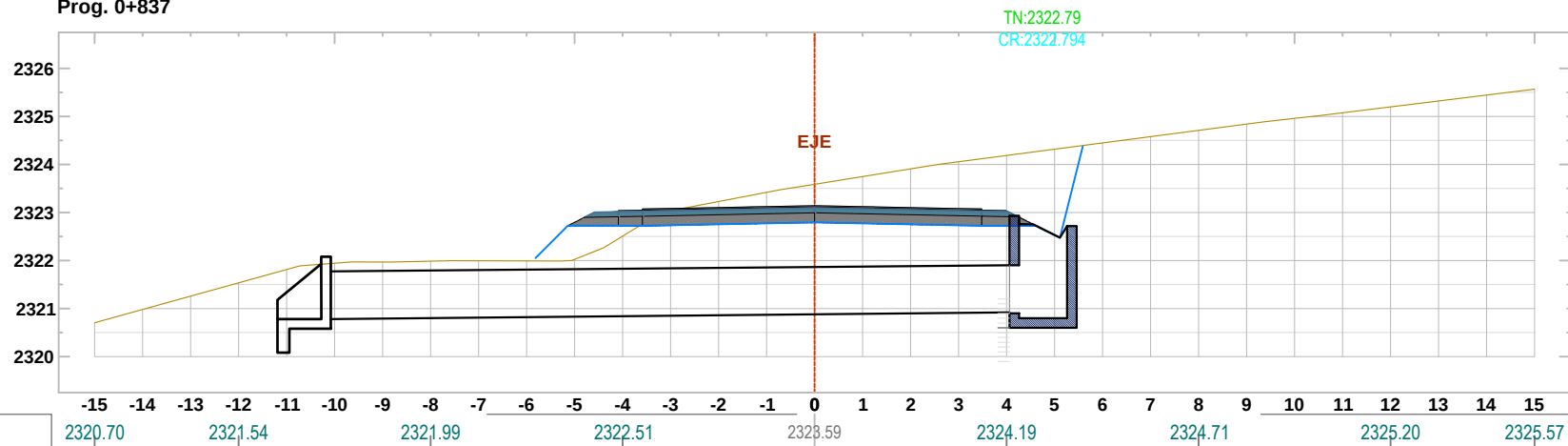
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 0+837



C. T. 2320.70 2321.54 2321.99 2322.51 2323.59 2324.19 2324.71 2325.20 2325.57



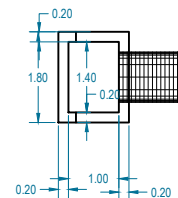
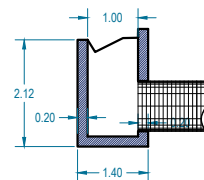
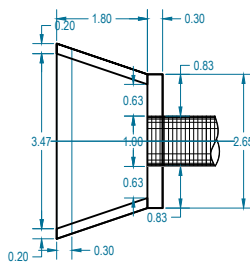
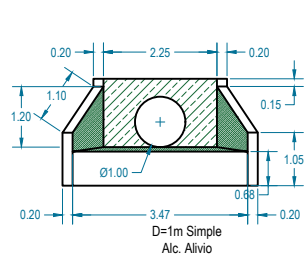
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

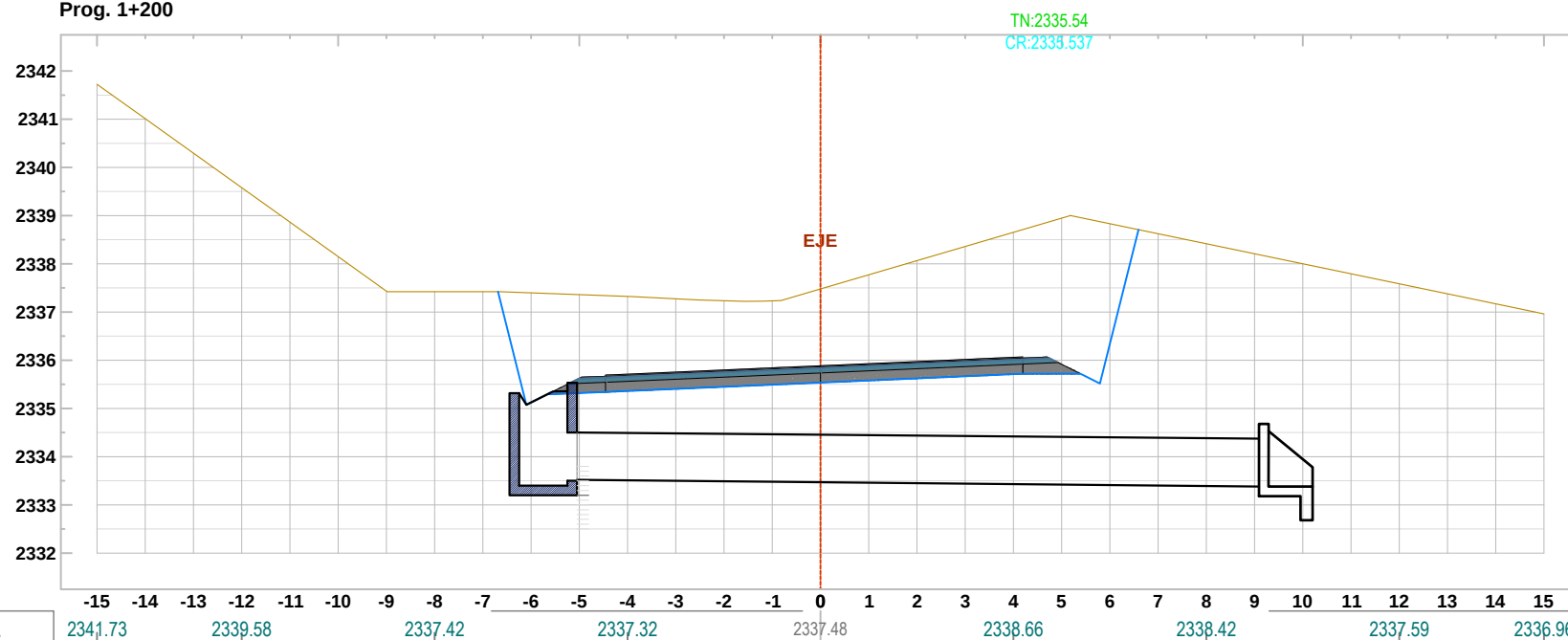
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla



Prog. 1+200



C. T. 2341.73 2339.58 2337.42 2337.32 2337.48 2338.66 2338.42 2337.59 2336.96



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

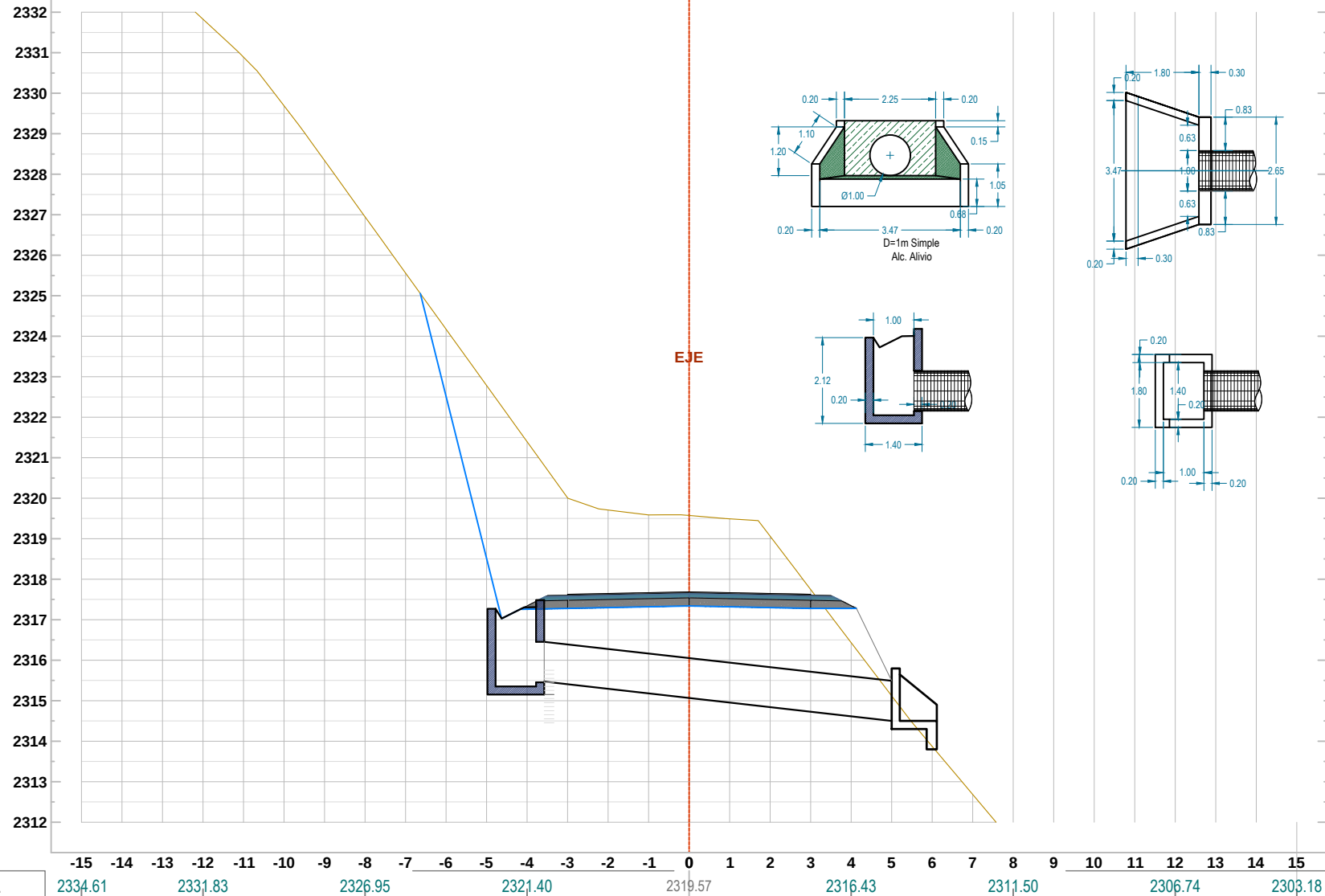
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado

Prog. 1+400

TN:2317.34
CR:2317.338



C. T. 2334.61 2331.83 2326.95 2321.40 2319.57 2316.43 2311.50 2306.74 2303.18



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

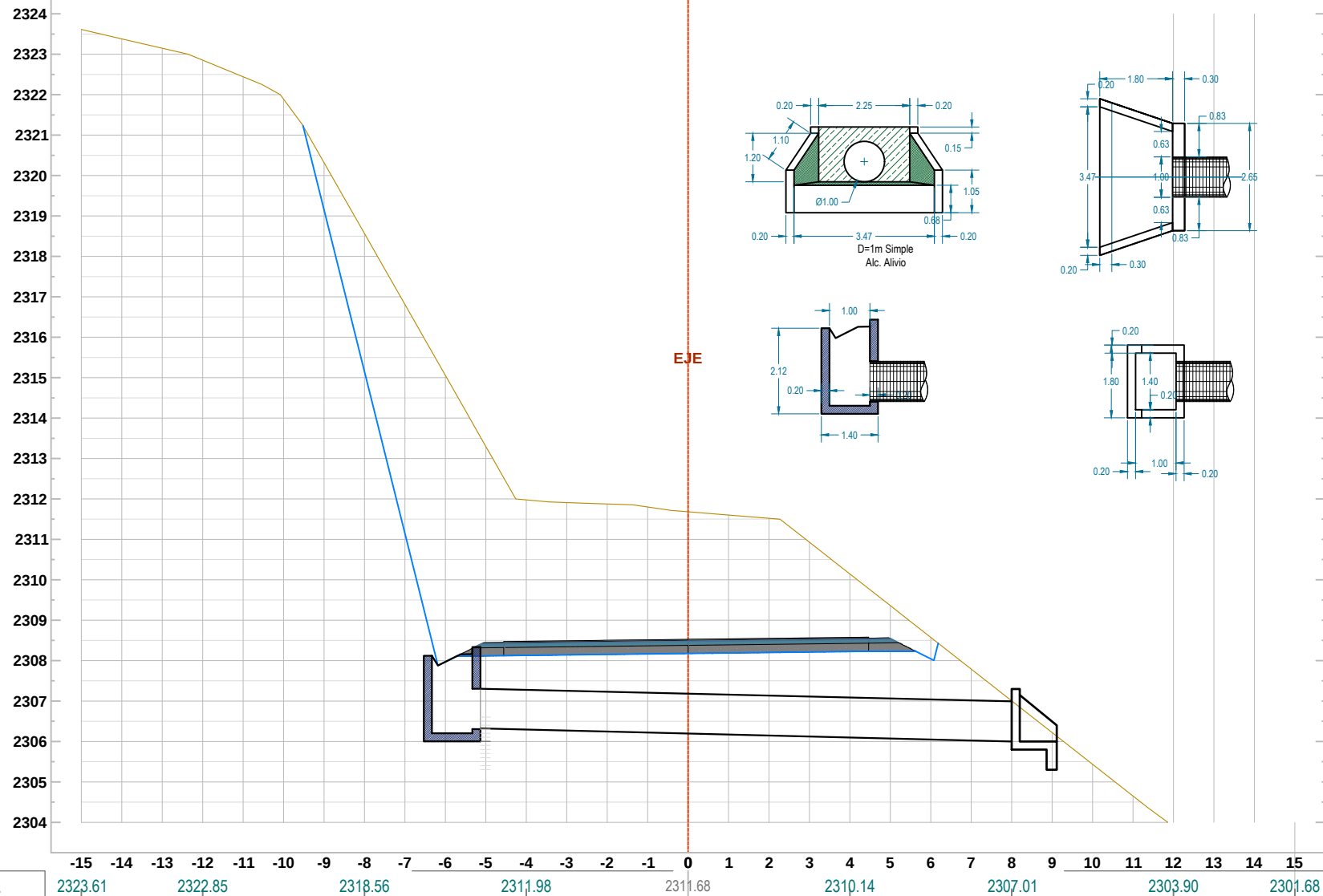
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado

Prog. 1+500

TN:2308.18
CR:2308.178



C. T. 2323.61 2322.85 2318.56 2311.98 2311.68 2310.14 2307.01 2303.90 2301.68



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

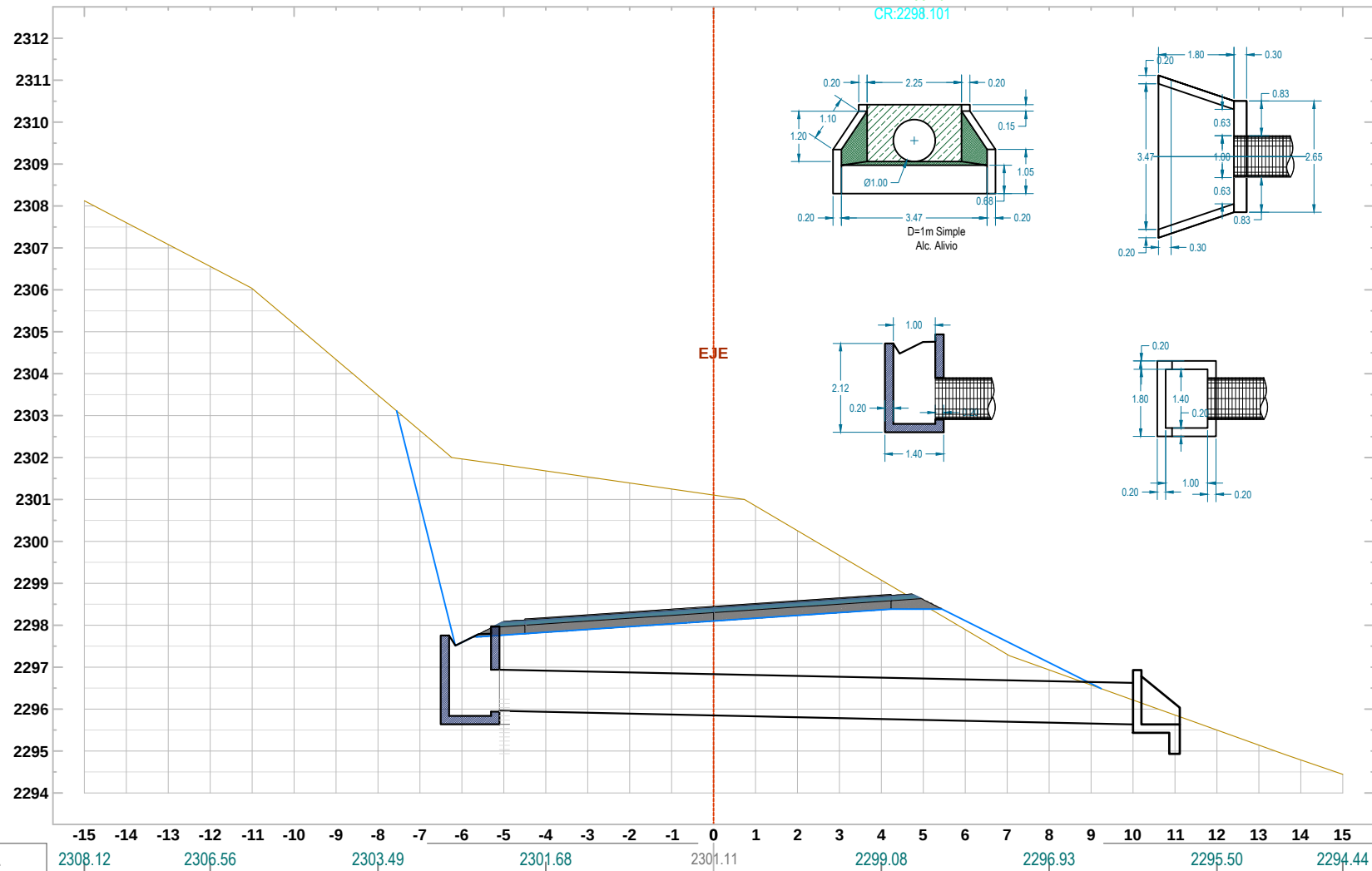
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado

Prog. 1+610

TN:2298.10
CR:2298.101



C. T. 2308.12 2306.56 2303.49 2301.68 2301.11 2299.08 2296.93 2295.50 2294.44



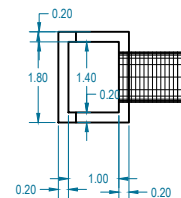
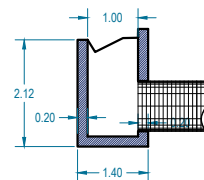
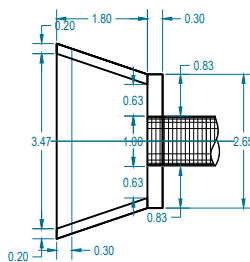
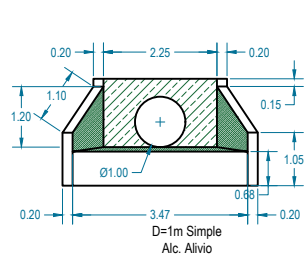
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

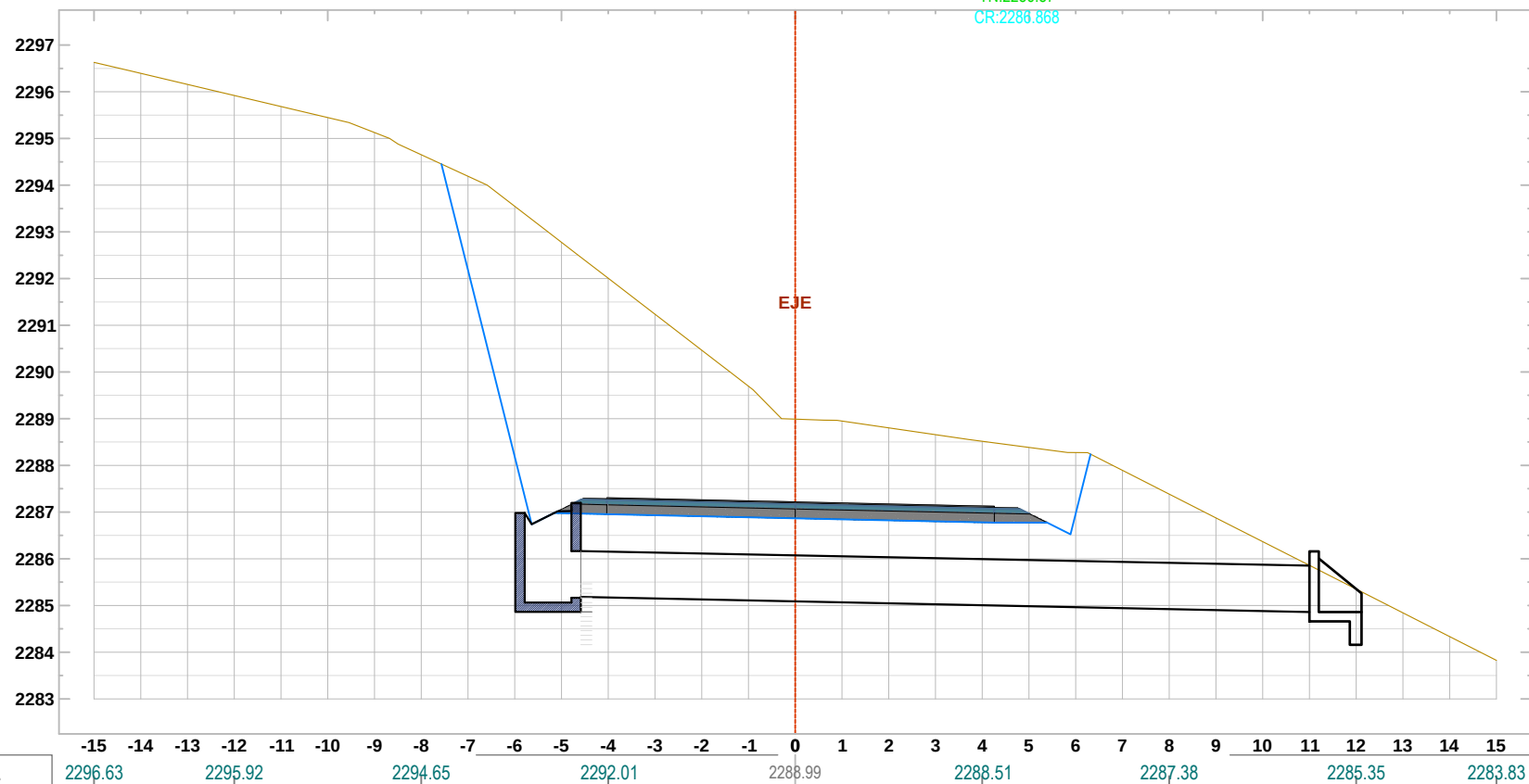
Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 1+730

TN:2286.87
CR:2286.868



C. T.



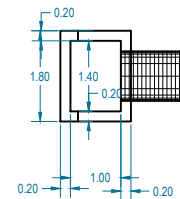
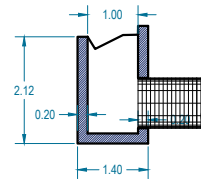
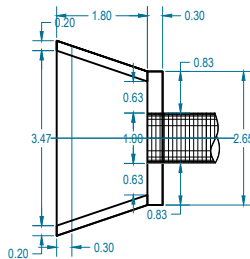
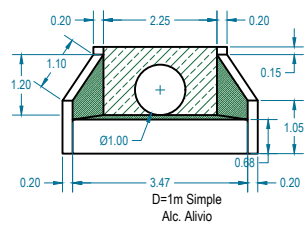
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

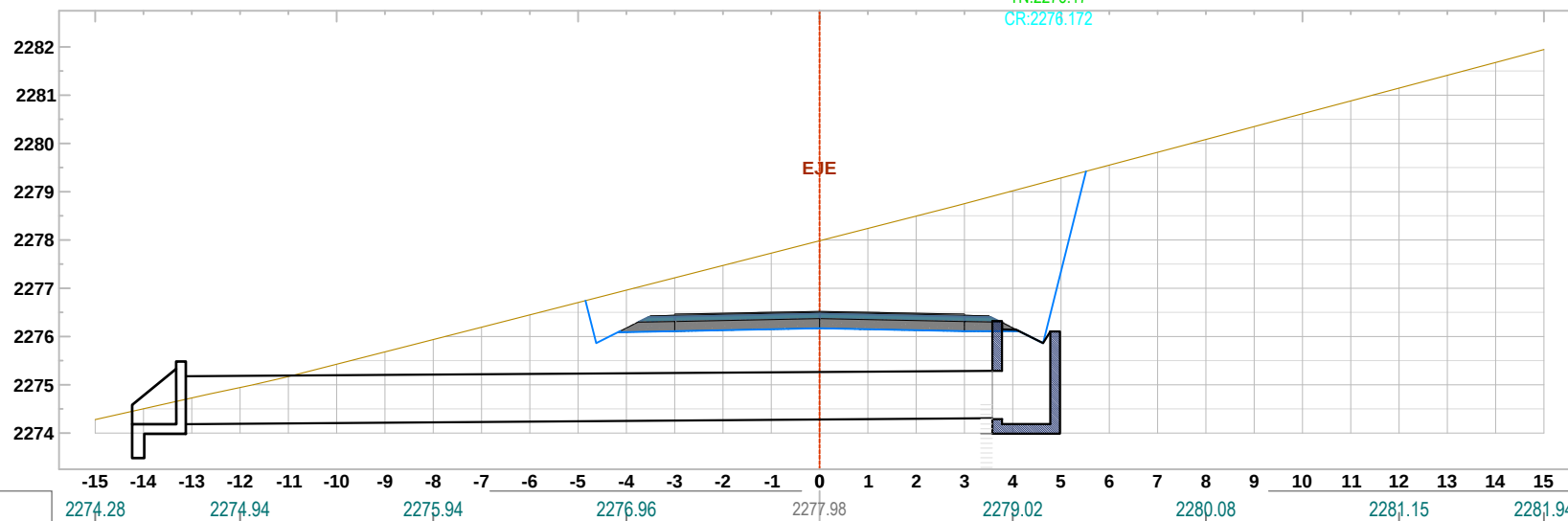
Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 2+020

TN:2276.17
CR:2276.172



C. T. 2274.28 2274.94 2275.94 2276.96 2277.98 2279.02 2280.08 2281.15 2281.94



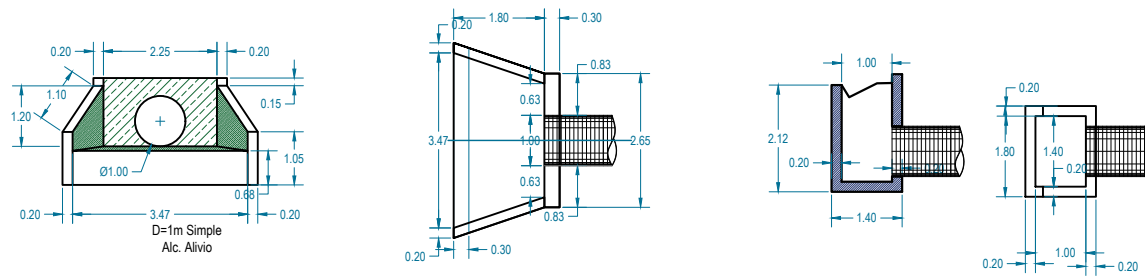
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

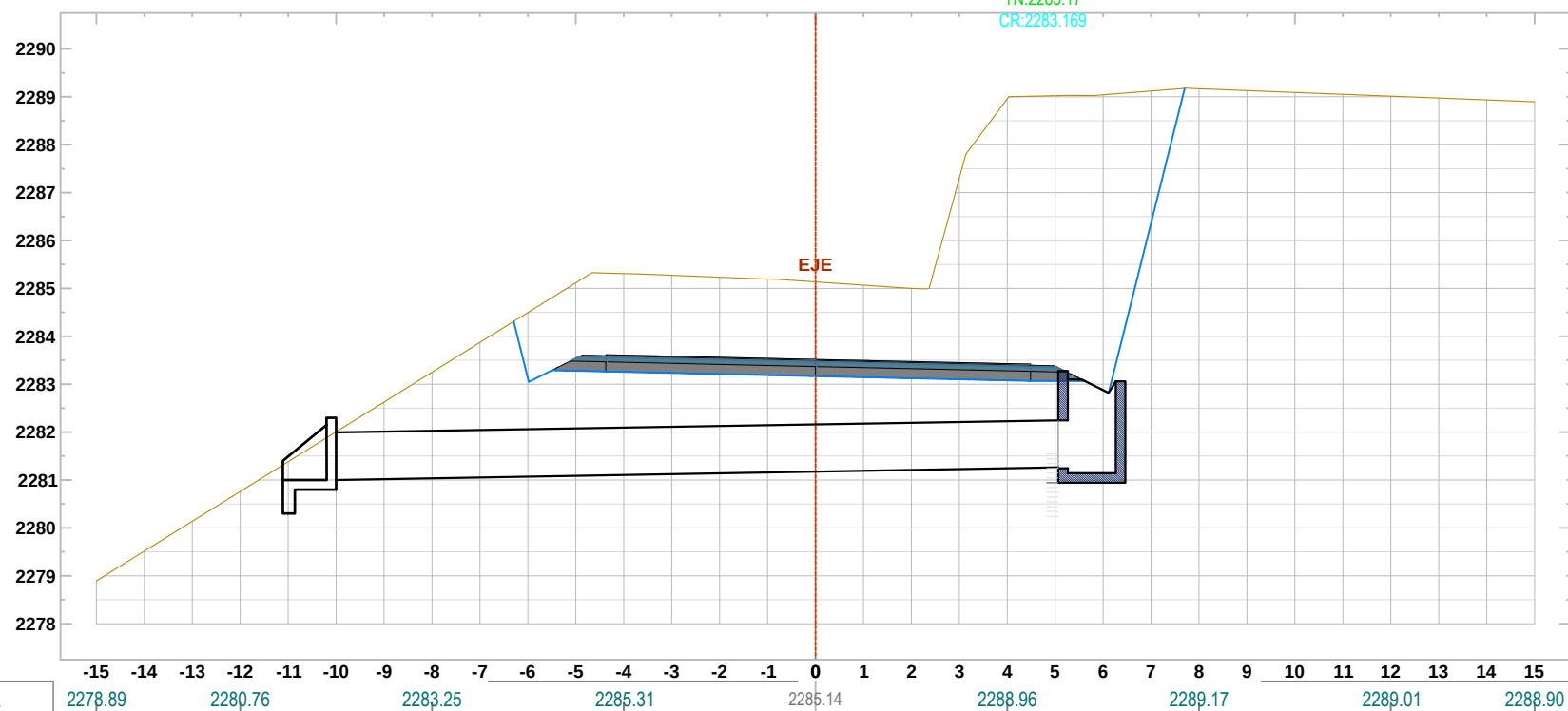
Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 2+300

TN:2283.17
CR:2283.169



C. T. 2278.89 2280.76 2283.25 2285.31 2285.14 2288.96 2289.17 2289.01 2288.90



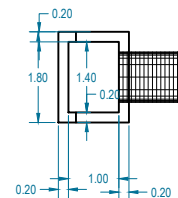
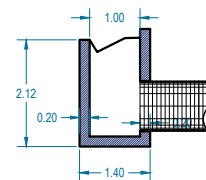
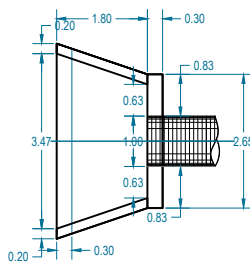
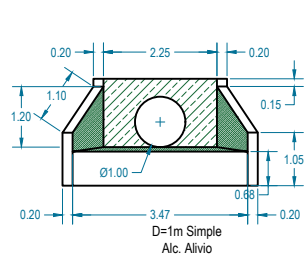
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

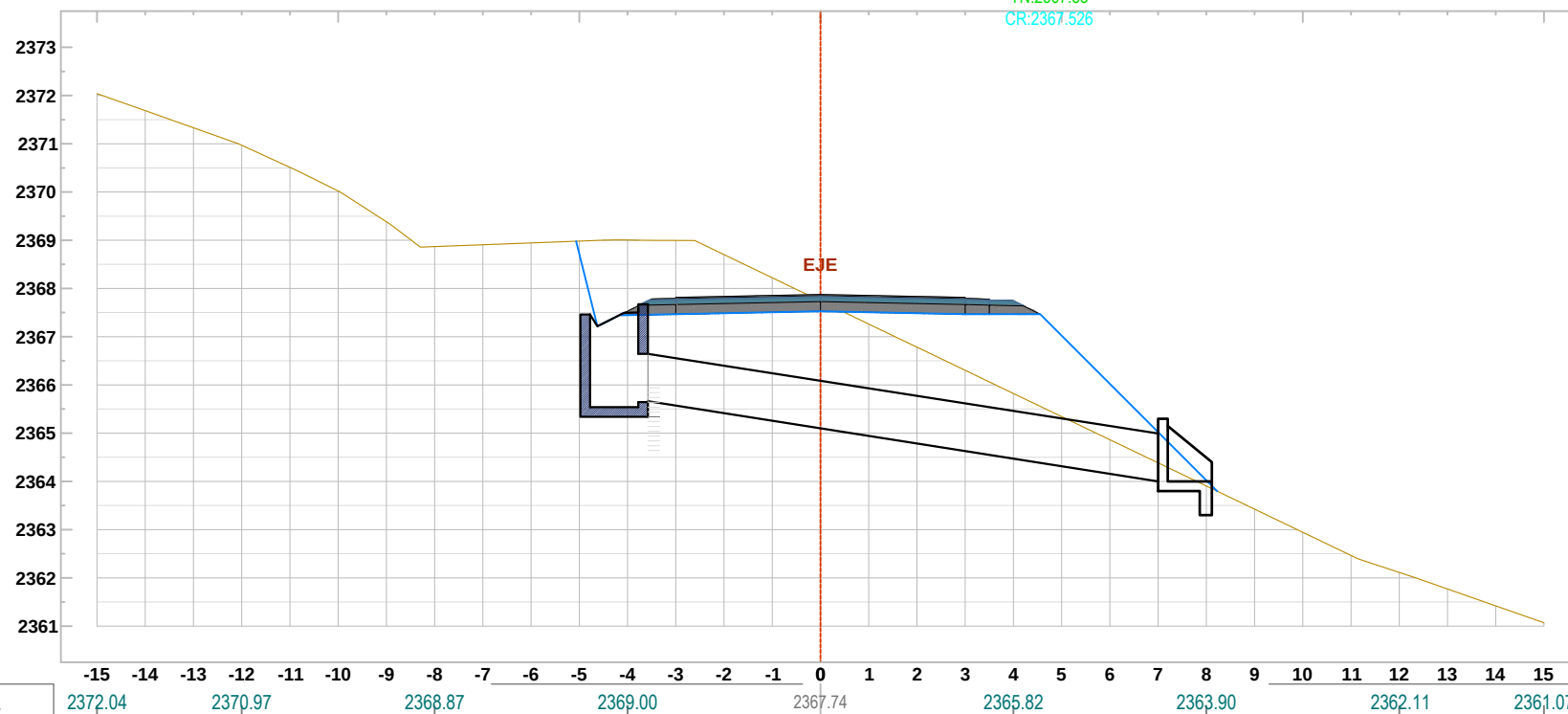
Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillad5



Prog. 3+300

TN:2367.53
CR:2367.526



C. T. 2372.04 2370.97 2368.87 2369.00 2367.74 2365.82 2363.90 2362.11 2361.07



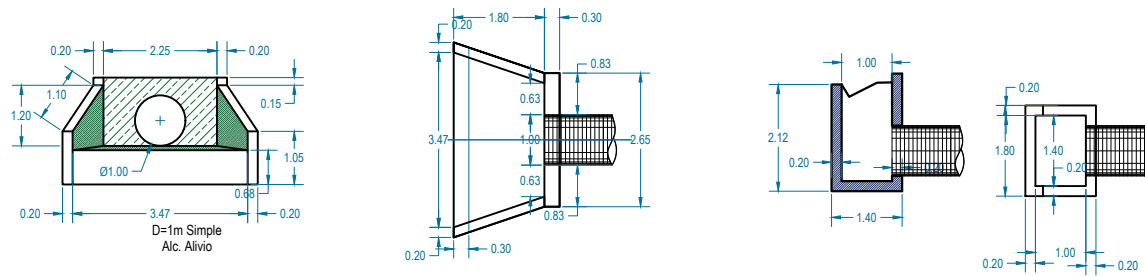
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

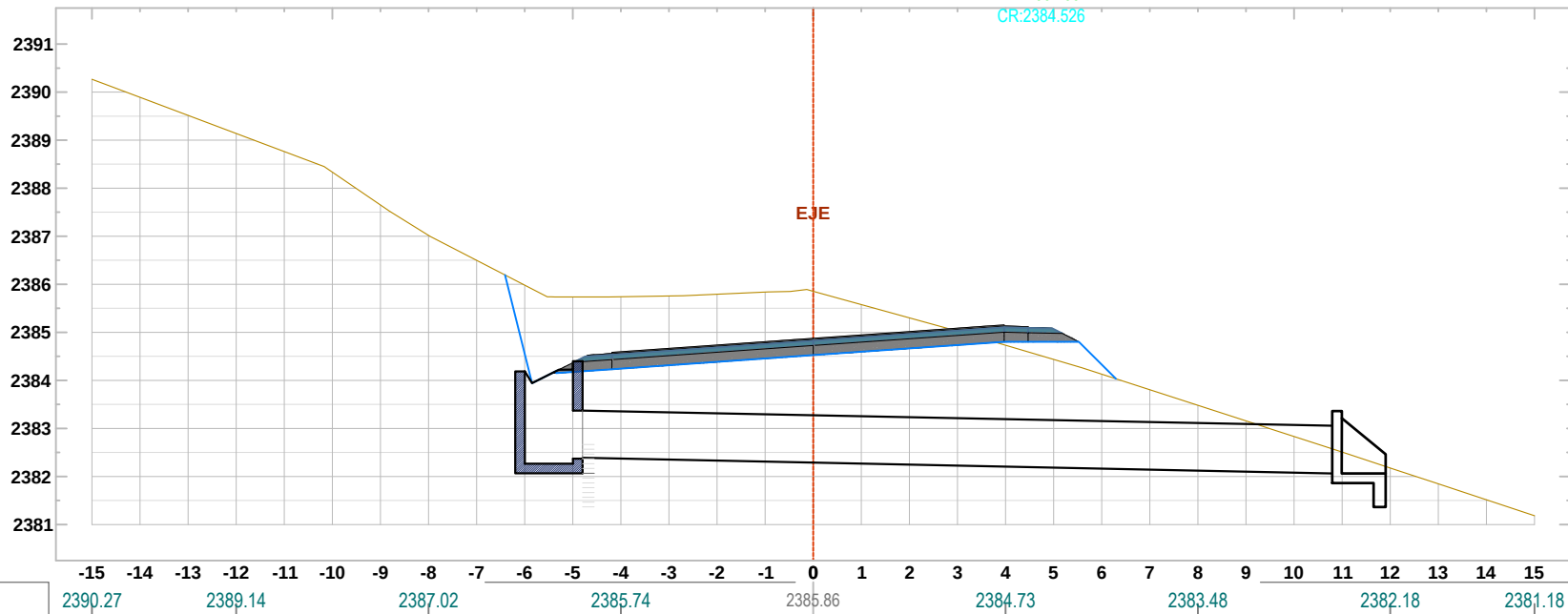
Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 3+500

TN:2384.53
CR:2384.526



C. T. 2390.27 2389.14 2387.02 2385.74 2385.86 2384.73 2383.48 2382.18 2381.18



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

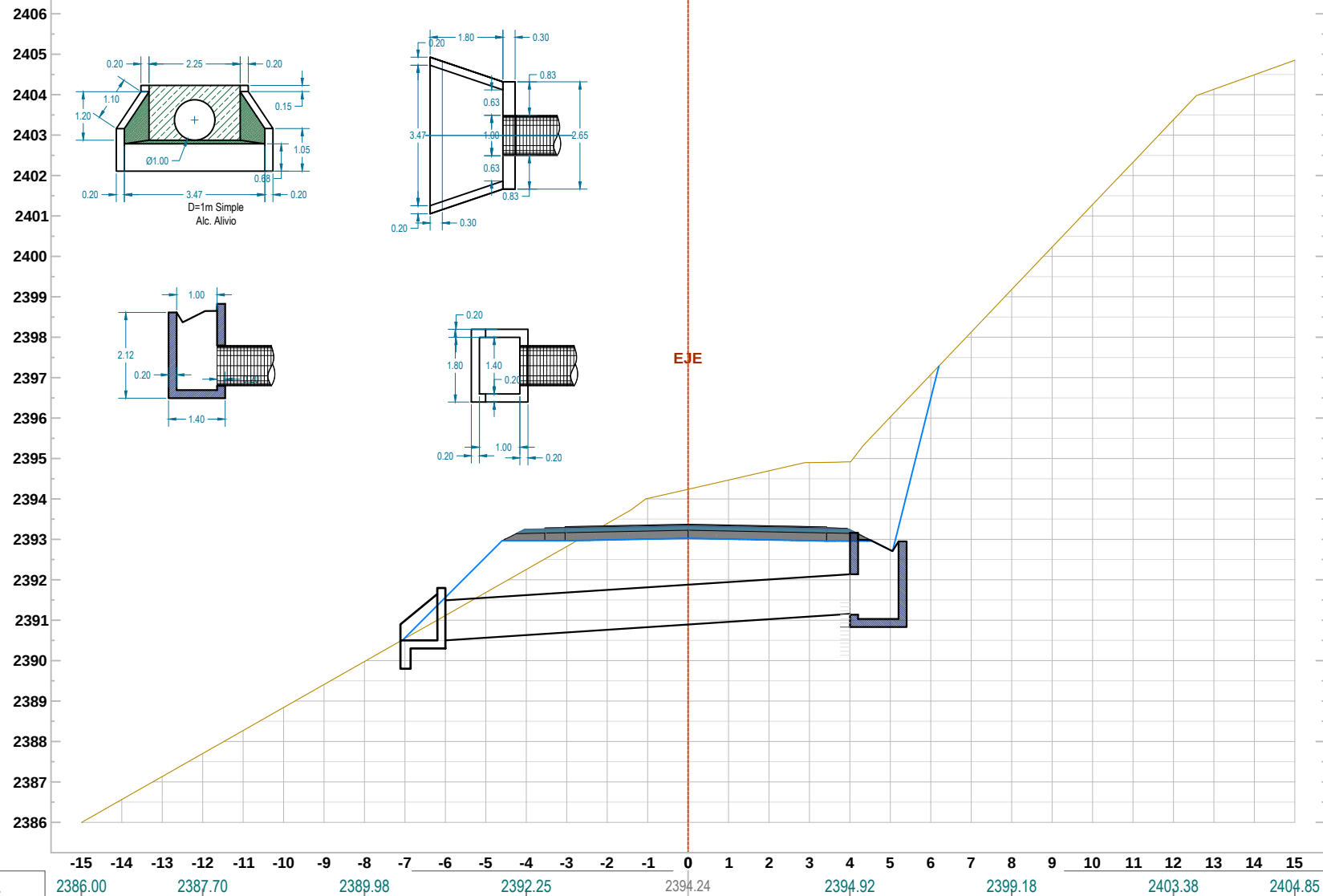
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillad7

Prog. 3+600

TN:2393.03
CR:2393.026



C. T.



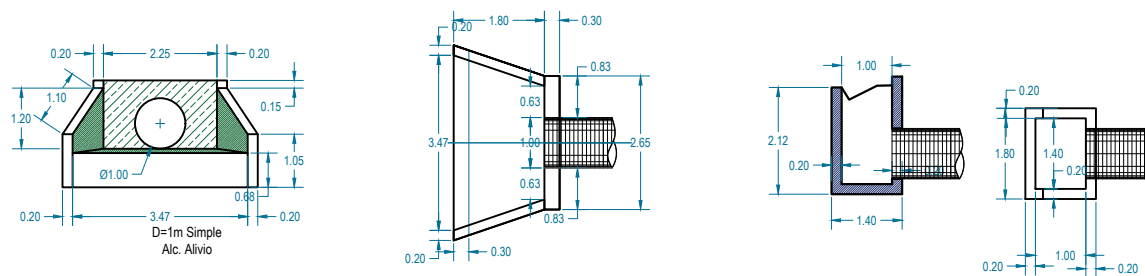
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

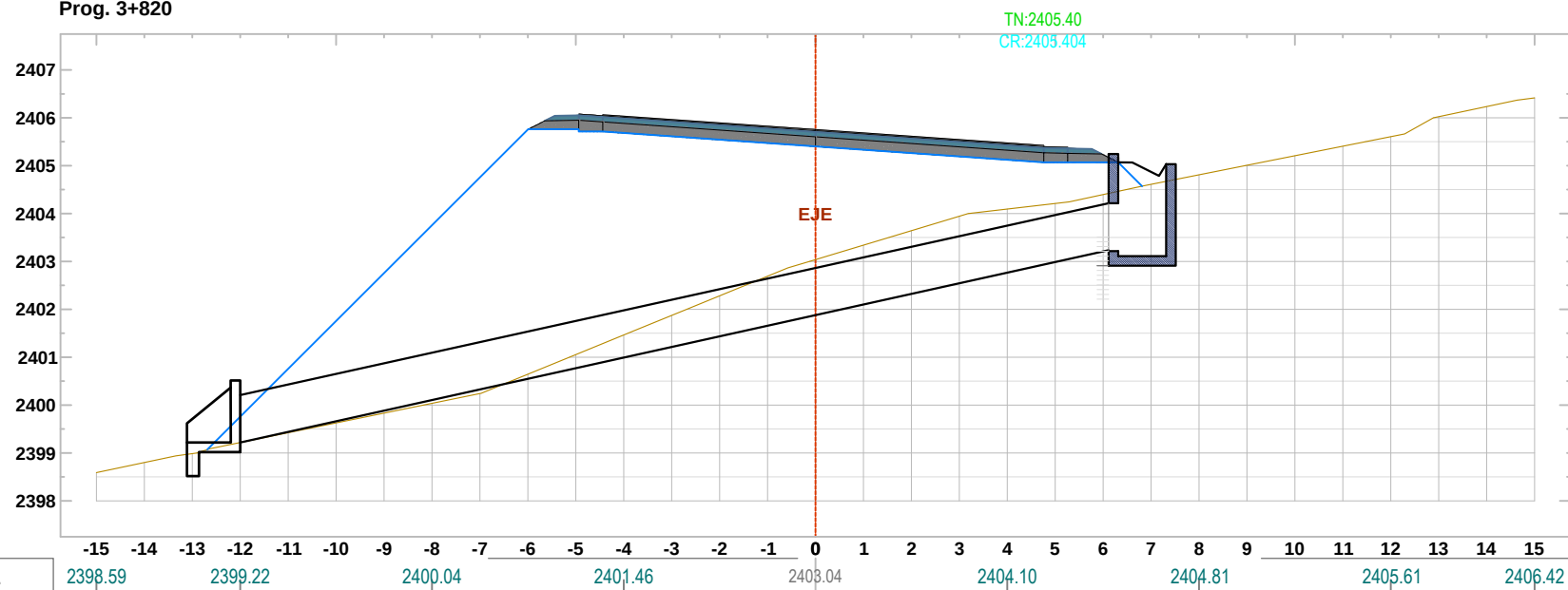
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 3+820



C. T. 2398.59 2399.22 2400.04 2401.46 2403.04 2404.10 2404.81 2405.61 2406.42



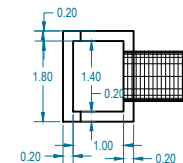
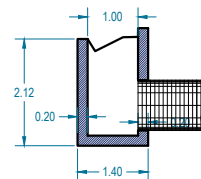
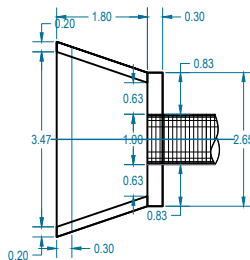
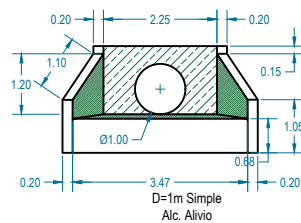
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

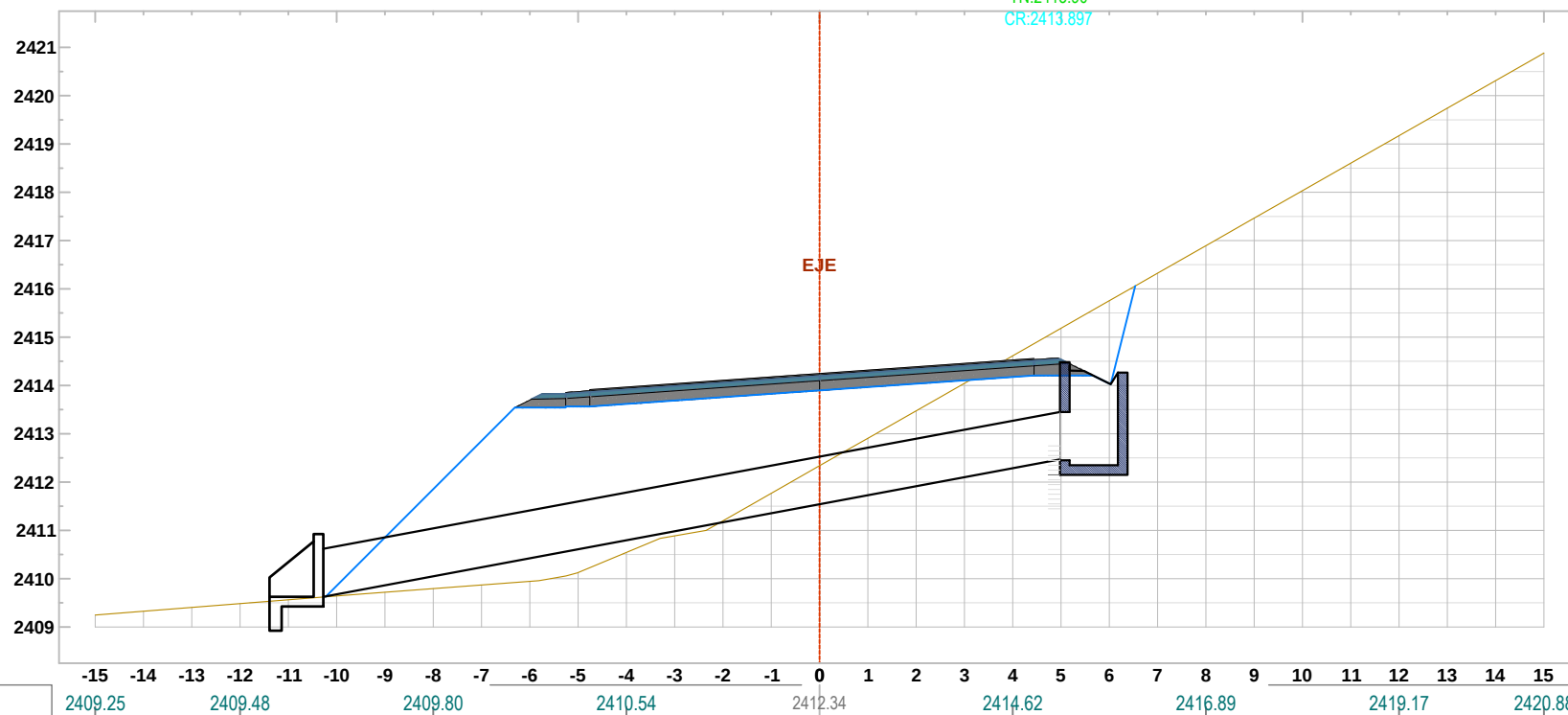
Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado



Prog. 4+080

TN:2413.90
CR:2413.897



C. T.



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

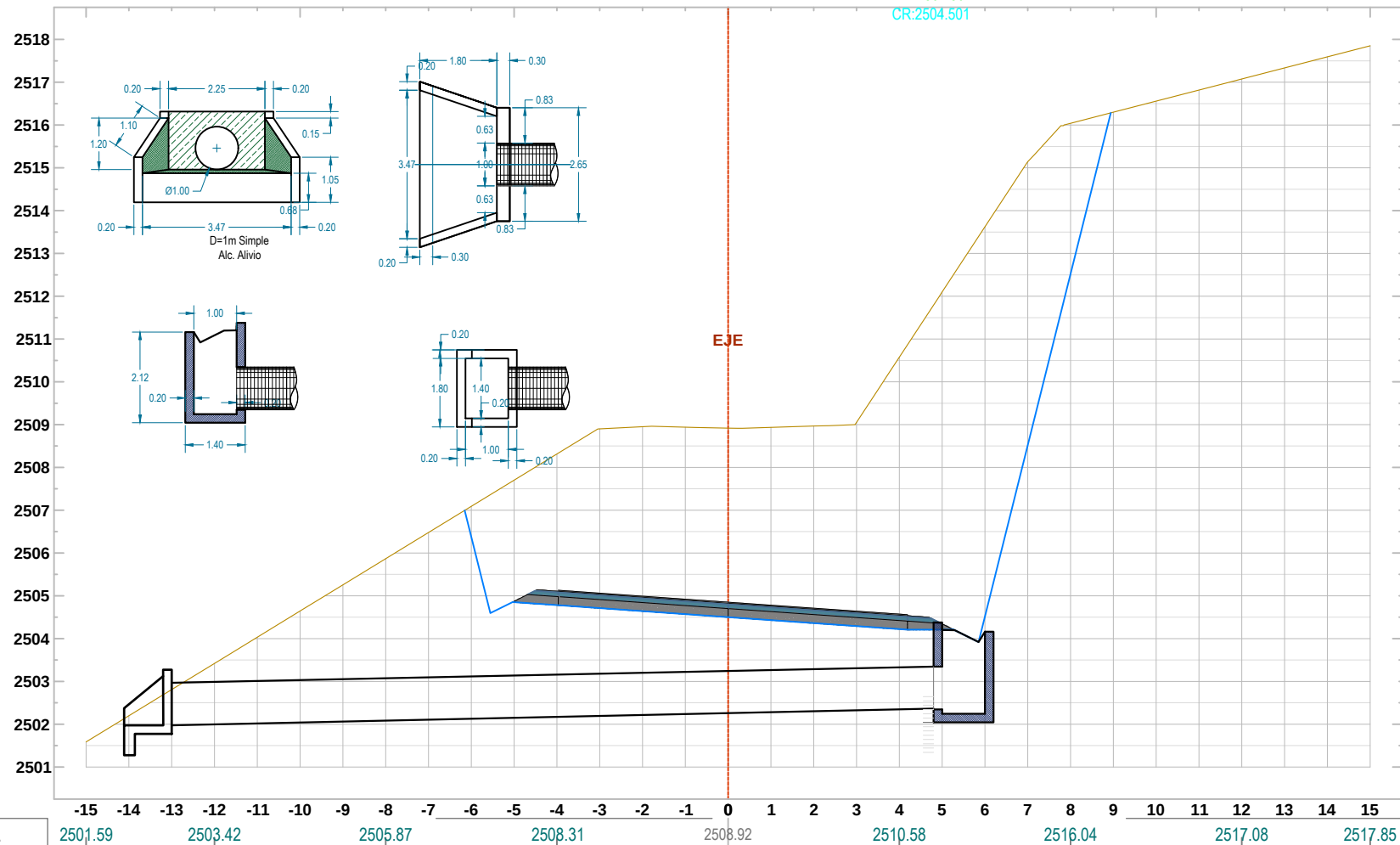
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado

Prog. 5+380

TN:2504.50
CR:2504.501



C. T.



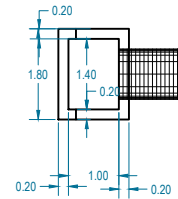
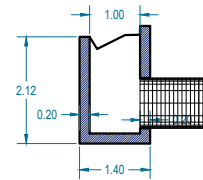
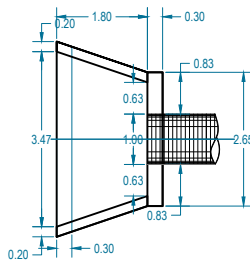
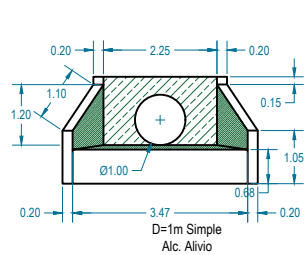
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

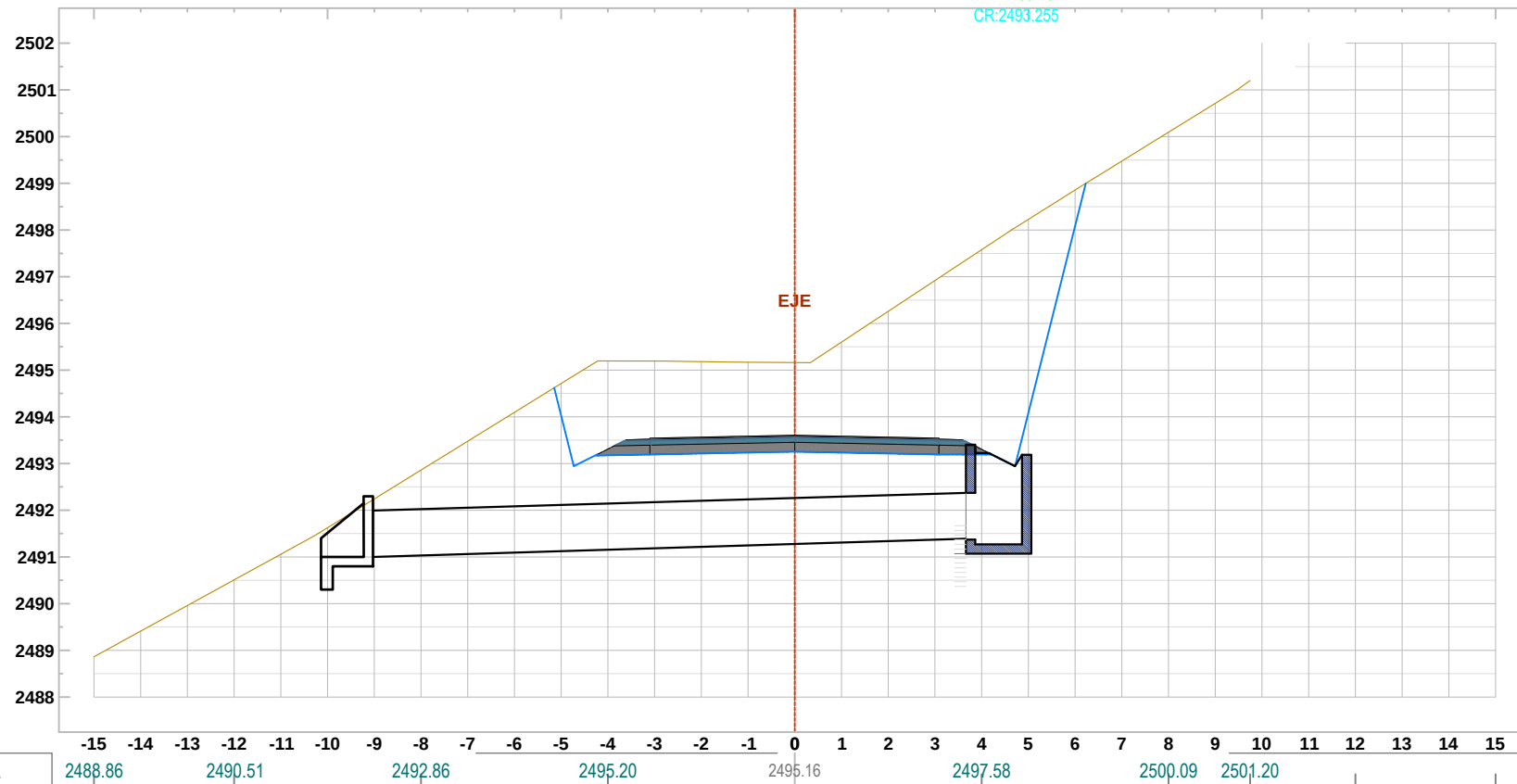
Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla



Prog. 5+500

TN:2493.25
CR:2493.255



C. T.



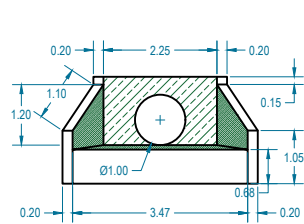
UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

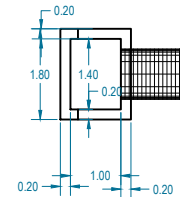
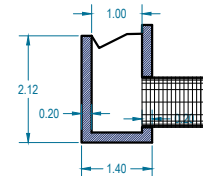
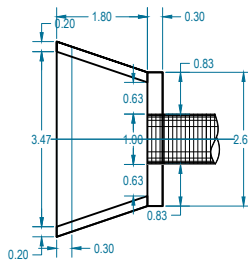
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

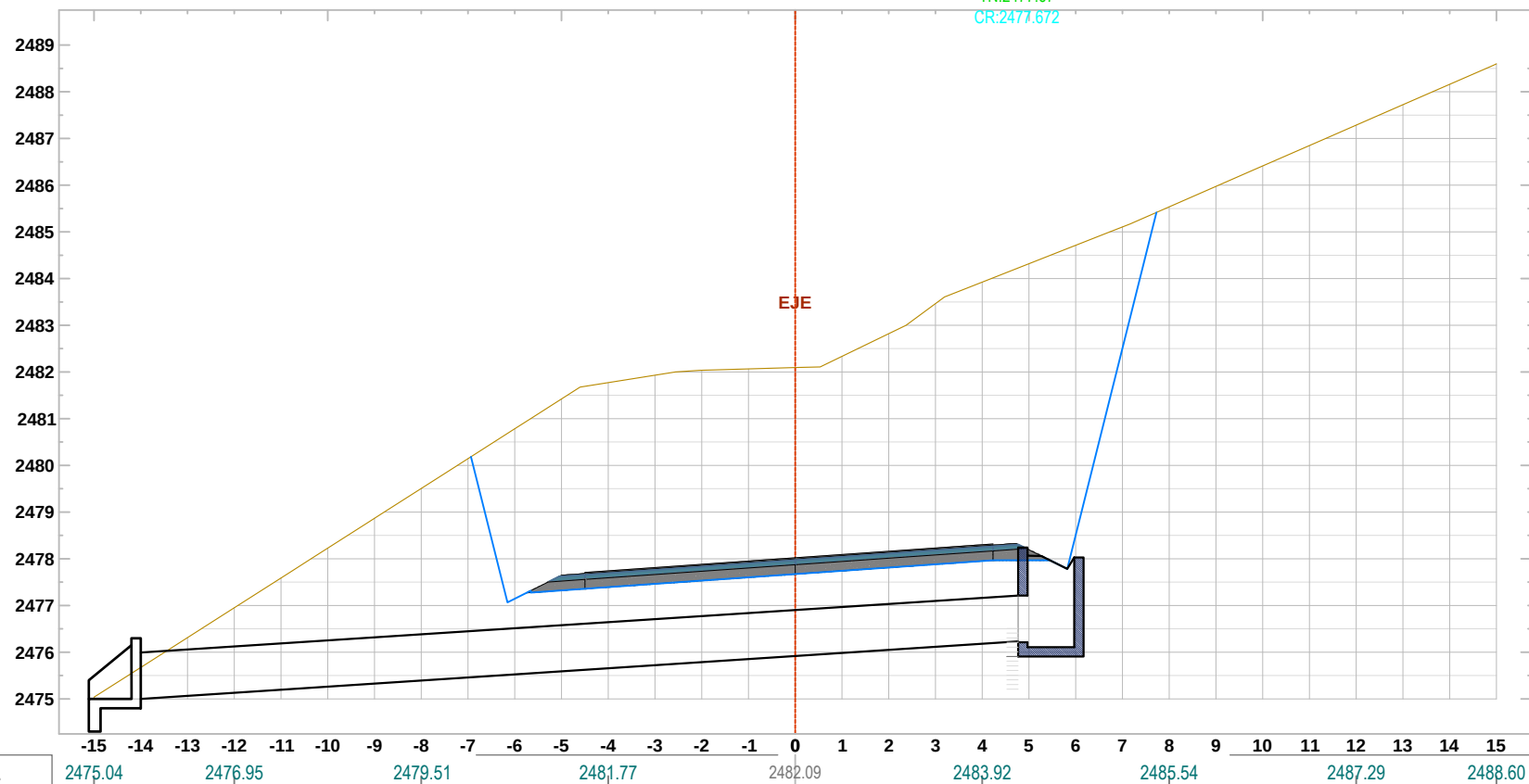
Plano Emplazamiento
de Alcantarilla 22



D=1m Simple
Alc. Alivio



TN:2477.67
CR:2477.672



C. T. 2475.04 2476.95 2479.51 2481.77 2482.09 2483.92 2485.54 2487.29 2488.60



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

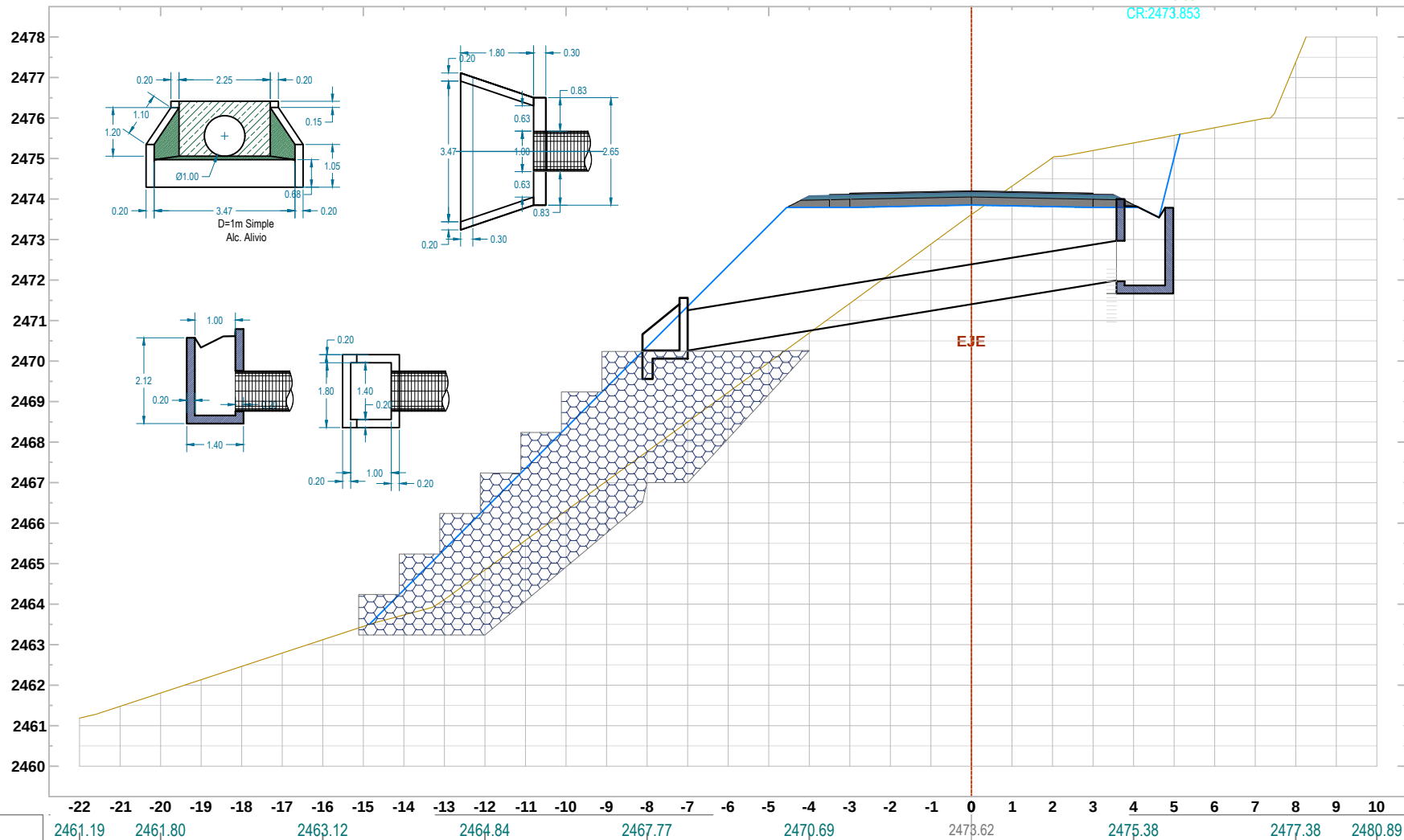
Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarillado

Prog. 5+870

TN:2473.85
CR:2473.853



C. T.



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla27



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla

29



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla

30



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

Plano Emplazamiento
de Alcantarilla



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

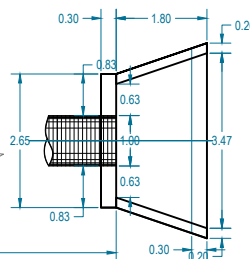
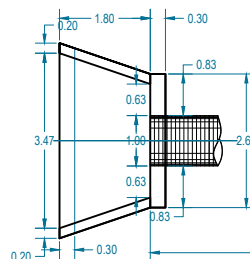
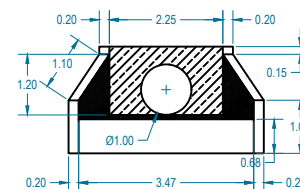
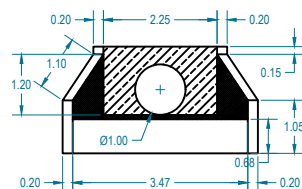
Proyecto:

Diseño Estructural de Ingeniería Vial
TRAMO SAN FRANCISCO - EL CARMEN

Carácter:

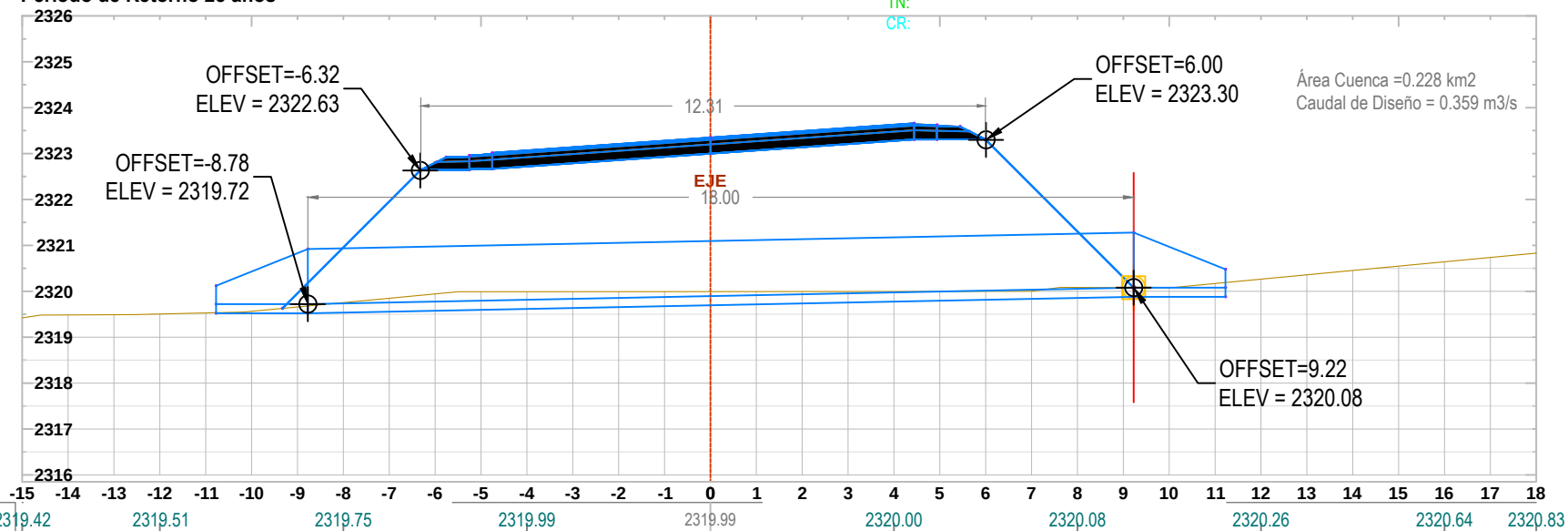
Plano Emplazamiento
de Alcantarilla 32

D=1m Simple
Alc. Cruce



18.00 m.

Prog. 0+792
Alcantarillas de Cruce 1
Periodo de Retorno 25 años

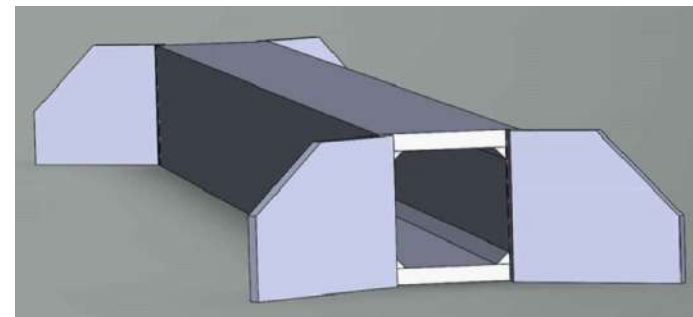
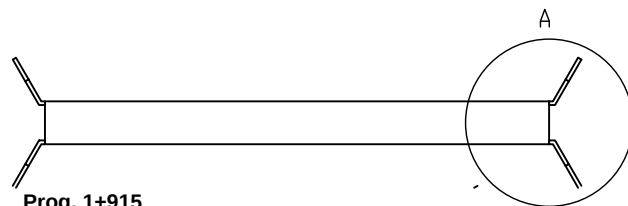
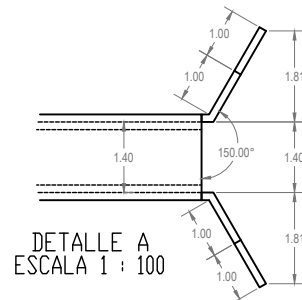
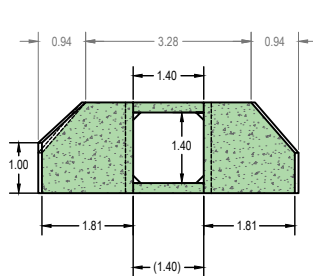


UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

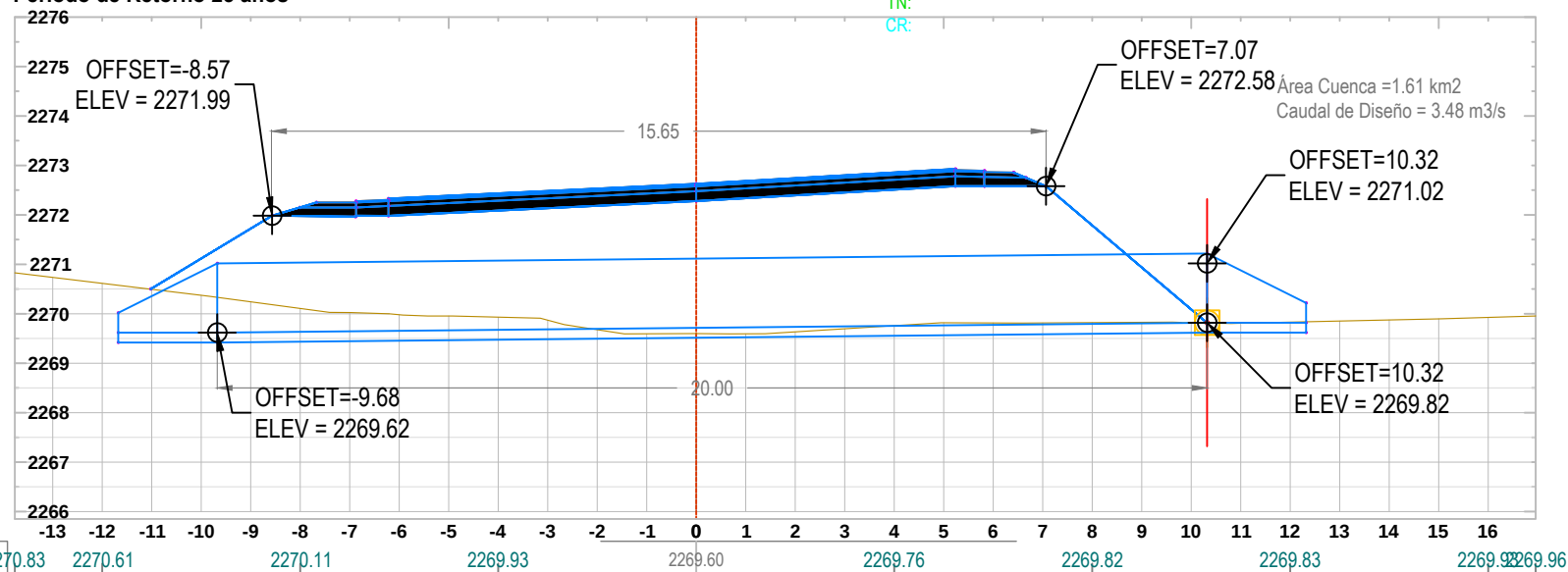
ALCANTARILLAS DE CRUCE

Lámina N°

1



Prog. 1+915
Alcantarillas de Cruce 2
Periodo de Retorno 25 años

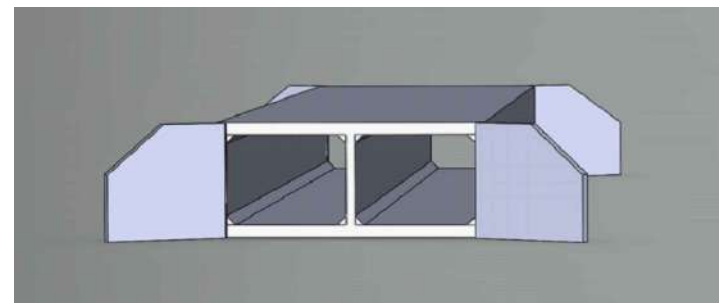
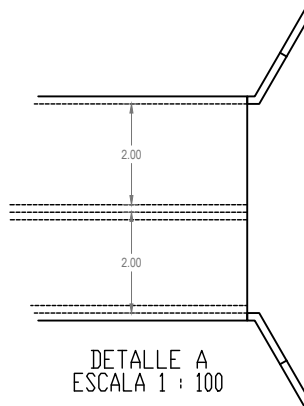
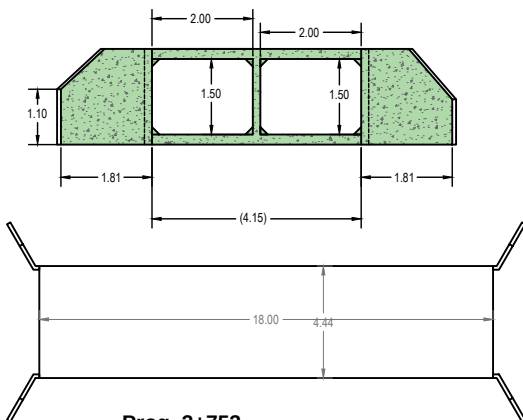


UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

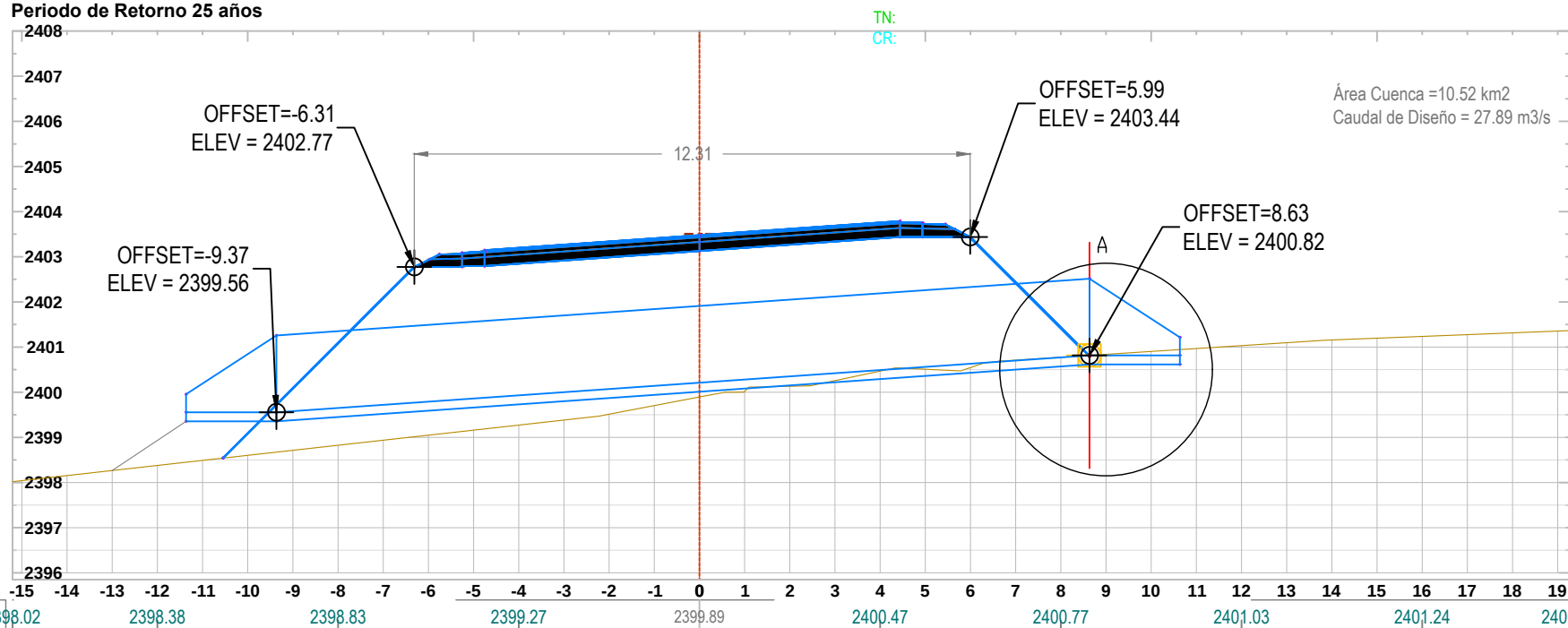
ALCANTARILLAS DE CRUCE

Lámina N°

2



Prog. 3+753
Alcantarillas de Cruce 3
Período de Retorno 25 años

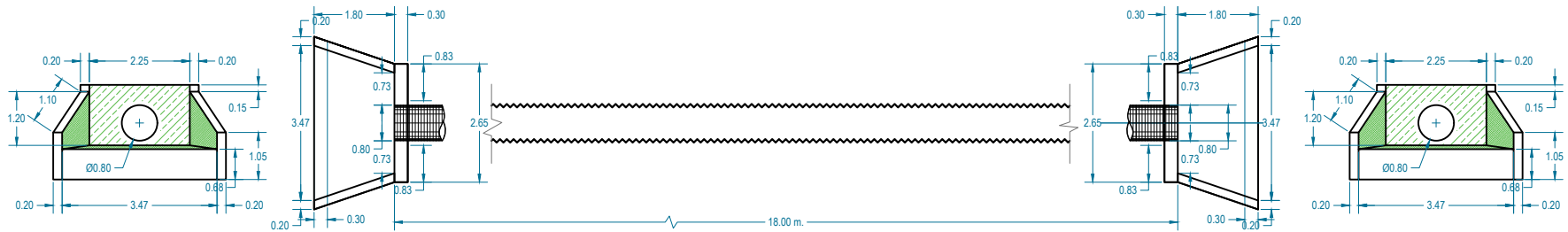


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
JUAN MISAEL SARACHO

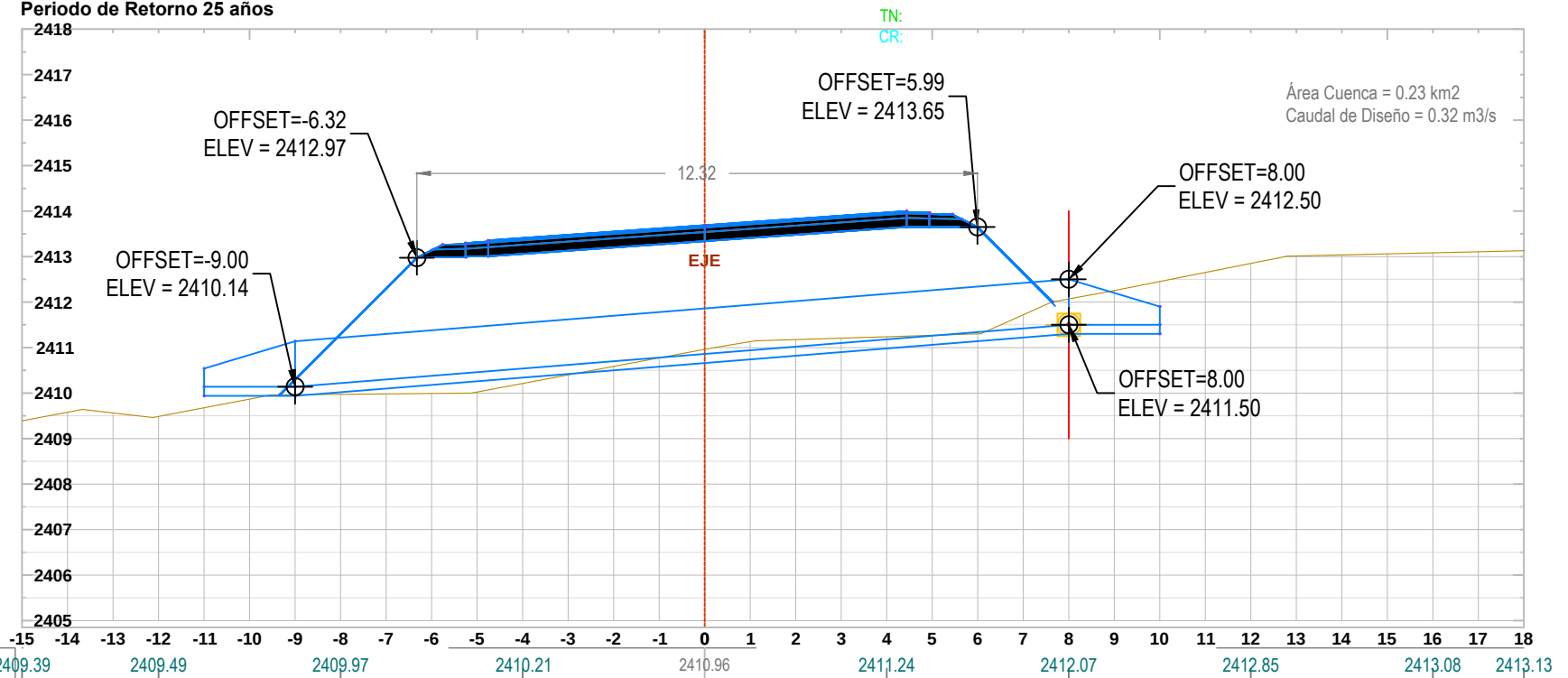
ALCANTARILLAS DE CRUCE

Lámina N°

3



Prog. 4+064
Alcantarillas de Cruce 4
Periodo de Retorno 25 años

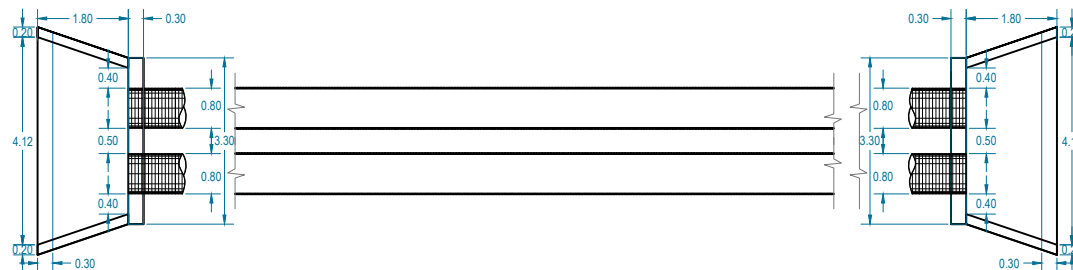
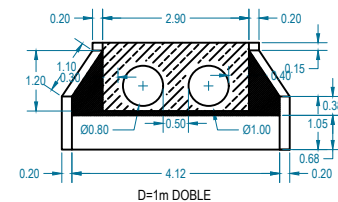


UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

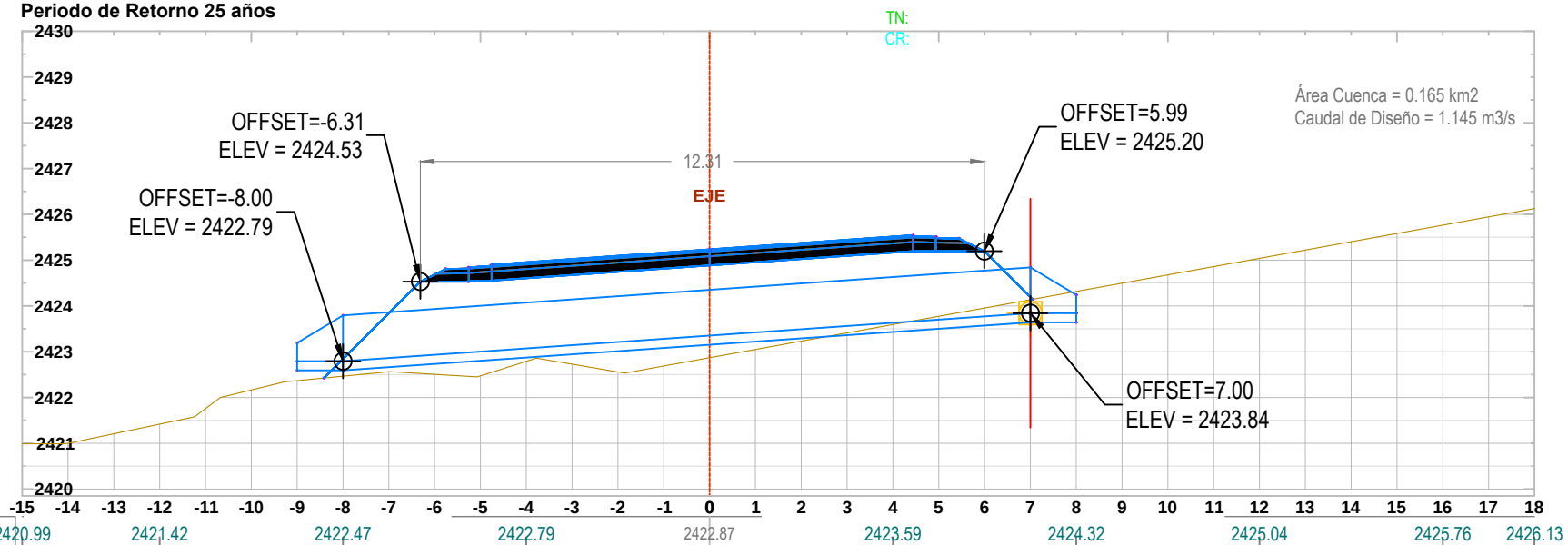
ALCANTARILLAS DE CRUCE

Lámina N°

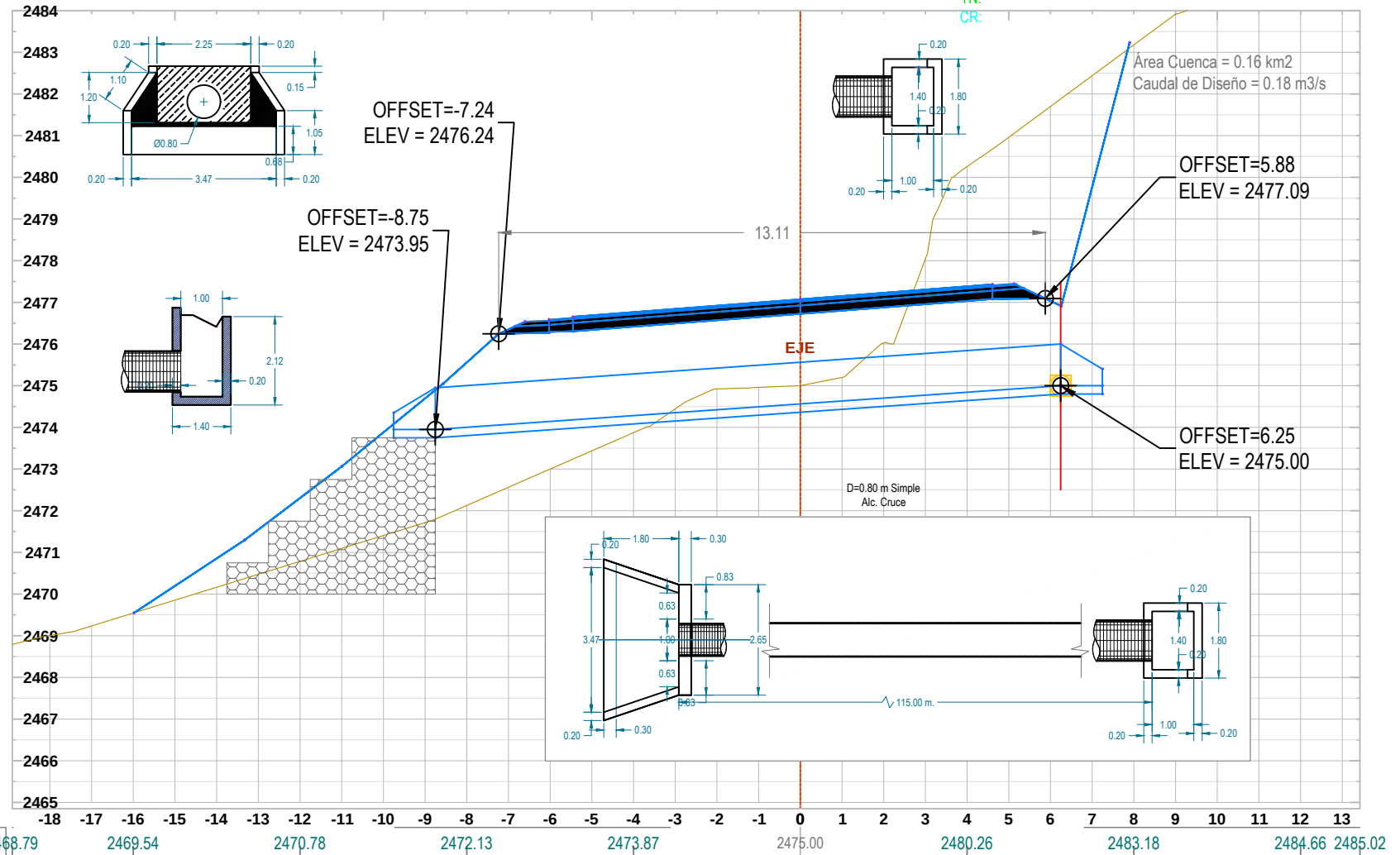
4



Prog. 4+245
Alcantarillas de Cruce 5
Periodo de Retorno 25 años



Prog. 5+990
Alcantarillas de Cruce 6
Período de Retorno 25 años



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

ALCANTARILLAS DE CRUCE

Lámina N°

6

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+000 - 0+040

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.19 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

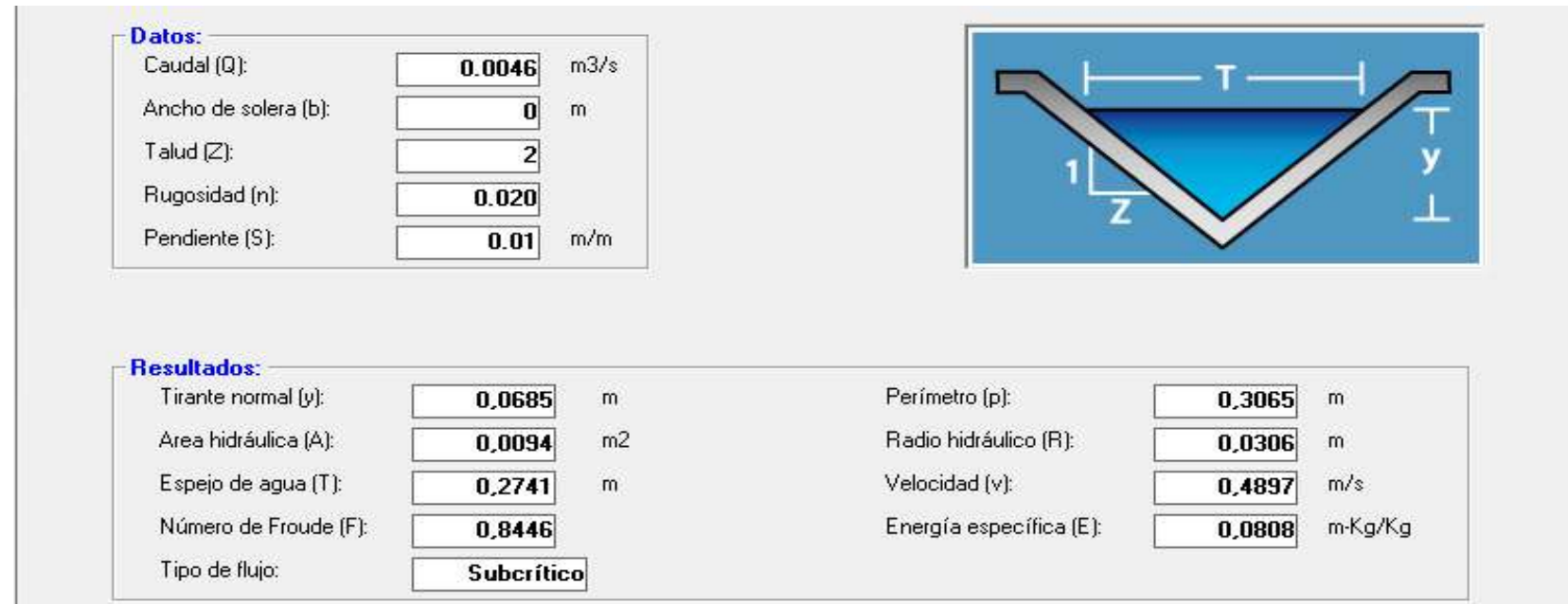
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0046 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0685 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

a= 0.40 m

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+040 - 0+070

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.22 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

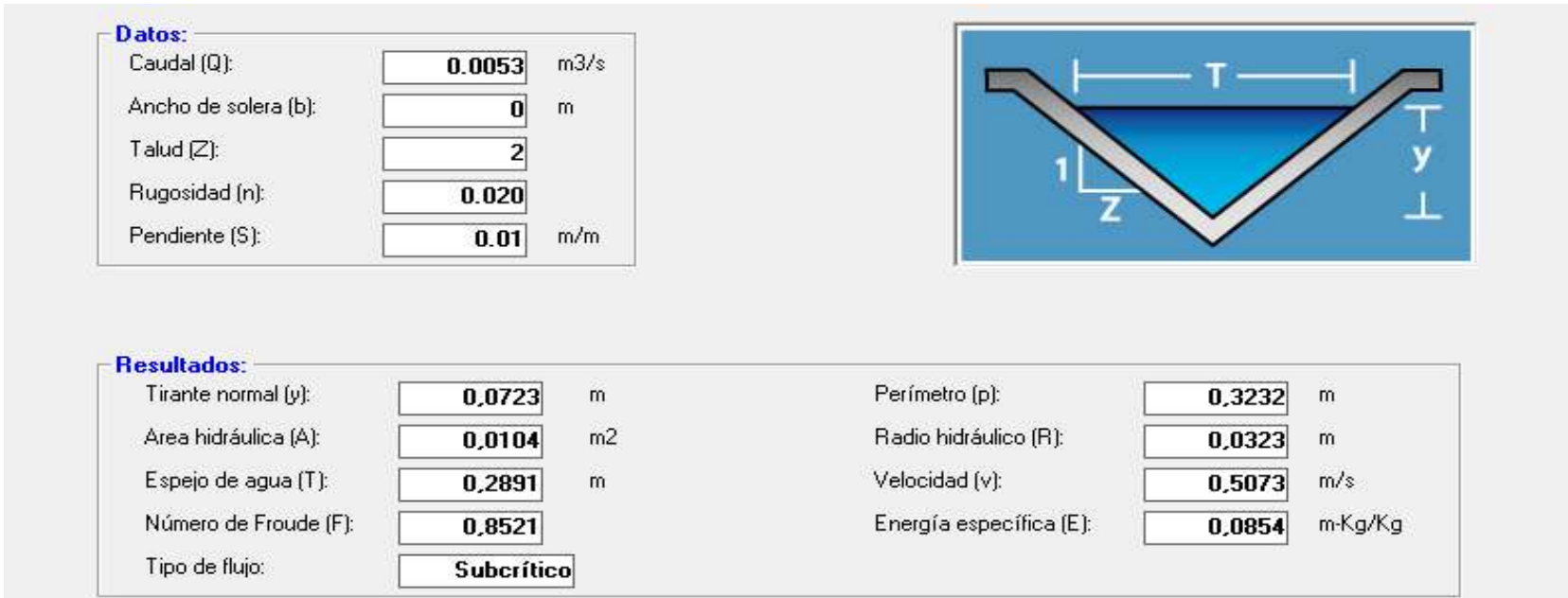
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0053 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0723 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+070 - 0+100

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.16 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -9.700 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0039 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0648 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+100 - 0+140

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.16 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0037 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

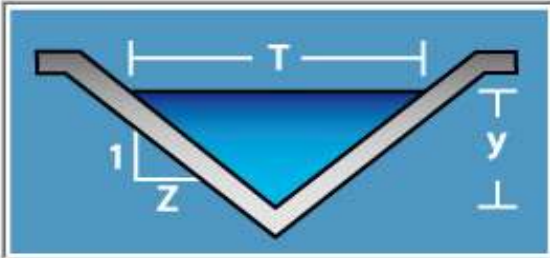
Caudal (Q):0.0037m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.01m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0632m

Area hidráulica (A):0.0080m2

Espejo de agua (T):0.2526m

Número de Froude (F):0.8332

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.2825m

Radio hidráulico (R):0.0282m

Velocidad (v):0.4637m/s

Energía específica (E):0.0741m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0632 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+140 - 0+175

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.17 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0041 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0041	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.01	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0656	m
Area hidráulica (A):	0.0086	m2
Espejo de agua (T):	0.2626	m
Número de Froude (F):	0.8385	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.2935	m
Radio hidráulico (R):	0.0294	m
Velocidad (v):	0.4758	m/s
Energía específica (E):	0.0772	m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0656 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+175 - 0+220

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.24 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0058 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0058m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.01m/m

Resultados:

Tirante normal (y):0.0748m

Area hidráulica (A):0.0112m2

Espejo de agua (T):0.2990m

Número de Froude (F):0.8569

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3343m

Radio hidráulico (R):0.0334m

Velocidad (v):0.5189m/s

Energía específica (E):0.0885m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0748 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+220 - 0+270

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.18 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

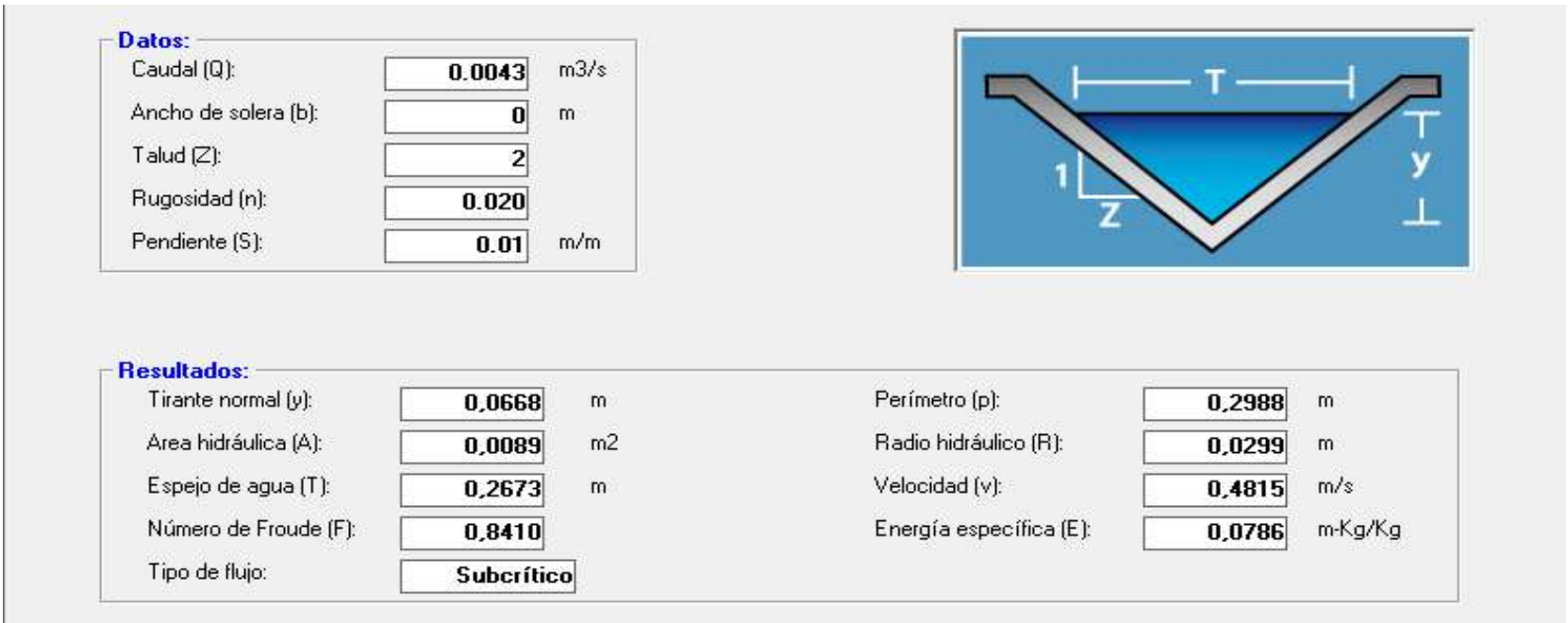
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0043 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0668 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+270 - 0+300

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.13 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

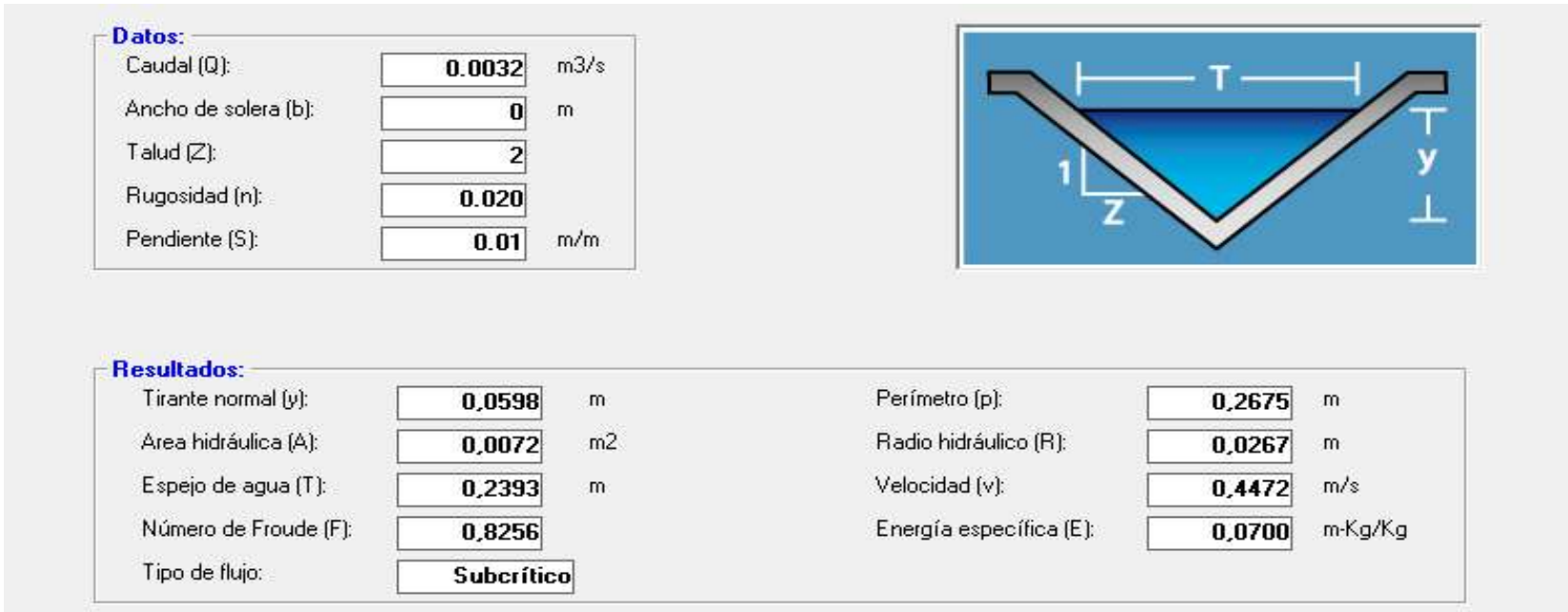
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0032 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0598 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+300 - 0+340

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.21 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0049 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0049	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.01	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0702	m
Area hidráulica (A):	0.0098	m2
Espejo de agua (T):	0.2807	m
Número de Froude (F):	0.8479	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.3138	m
Radio hidráulico (R):	0.0314	m
Velocidad (v):	0.4975	m/s
Energía específica (E):	0.0828	m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0702 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+340 - 0+370

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegentacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.20 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0048 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0048m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.01m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0696m

Area hidráulica (A):0.0097m2

Espejo de agua (T):0.2785m

Número de Froude (F):0.8468

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3114m

Radio hidráulico (R):0.0311m

Velocidad (v):0.4949m/s

Energía específica (E):0.0821m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0696 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+370 - 0+400

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegentacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.99 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 1.222 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0238 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0238m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.001222m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.1883m

Area hidráulica (A):0.0709m2

Espejo de agua (T):0.7530m

Número de Froude (F):0.3494

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.8419m

Radio hidráulico (R):0.0842m

Velocidad (v):0.3358m/s

Energía específica (E):0.1940m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1883 m

y + borde libre = 0.29 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+400 - 0+440

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.99 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 1.860 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0238 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0238m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.001860m/m

Resultados:

Tirante normal (y):0.1740m

Area hidráulica (A):0.0606m2

Espejo de agua (T):0.6960m

Número de Froude (F):0.4254

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.7782m

Radio hidráulico (R):0.0778m

Velocidad (v):0.3930m/s

Energía específica (E):0.1819m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1740 m

y + borde libre = 0.27 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+440 - 0+483

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.99 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 3.012 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0238 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0238	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.003012	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.1590	m
Area hidráulica (A):	0.0505	m2
Espejo de agua (T):	0.6359	m
Número de Froude (F):	0.5333	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.7109	m
Radio hidráulico (R):	0.0711	m
Velocidad (v):	0.4709	m/s
Energía específica (E):	0.1703	m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1590 m

y + borde libre = 0.26 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+483 - 0+530

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.99 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 0.753 %

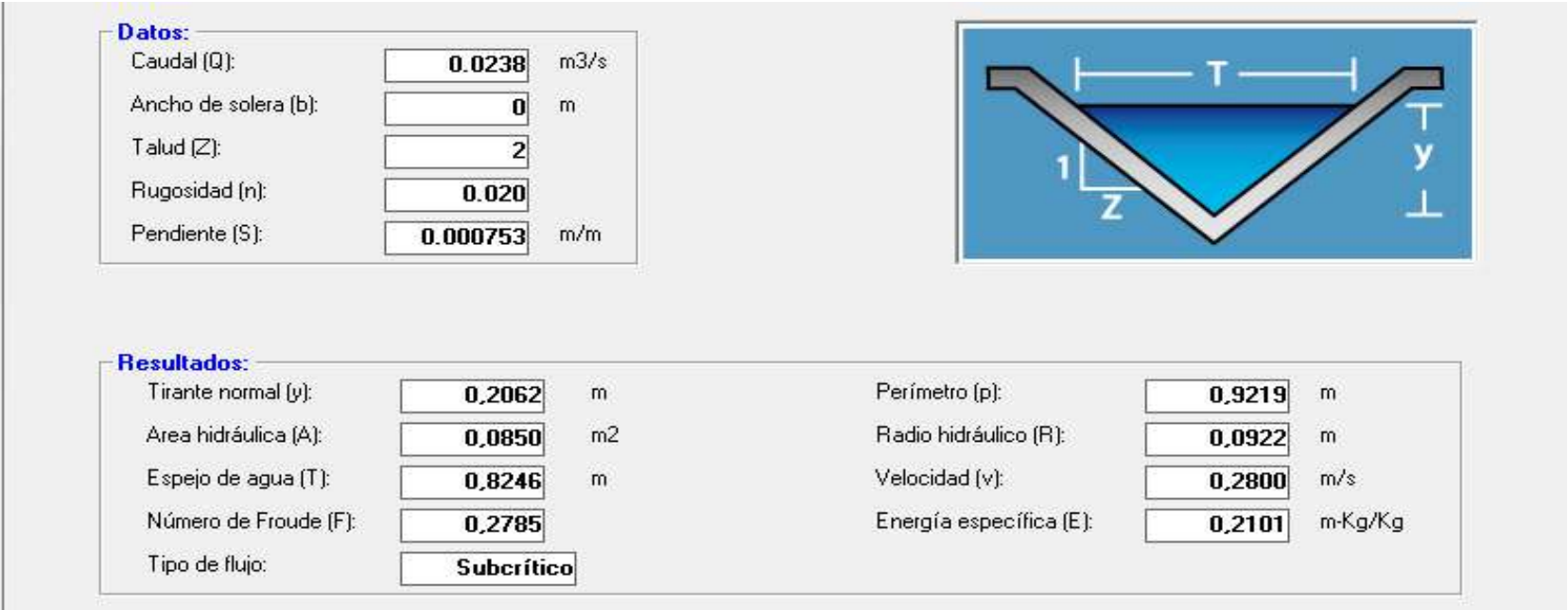
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0238 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.2062 m

y + borde libre = 0.31 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.40 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"
DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 0+530 - 0+560
$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

A = Area de aporte (Ha)

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

$$Q = 0.0238 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Datos:

Caudal (Q):	0.0238	m ³ /s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.003225	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.1569	m
Área hidráulica (A):	0.0493	m ²
Espejo de agua (T):	0.6278	m
Número de Froude (F):	0.5507	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.7019	m
Radio hidráulico (R):	0.0702	m
Velocidad (v):	0.4831	m/s
Energía específica (E):	0.1688	m-Kg/Kg

$$y + \text{borde libre} = 0.26 \text{ m}$$

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"
DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 0+560 - 0+600

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

A = Area de aporte (Ha)

Pendiente del tramo

$$Q = 0.0238 \text{ m}^3/\text{seg}$$

siguientes resultados:

$$y + \text{borde libre} = 0.24 \text{ m}$$

$h = 0.30 \text{ m}$

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+600 - 0+640

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.99 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 10.000 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0238 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0238m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.01m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.1269m

Area hidráulica (A):0.0322m2

Espejo de agua (T):0.5077m

Número de Froude (F):0.9360

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.5677m

Radio hidráulico (R):0.0568m

Velocidad (v):0.7385m/s

Energía específica (E):0.1547m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1269 m

y + borde libre = 0.23 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+640 - 0+680

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.99 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 10.000 %

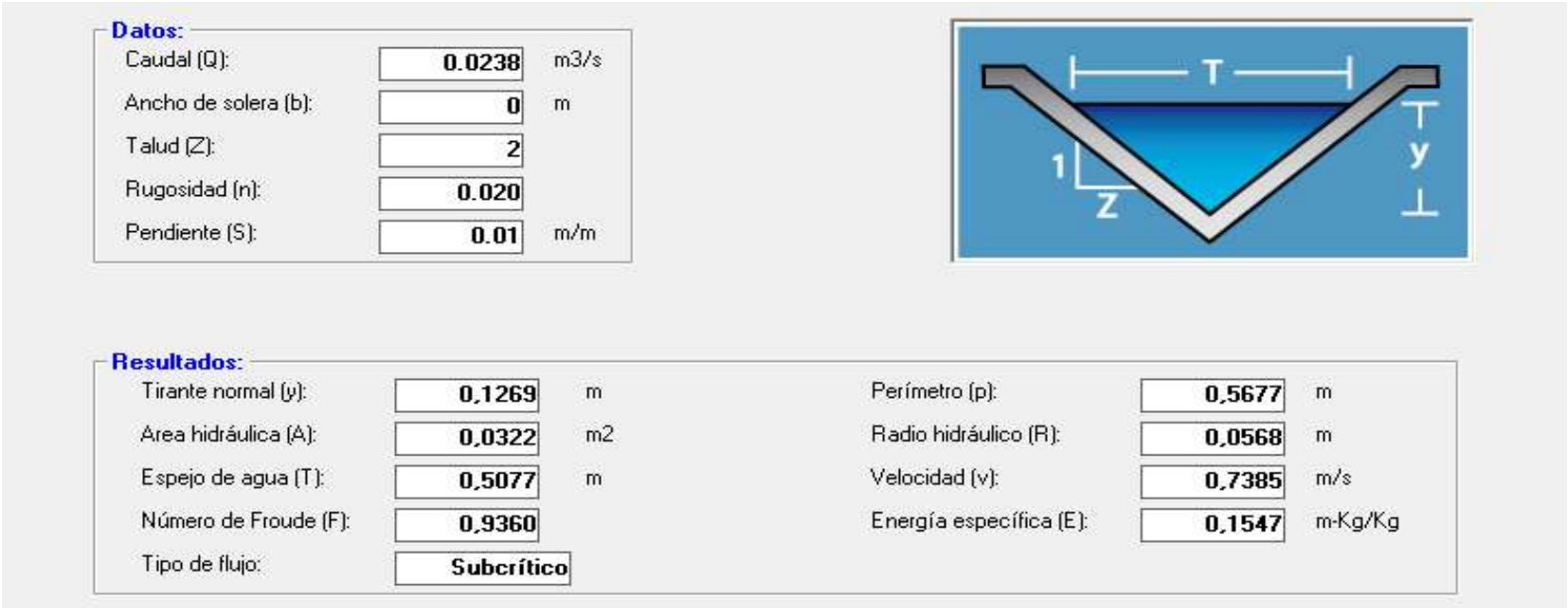
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0238 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+680 - 0+705

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.99 ha

n = 0.020

b = 0.25 m

S = 2.470 %

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0238 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):

0.0238

m3/s

Ancho de solera (b):

0

m

Talud (Z):

2

Rugosidad (n):

0.020

Pendiente (S):

0.002470

m/m

Resultados:

Tirante normal (y):

0.1650

m

Area hidráulica (A):

0.0544

m2

Espejo de agua (T):

0.6600

m

Número de Froude (F):

0.4859

Tipo de flujo:

Subcrítico

Perímetro (p):

0.7379

m

Radio hidráulico (R):

0.0738

m

Velocidad (v):

0.4372

m/s

Energía específica (E):

0.1747

m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1650 m

y + borde libre = 0.27 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+189 - 0+225

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.19 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -5.150 %

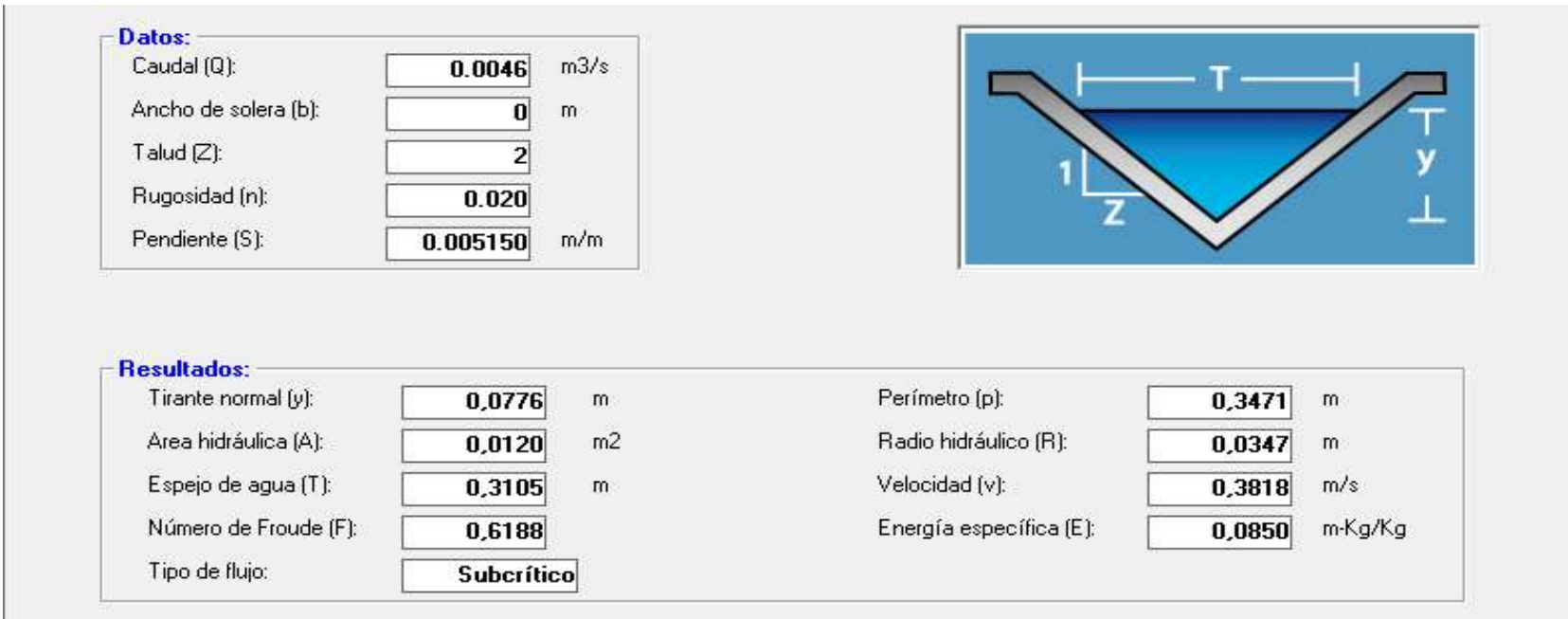
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0046 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0776 m

y + borde libre = 0.18 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+225 - 0+270

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegentacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.18 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

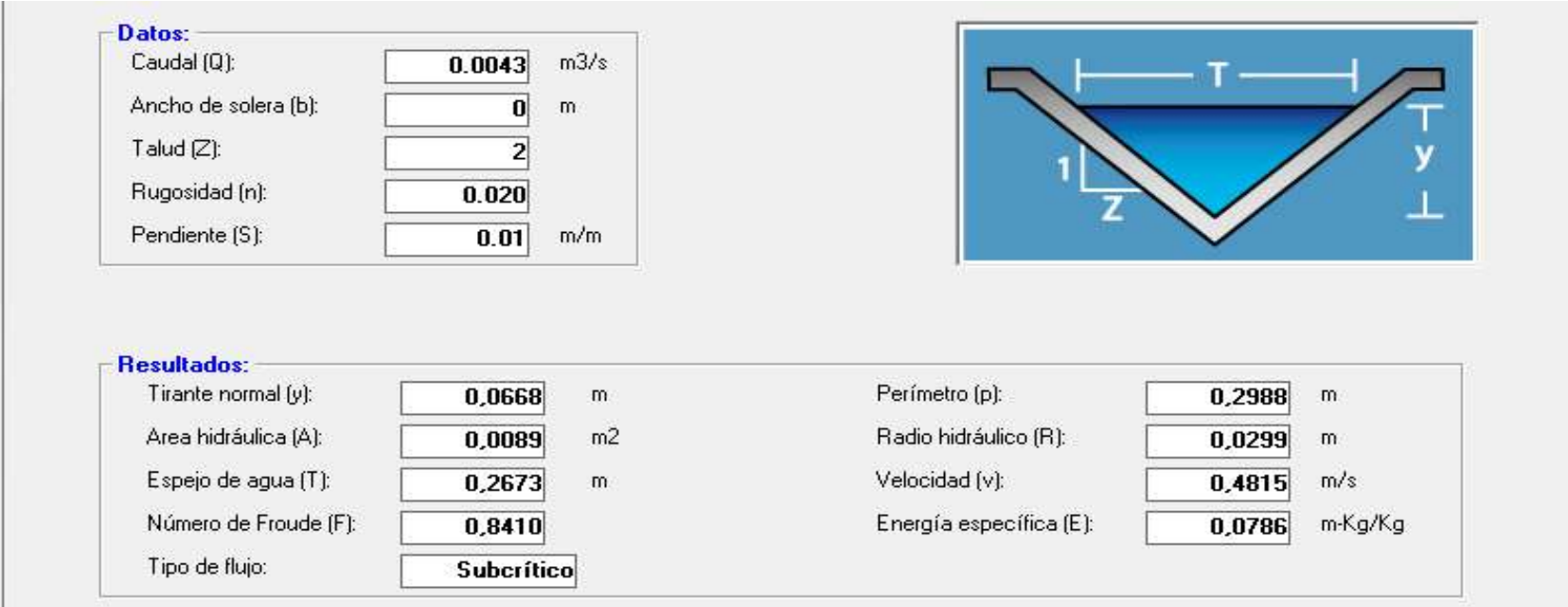
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0043 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0668 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+270 - 0+300

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.18 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0043 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0043m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.01m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0668m

Area hidráulica (A):0.0089m2

Espejo de agua (T):0.2673m

Número de Froude (F):0.8410

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.2988m

Radio hidráulico (R):0.0299m

Velocidad (v):0.4815m/s

Energía específica (E):0.0786m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0668 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+300 - 0+340

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.18 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

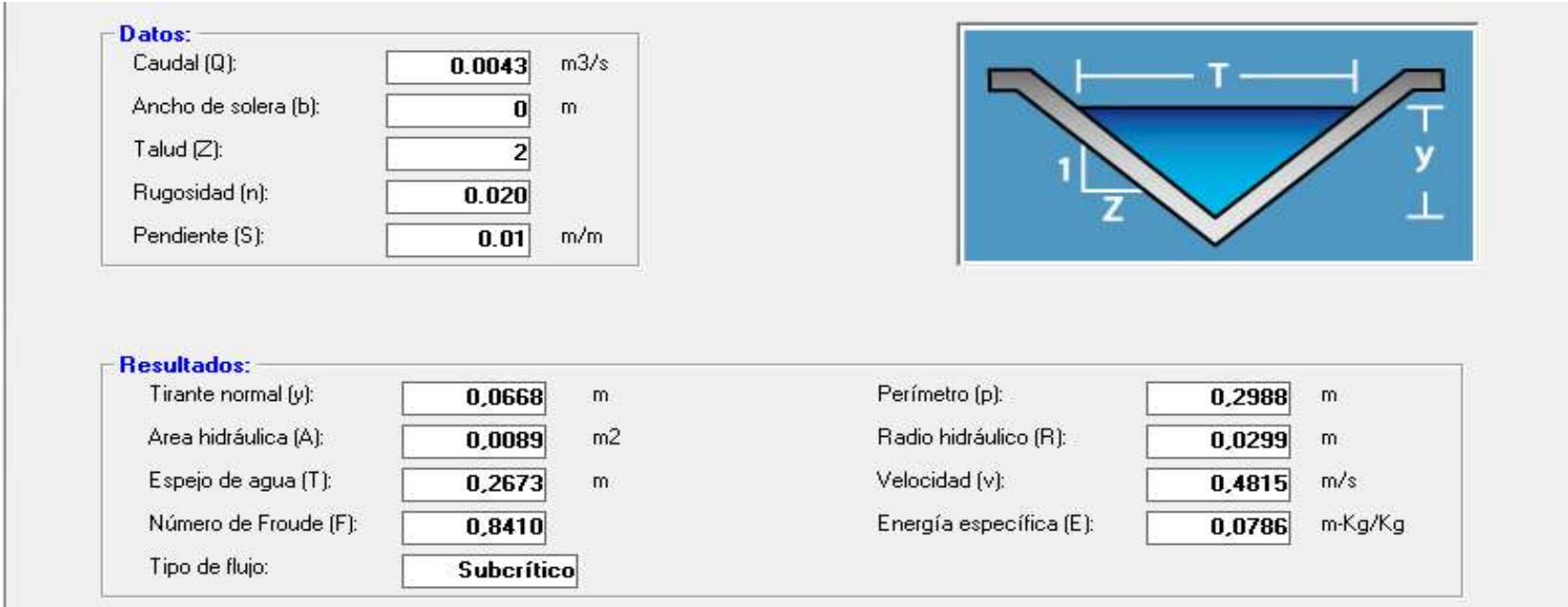
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0043 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0668 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+412 - 0+440

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.17 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -2.500 %

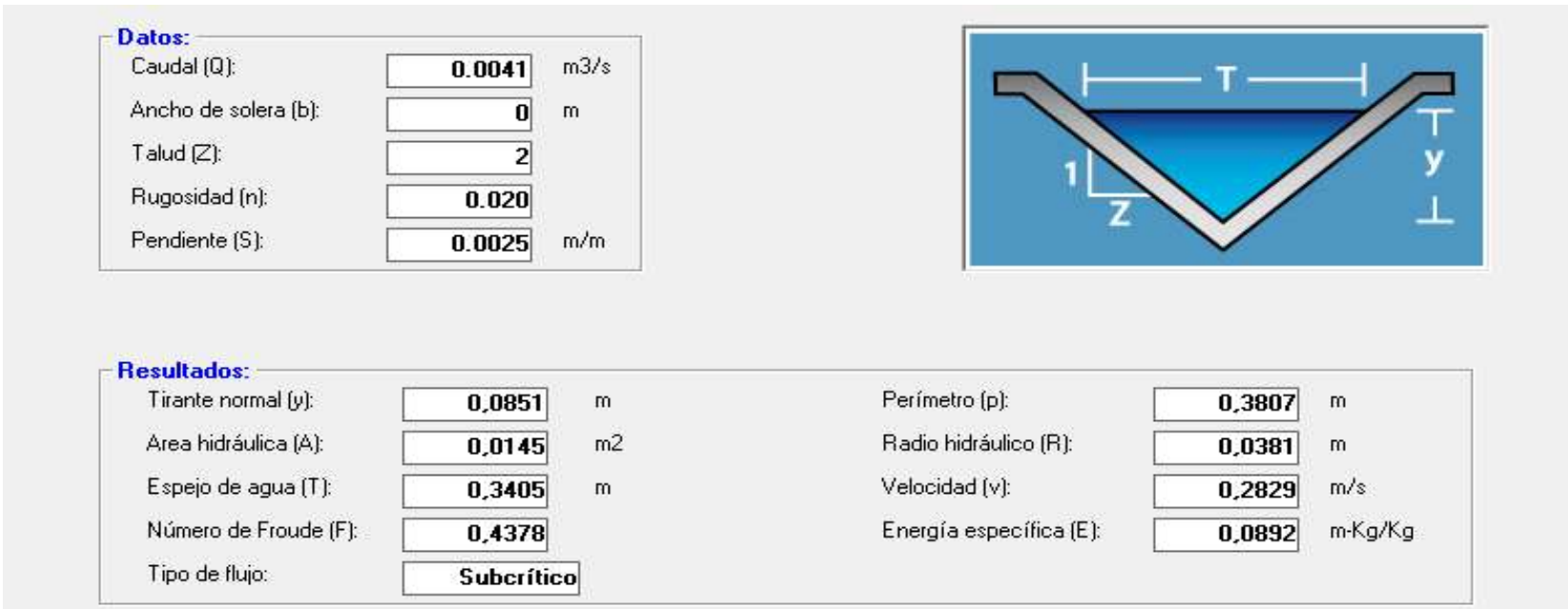
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0041 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+440 - 0+482

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.16 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -6.950 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0038 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0038m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.006950m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0683m

Area hidráulica (A):0.0093m2

Espejo de agua (T):0.2732m

Número de Froude (F):0.7037

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3054m

Radio hidráulico (R):0.0305m

Velocidad (v):0.4073m/s

Energía específica (E):0.0768m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0683 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+560 - 0+600

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.16 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -7.000 %

Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0038 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0682 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+600 - 0+640

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 1.30 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -2.950 %

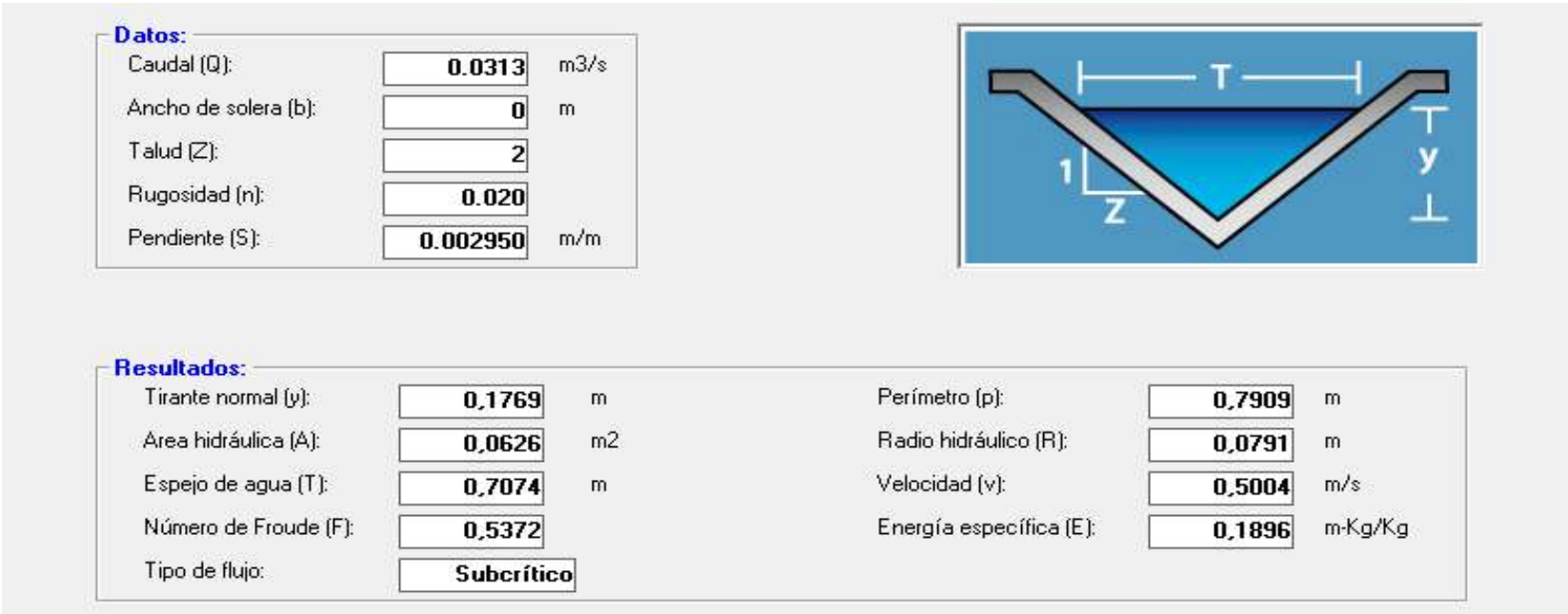
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0313 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1769 m

y + borde libre = 0.28 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+640 - 0+680

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.14 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -0.980 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0034 m3/seg



Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.034	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.00098	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	0.2243	m
Area hidráulica (A):	0.1006	m2
Espejo de agua (T):	0.8972	m
Número de Froude (F):	0.3222	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	1.0031	m
Radio hidráulico (R):	0.1003	m
Velocidad (v):	0.3379	m/s
Energía específica (E):	0.2301	m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.2243 m

y + borde libre = 0.32 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.40 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+680 - 0+720

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.13 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -0.200 %

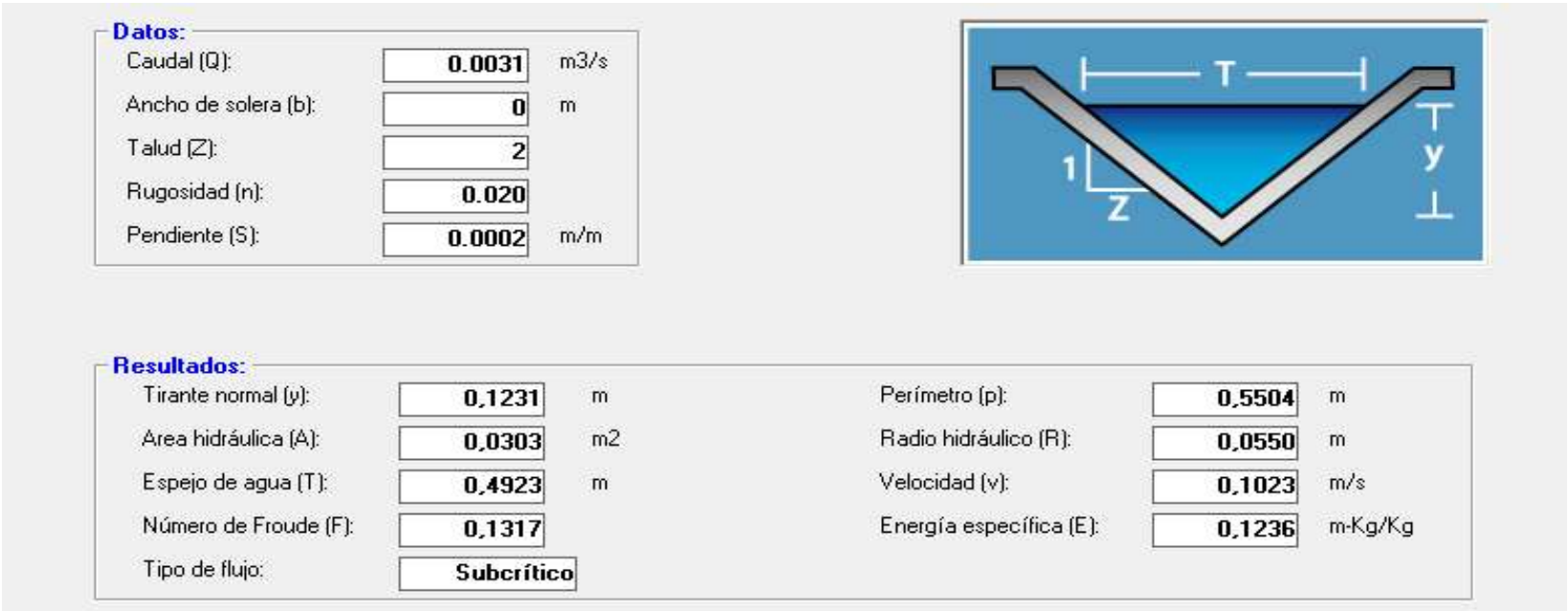
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0031 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1231 m

y + borde libre = 0.22 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"
DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 0+820 - 0+837
$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

A = Area de aporte (Ha)

Pendiente del tramo

$$Q = 0.0048 \text{ m}^3/\text{seg}$$

siguientes resultados:

$$y + \text{borde libre} = 0.21 \text{ m}$$

$h = 0.30 \text{ m}$

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+837 - 0+880

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.28 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -1.630 %

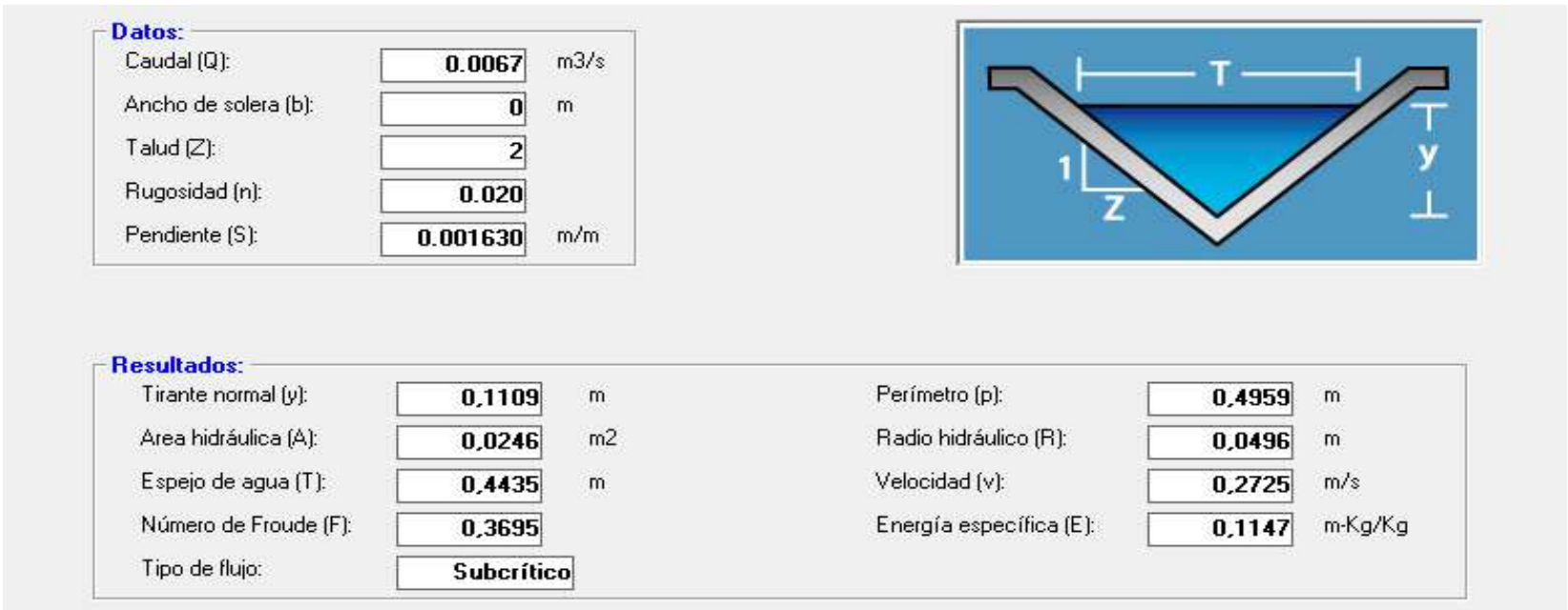
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0067 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1109 m

y + borde libre = 0.21 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+953 - 0+970

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.08 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -5.600 %

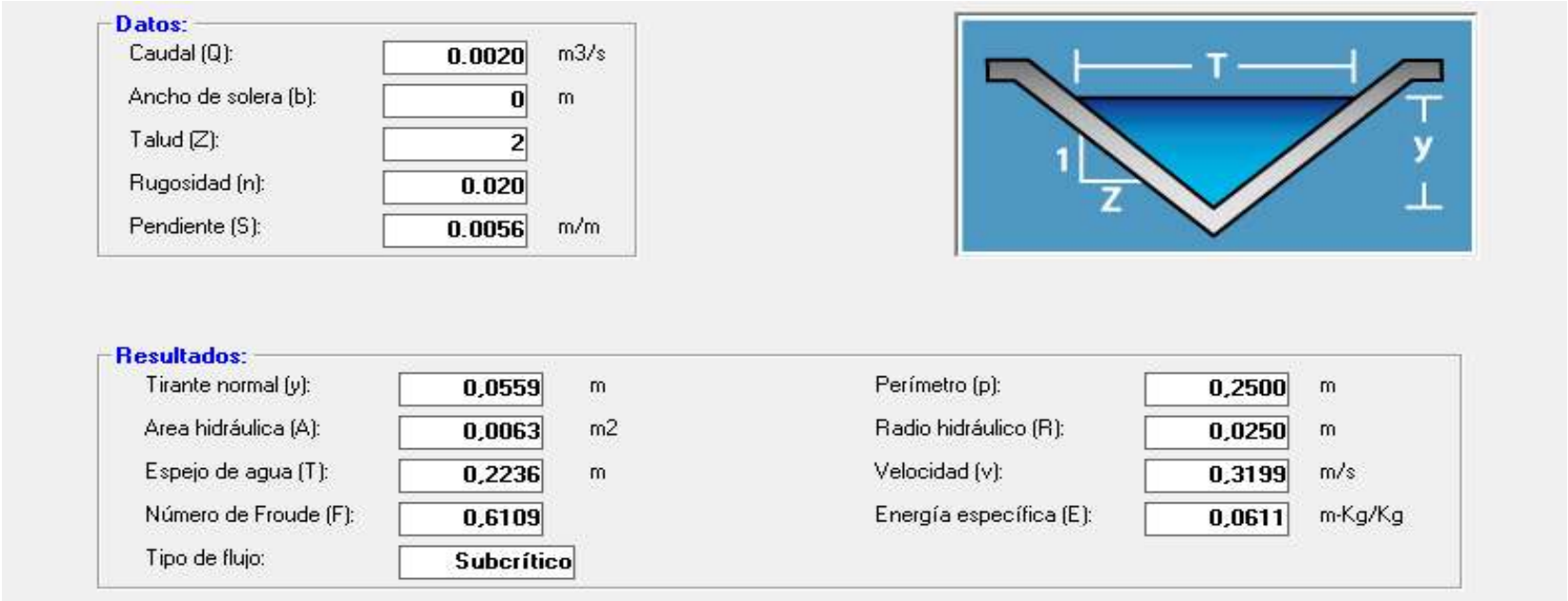
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0020 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0559 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+970 - 1+010

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.05 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0012 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0012m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.01m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0414m

Area hidráulica (A):0.0034m2

Espejo de agua (T):0.1656m

Número de Froude (F):0.7765

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.1852m

Radio hidráulico (R):0.0185m

Velocidad (v):0.3500m/s

Energía específica (E):0.0476m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0410 m

y + borde libre = 0.14 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+010 - 1+060

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.12 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

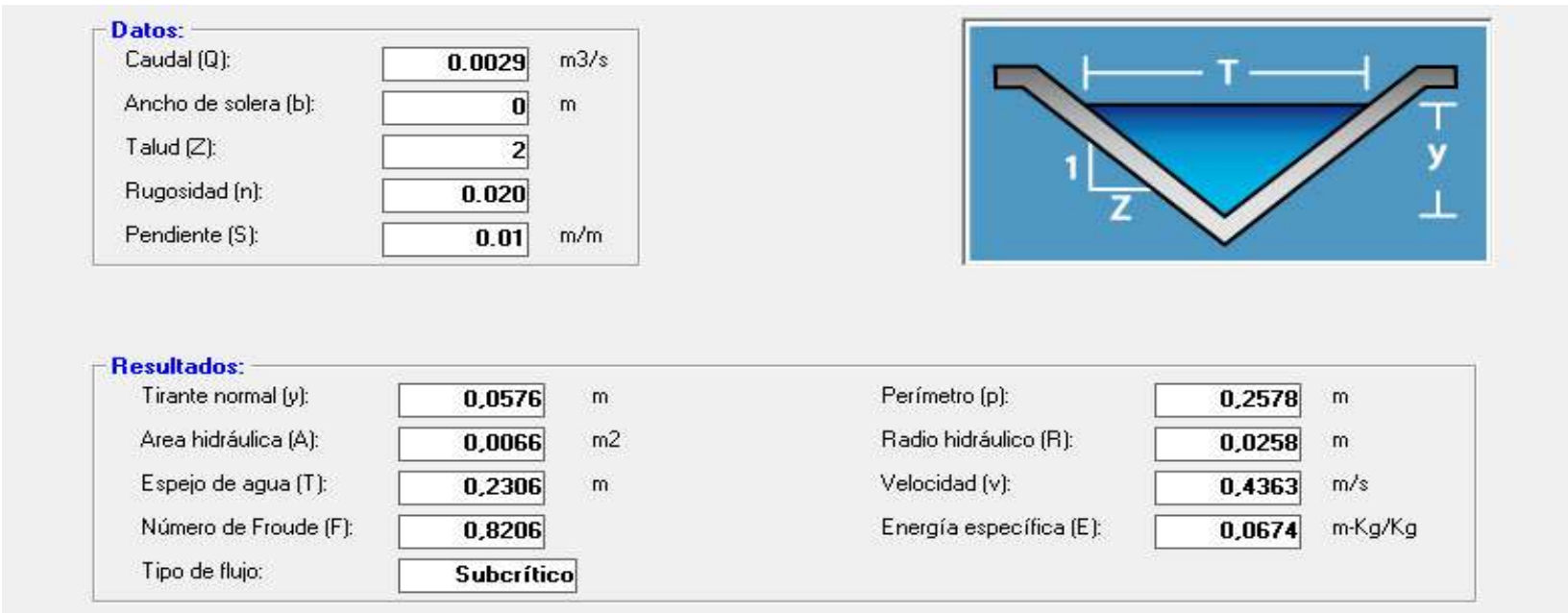
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0029 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0576 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+060 - 1+100

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.13 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Reemplazando:

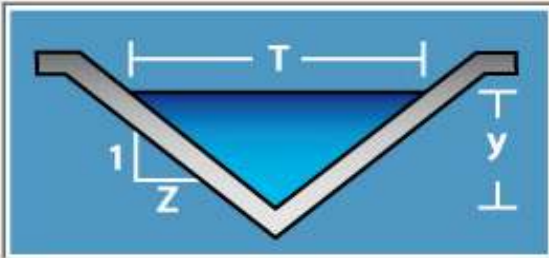
Q = 0.0031 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0031	m3/s
Áncho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.01	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0591	m
Área hidráulica (A):	0.0070	m2
Espejo de agua (T):	0.2364	m
Número de Froude (F):	0.8240	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.2643	m
Radio hidráulico (R):	0.0264	m
Velocidad (v):	0.4437	m/s
Energía específica (E):	0.0691	m·Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0591 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+100 - 1+140

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.18 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

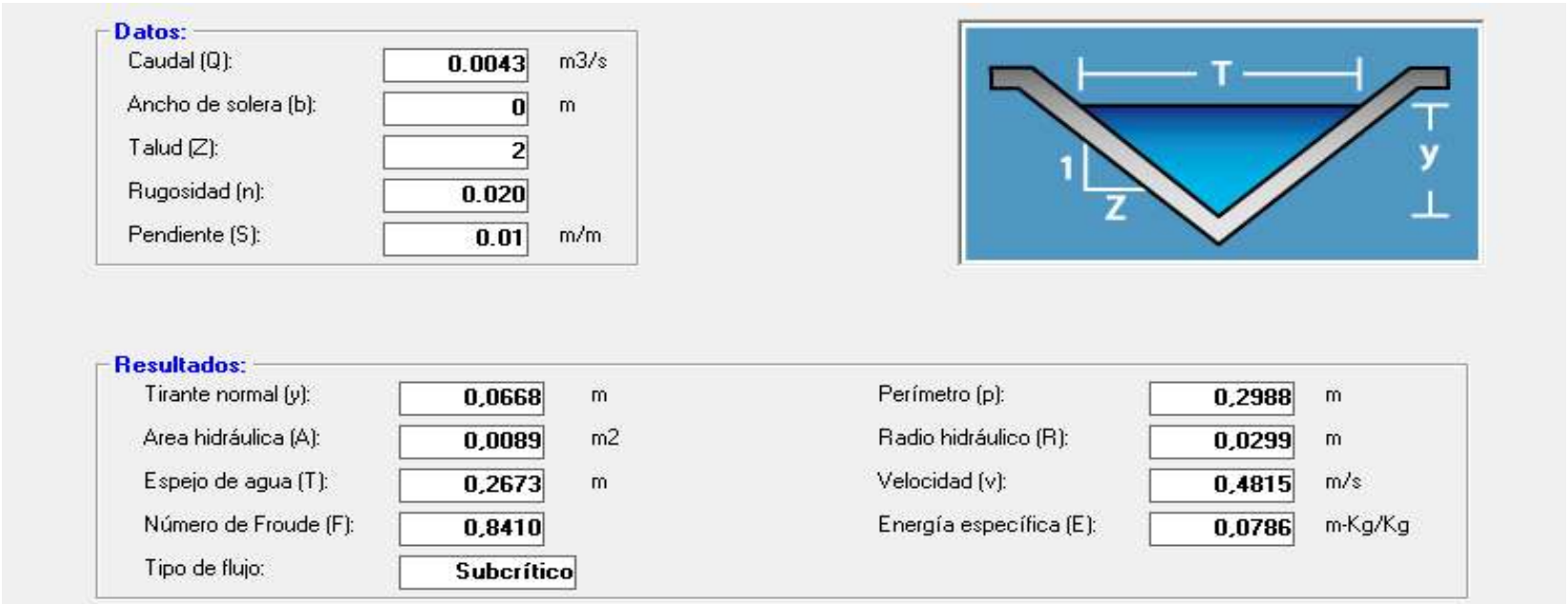
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0043 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0668 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+140 - 1+180

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.25 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0060 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0060	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.01	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	0.0757	m
Area hidráulica (A):	0.0115	m2
Espejo de agua (T):	0.3029	m
Número de Froude (F):	0.8587	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.3386	m
Radio hidráulico (R):	0.0339	m
Velocidad (v):	0.5233	m/s
Energía específica (E):	0.0897	m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0757 m

y + borde libre = 0.18 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+180 - 1+200

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.16 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 5.560 %

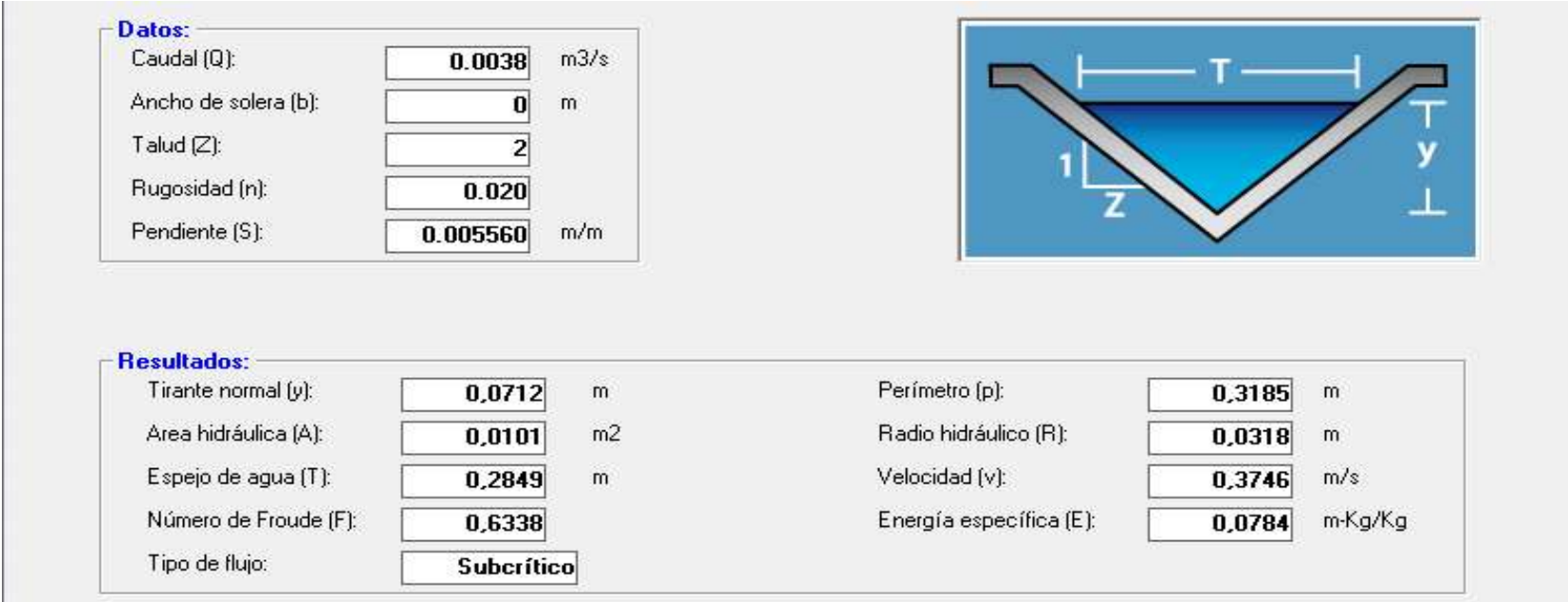
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0038 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0712 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+200 - 1+220

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.12 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 7.800 %

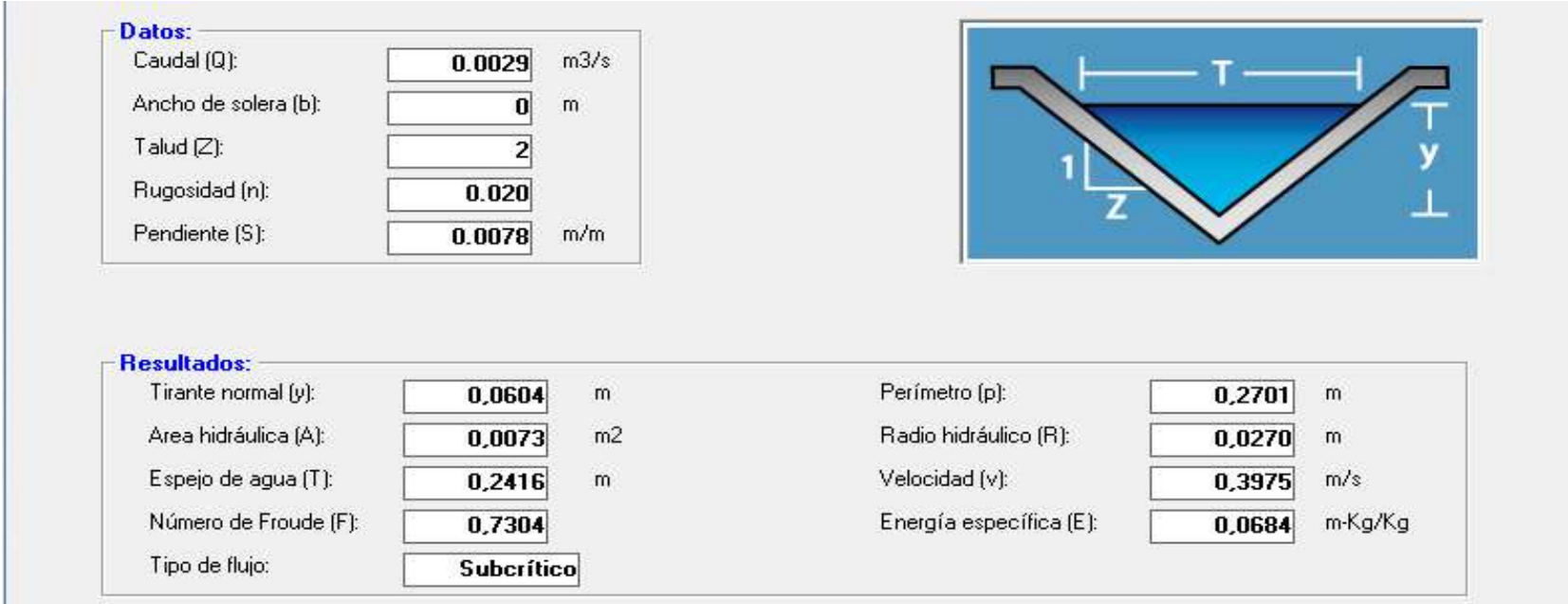
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0029 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0604 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+860 - 0+900

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.24 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -3.025 %

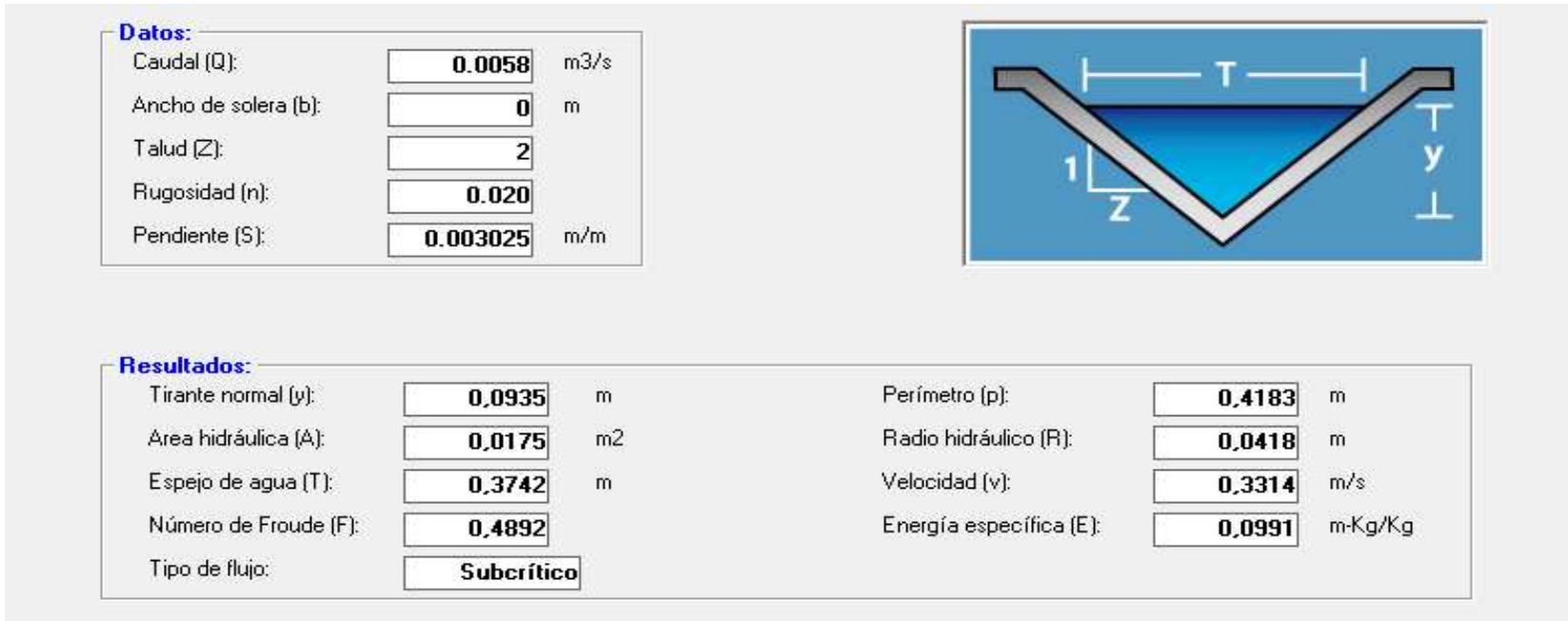
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0058 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0935 m

y + borde libre = 0.19 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 0+900 - 0+920

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.15 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -5.150 %

Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0036 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0036m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.00515m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0708m

Area hidráulica (A):0.0100m2

Espejo de agua (T):0.2832m

Número de Froude (F):0.6094

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3166m

Radio hidráulico (R):0.0317m

Velocidad (v):0.3591m/s

Energía específica (E):0.0774m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0708 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+000 - 1+040

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.15 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -6.300 %

Pendiente del tramo

Remplazando: Q = 0.0037 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0037	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.0063	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0689	m
Area hidráulica (A):	0.0095	m2
Espejo de agua (T):	0.2755	m
Número de Froude (F):	0.6709	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.3080	m
Radio hidráulico (R):	0.0308	m
Velocidad (v):	0.3900	m/s
Energía específica (E):	0.0766	m·Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0689 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+040 - 1+080

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.13 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -5.150 %

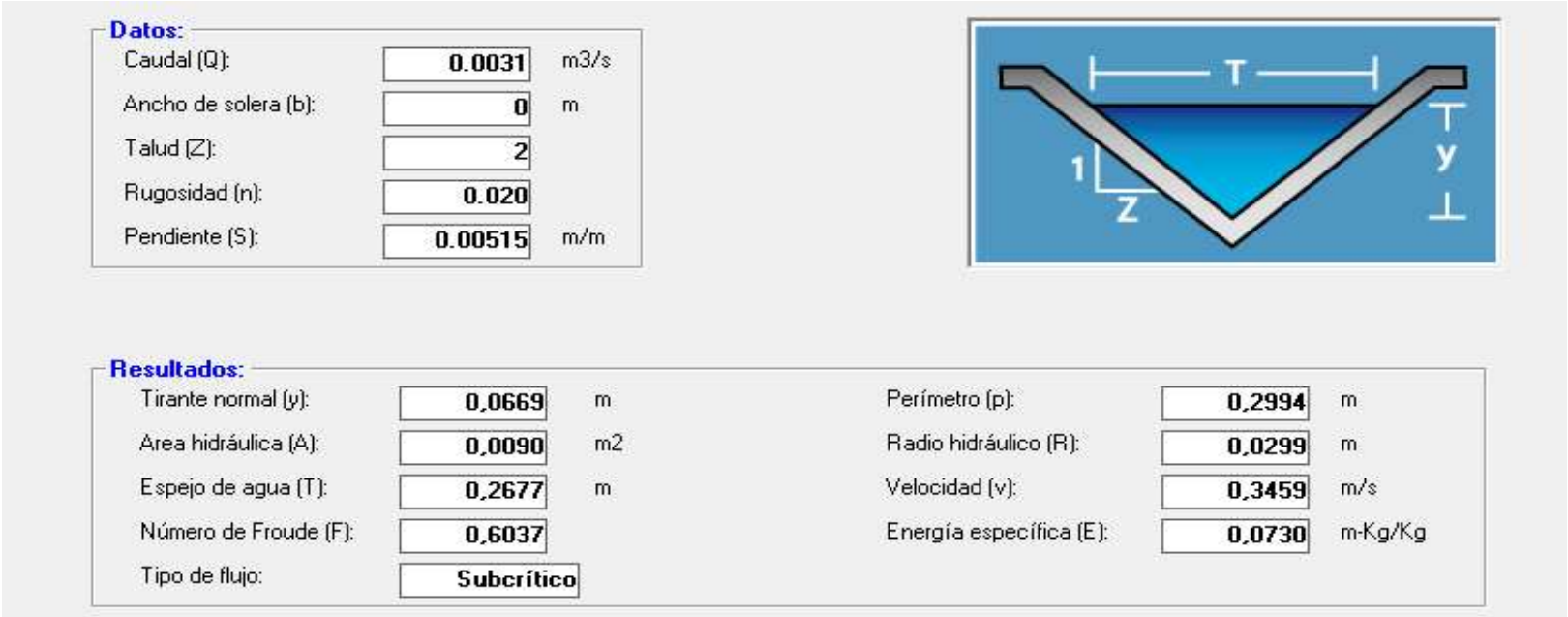
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0031 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0669 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+080 - 1+120

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.12 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -2.550 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0029 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

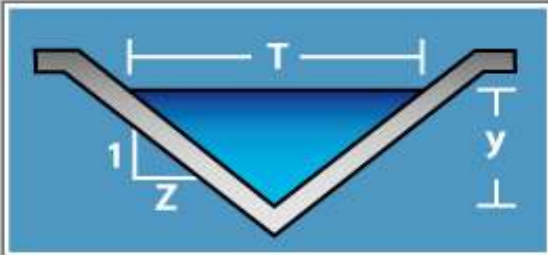
Caudal (Q):0.0029m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.00255m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0745m

Area hidráulica (A):0.0111m2

Espejo de agua (T):0.2979m

Número de Froude (F):0.4325

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3331m

Radio hidráulico (R):0.0333m

Velocidad (v):0.2614m/s

Energía específica (E):0.0780m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0745 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+120 - 1+160

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.09 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 1.500 %

Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0022 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0022m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.0015m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0742m

Área hidráulica (A):0.0110m2

Espejo de agua (T):0.2967m

Número de Froude (F):0.3314

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3317m

Radio hidráulico (R):0.0332m

Velocidad (v):0.1999m/s

Energía específica (E):0.0762m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0742 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+160 - 1+200

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.07 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 4.900 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0016 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0016	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.0049	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	0.0527	m
Area hidráulica (A):	0.0056	m2
Espejo de agua (T):	0.2109	m
Número de Froude (F):	0.5659	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.2358	m
Radio hidráulico (R):	0.0236	m
Velocidad (v):	0.2878	m/s
Energía específica (E):	0.0569	m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0527 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+200 - 1+240

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.10 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 8.200 %

Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0024 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

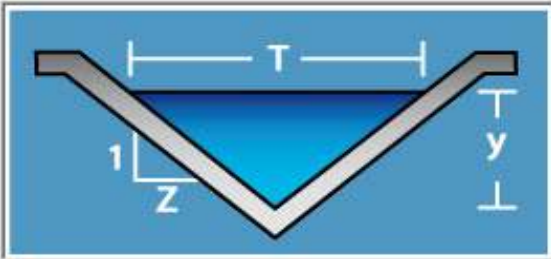
Caudal (Q):0.0024m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.0082m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0557m

Area hidráulica (A):0.0062m2

Espejo de agua (T):0.2229m

Número de Froude (F):0.7389

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.2492m

Radio hidráulico (R):0.0249m

Velocidad (v):0.3863m/s

Energía específica (E):0.0633m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0557 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"
DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 1+240 - 1+280

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

A = Area de aporte (Ha)

Pendiente del tramo

$$Q = 0.0046 \text{ m}^3/\text{seg}$$

siguientes resultados:

$$y + \text{borde libre} = 0.17 \text{ m}$$

$h = 0.30 \text{ m}$

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+280 - 1+320

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.18 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 8.800 %

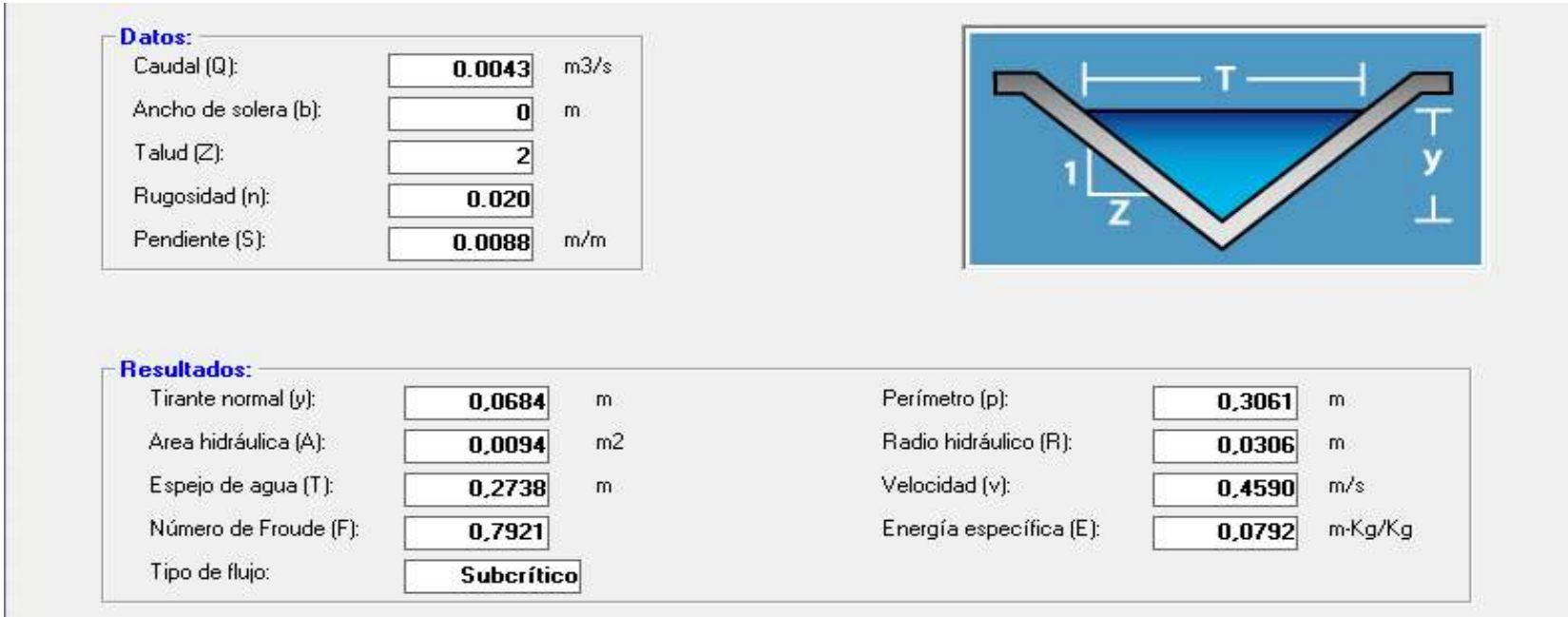
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0043 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0684 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+320 - 1+360

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegentacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.09 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 9.800 %

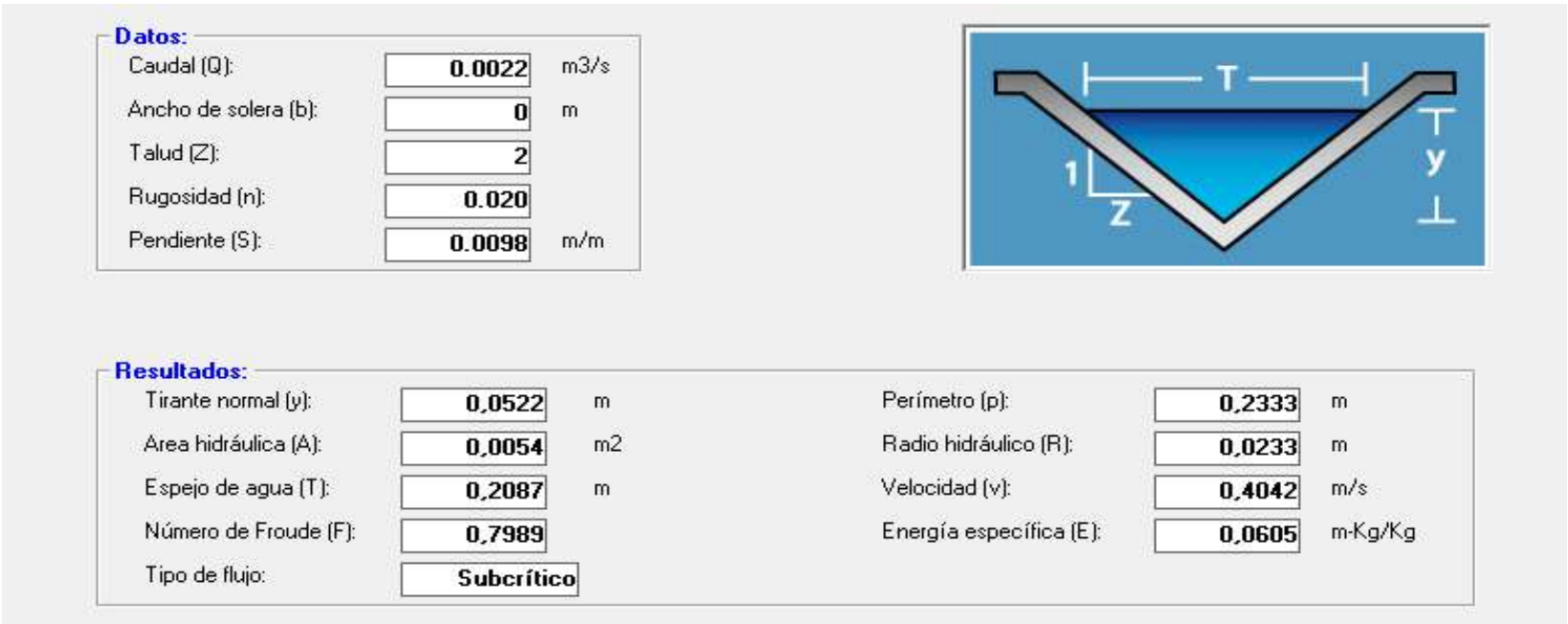
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0022 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0522 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+360 - 1+380

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.09 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 7.000 %

Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0022 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0022	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.020	
Pendiente (S):	0.007	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	0.0556	m	Perímetro (p):	0.2485	m
Area hidráulica (A):	0.0062	m2	Radio hidráulico (R):	0.0249	m
Espejo de agua (T):	0.2223	m	Velocidad (v):	0.3562	m/s
Número de Froude (F):	0.6824		Energía específica (E):	0.0620	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0556 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+440 - 1+480

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.06 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 8.100 %

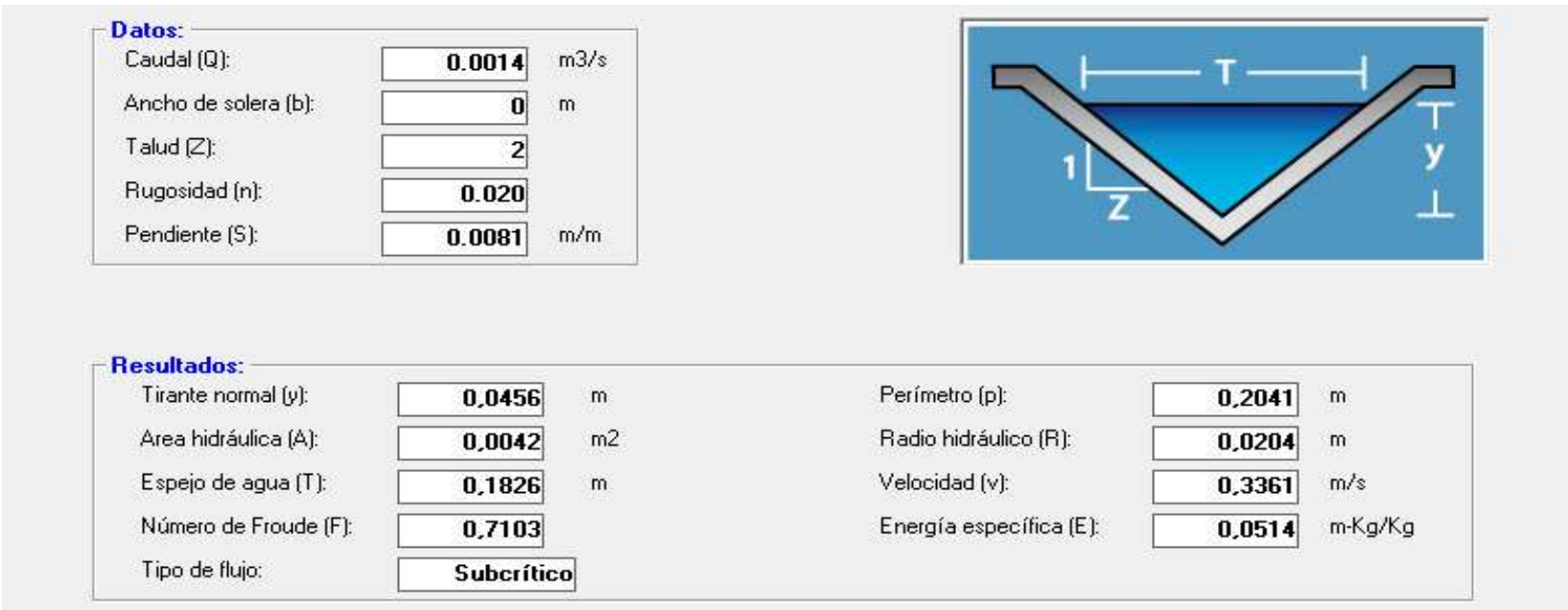
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0014 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0456 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+480 - 1+500

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.06 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 10.000 %

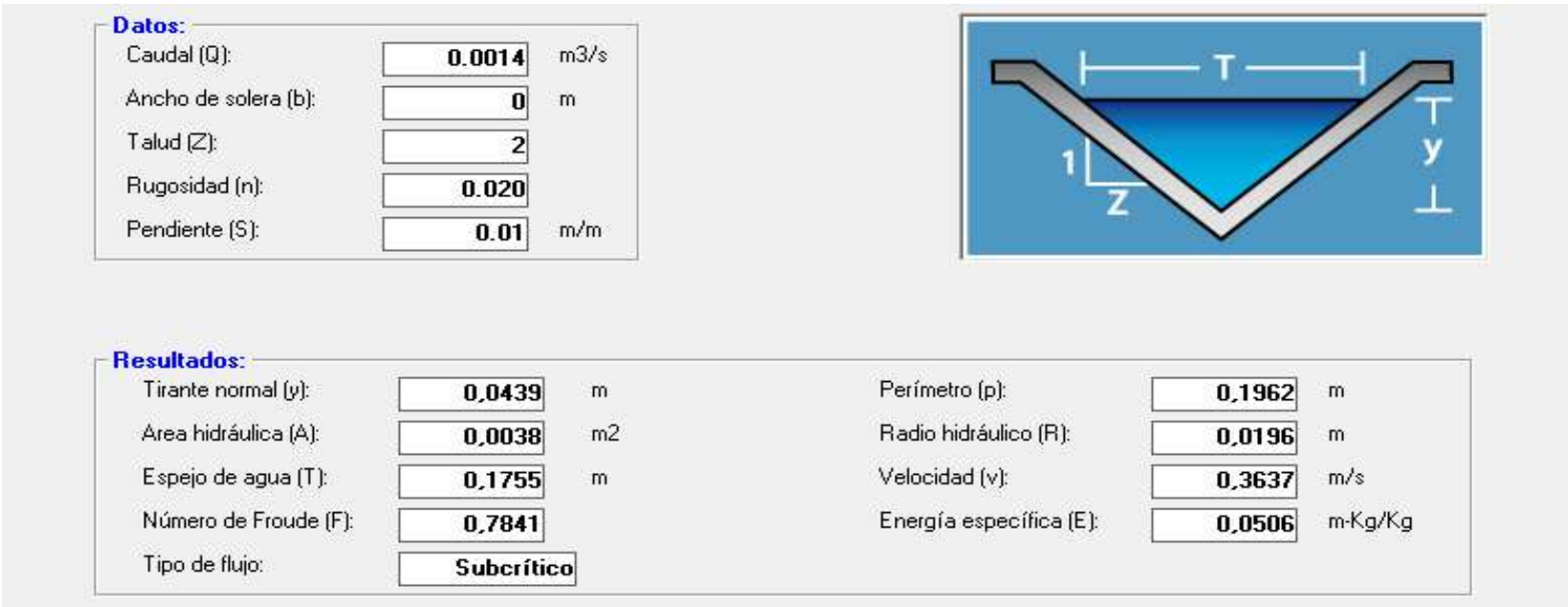
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0014 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0439 m

y + borde libre = 0.14 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+500 - 1+530

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.10 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 7.000 %

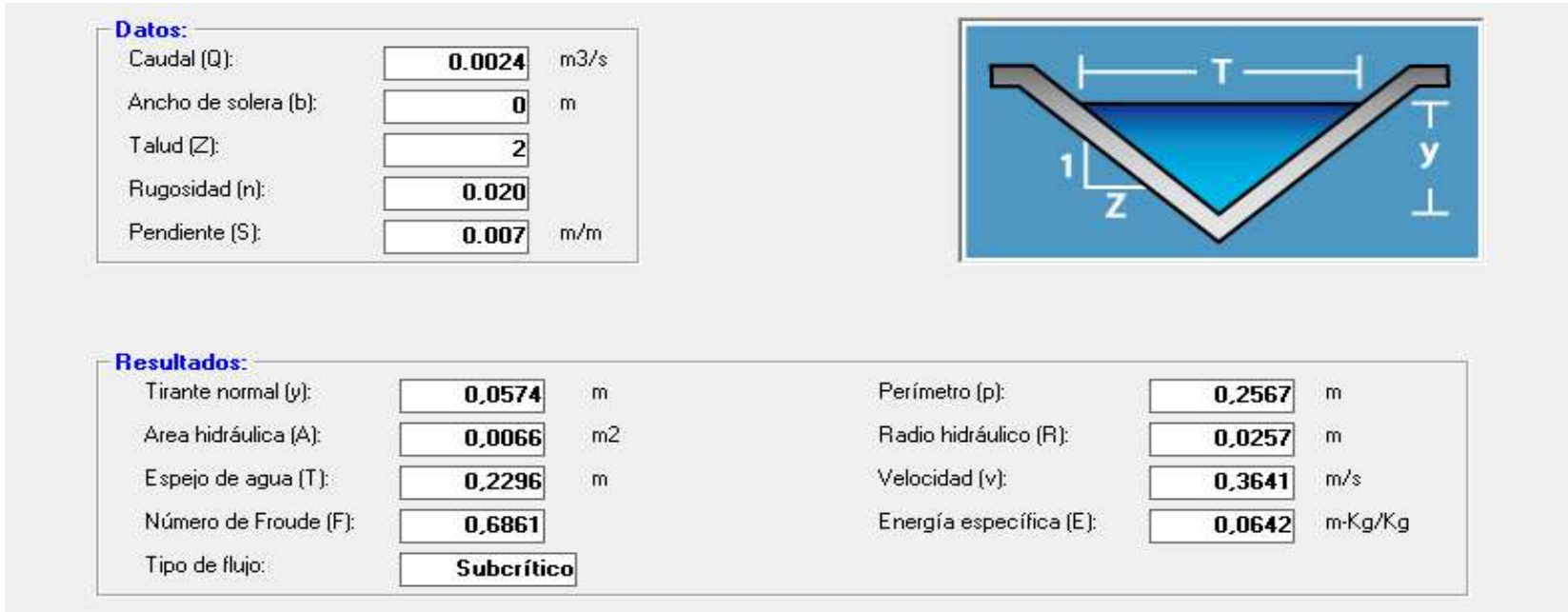
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0024 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0574 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+270 - 1+300

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.16 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 10.000 %

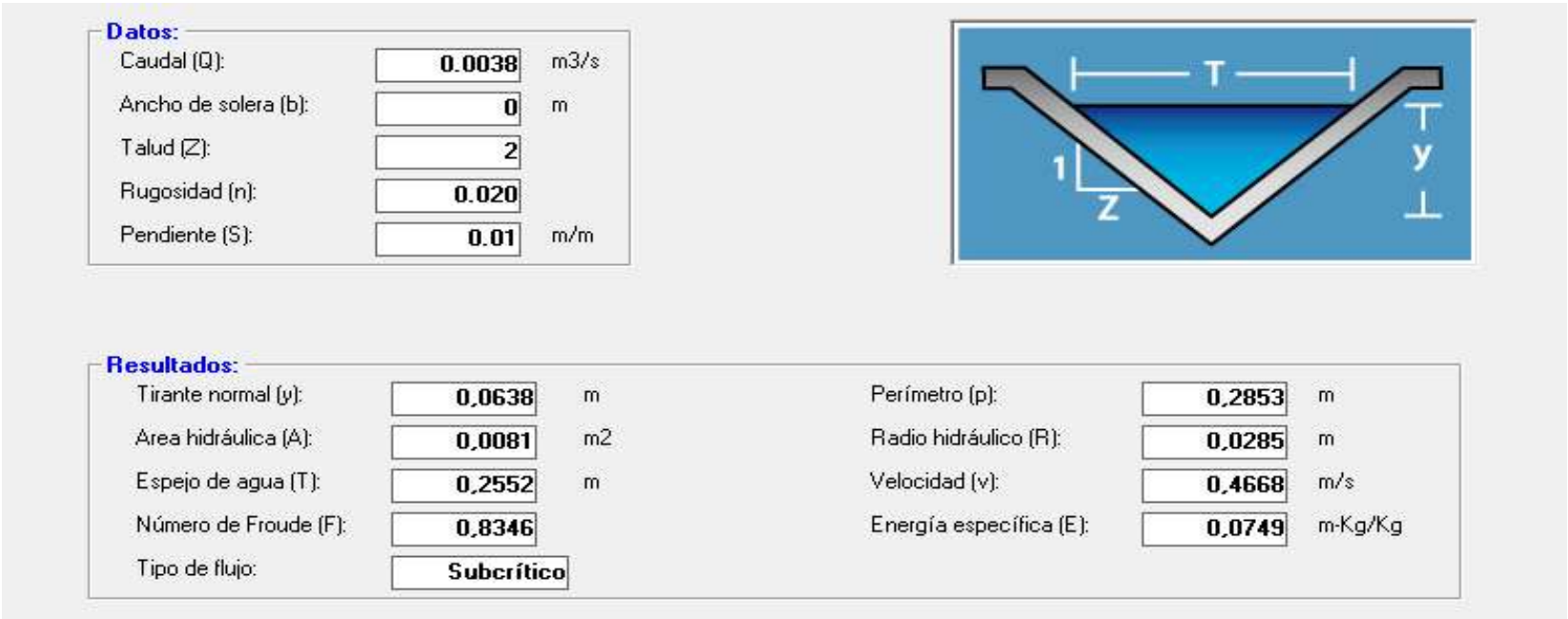
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0038 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0638 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+300 - 1+340

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.08 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 9.300 %

Pendiente del tramo

Remplazando: Q = 0.0019 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0019m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.020

Pendiente (S):0.0093m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0499m

Area hidráulica (A):0.0050m2

Espejo de agua (T):0.1995m

Número de Froude (F):0.7724

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.2230m

Radio hidráulico (R):0.0223m

Velocidad (v):0.3820m/s

Energía específica (E):0.0573m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0499 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"
DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+340 - 1+380

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.08 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 8.900 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0019 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:	
Caudal (Q):	0.0019 m3/s
Ancho de solera (b):	0 m
Talud (Z):	2
Rugosidad (n):	0.020
Pendiente (S):	0.0089 m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	0.0503 m	Perímetro (p):	0.2249 m
Area hidráulica (A):	0.0051 m2	Radio hidráulico (R):	0.0225 m
Espejo de agua (T):	0.2011 m	Velocidad (v):	0.3758 m/s
Número de Froude (F):	0.7567	Energía específica (E):	0.0575 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico		

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0503 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+410 - 1+440

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegentacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.07 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 5.700 %

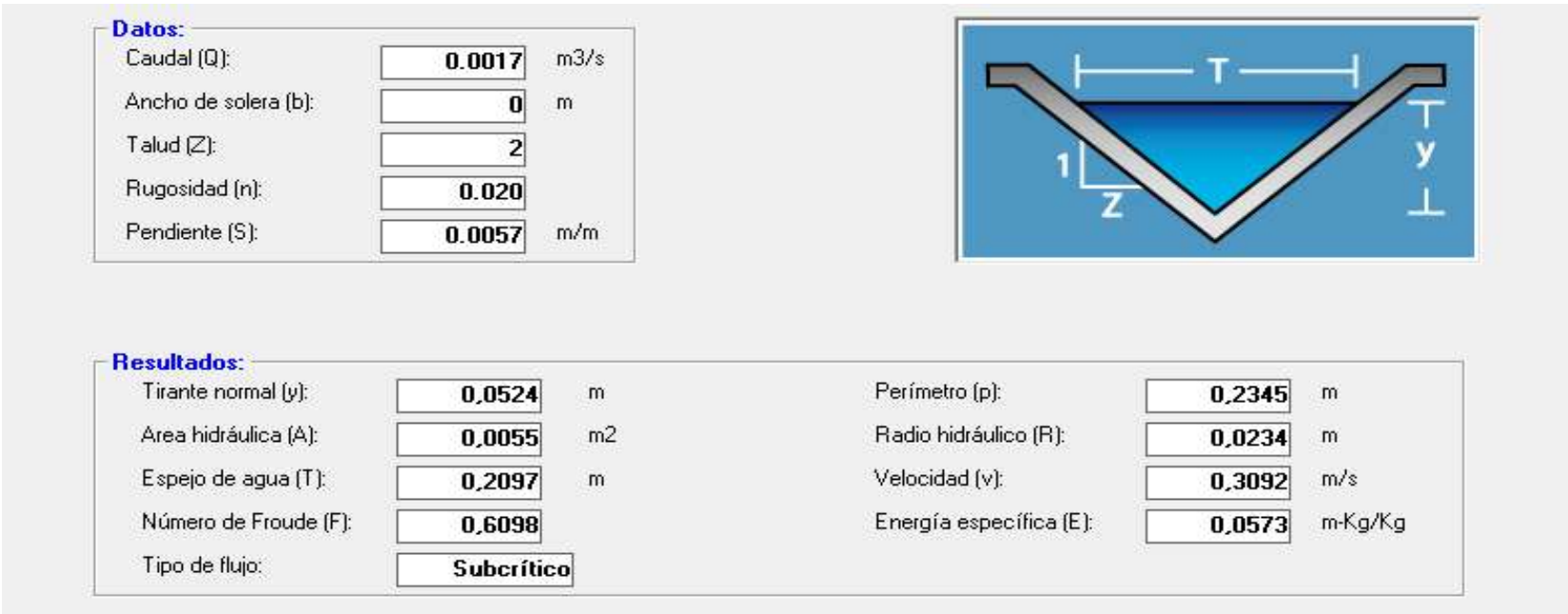
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0017 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0524 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+440 - 1+500

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.12 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 8.600 %

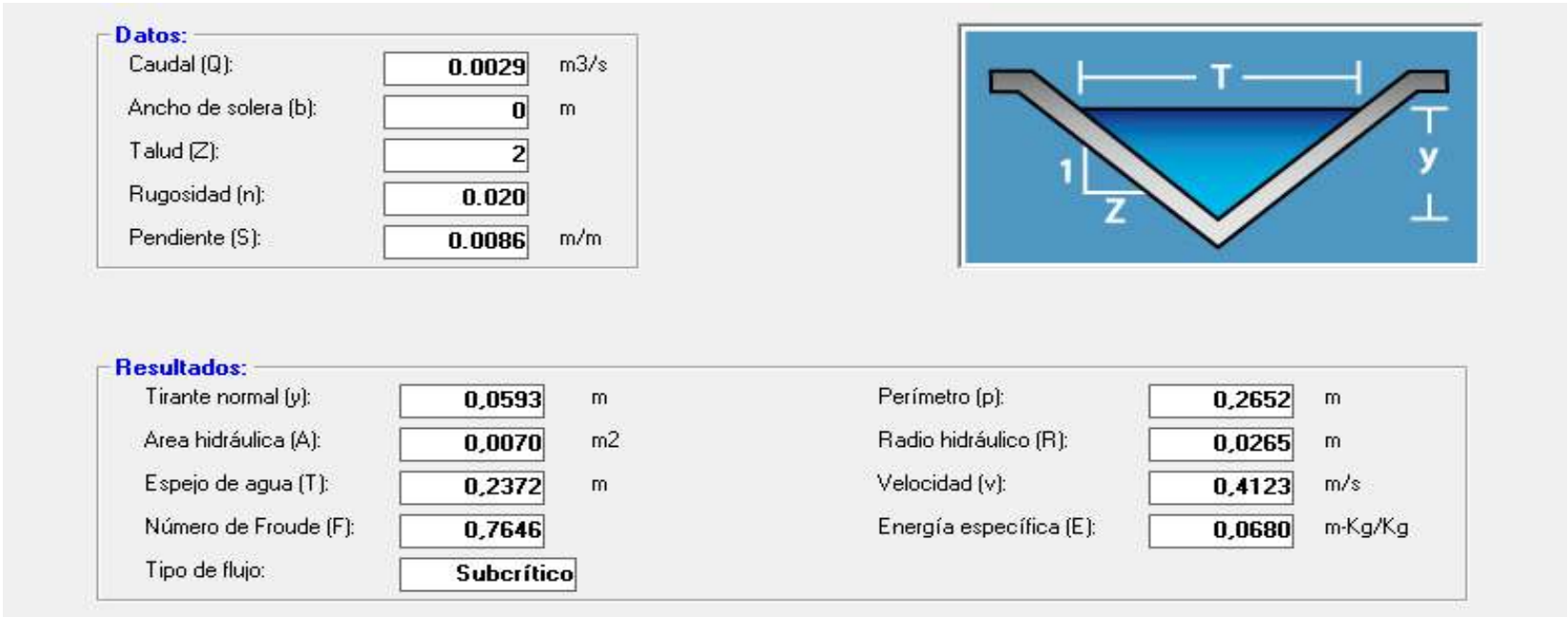
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0029 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0593 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+630 - 1+660

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegentacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.95 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 4.200 %

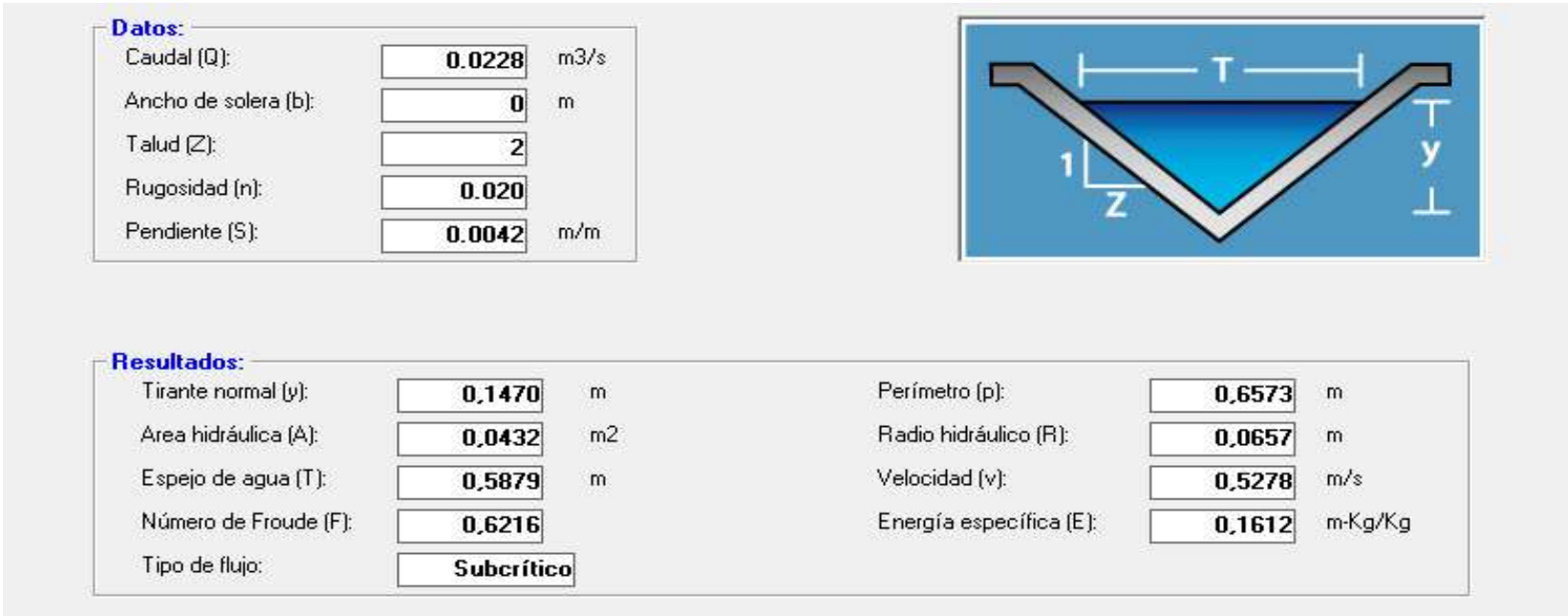
Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0228 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1470 m

y + borde libre = 0.25 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+660 - 1+700

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.13 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 8.900 %

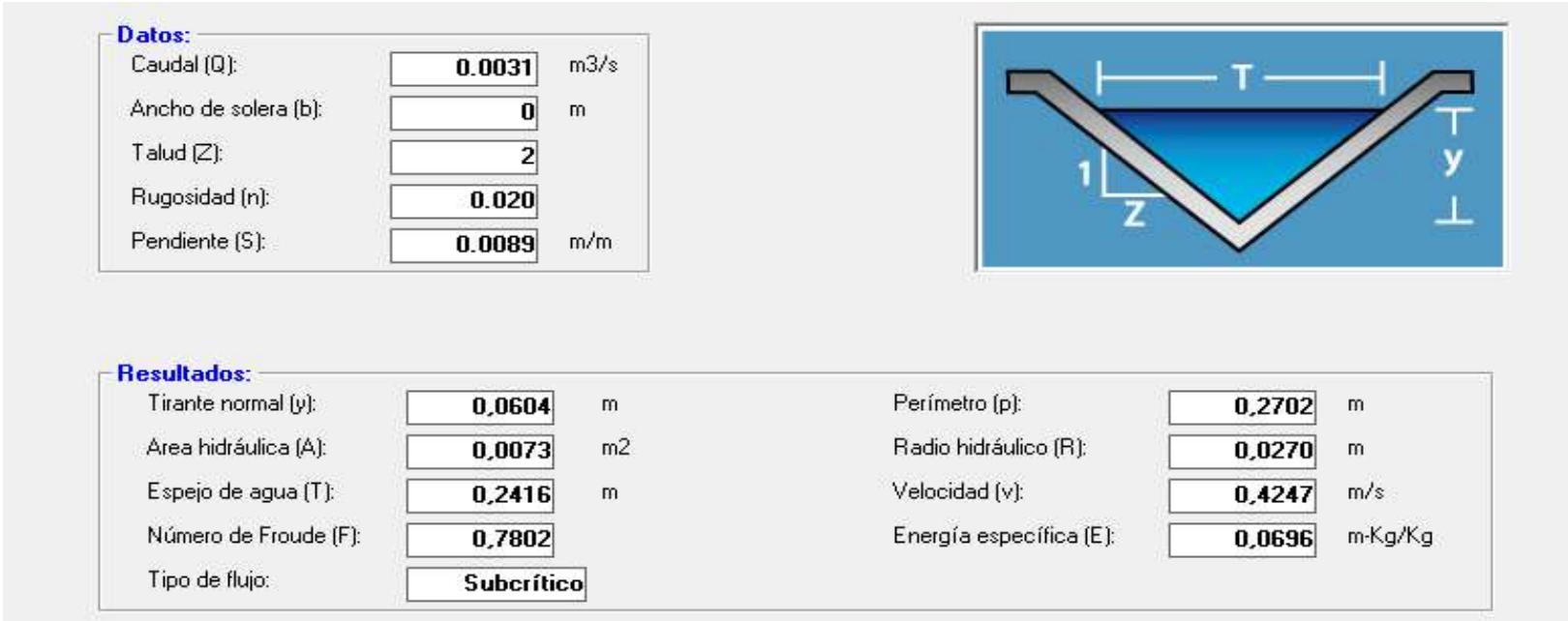
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0031 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0604 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+700 - 1+730

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.08 ha

n = 0.020

b = 0.25 m

S = 10.000 %

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

Pendiente del tramo

Remplazando: Q = 0.0019 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

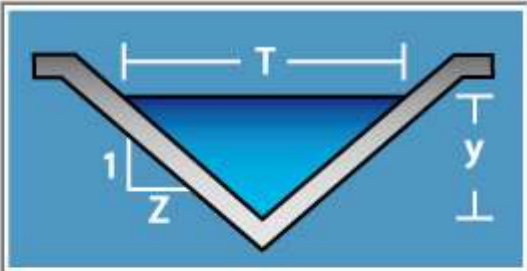
Caudal (Q):0.0019m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.01m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0492m

Area hidráulica (A):0.0048m2

Espejo de agua (T):0.1968m

Número de Froude (F):0.7992

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.2200m

Radio hidráulico (R):0.0220m

Velocidad (v):0.3926m/s

Energía específica (E):0.0570m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0492 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+730 - 1+760

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.12 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 10.000 %

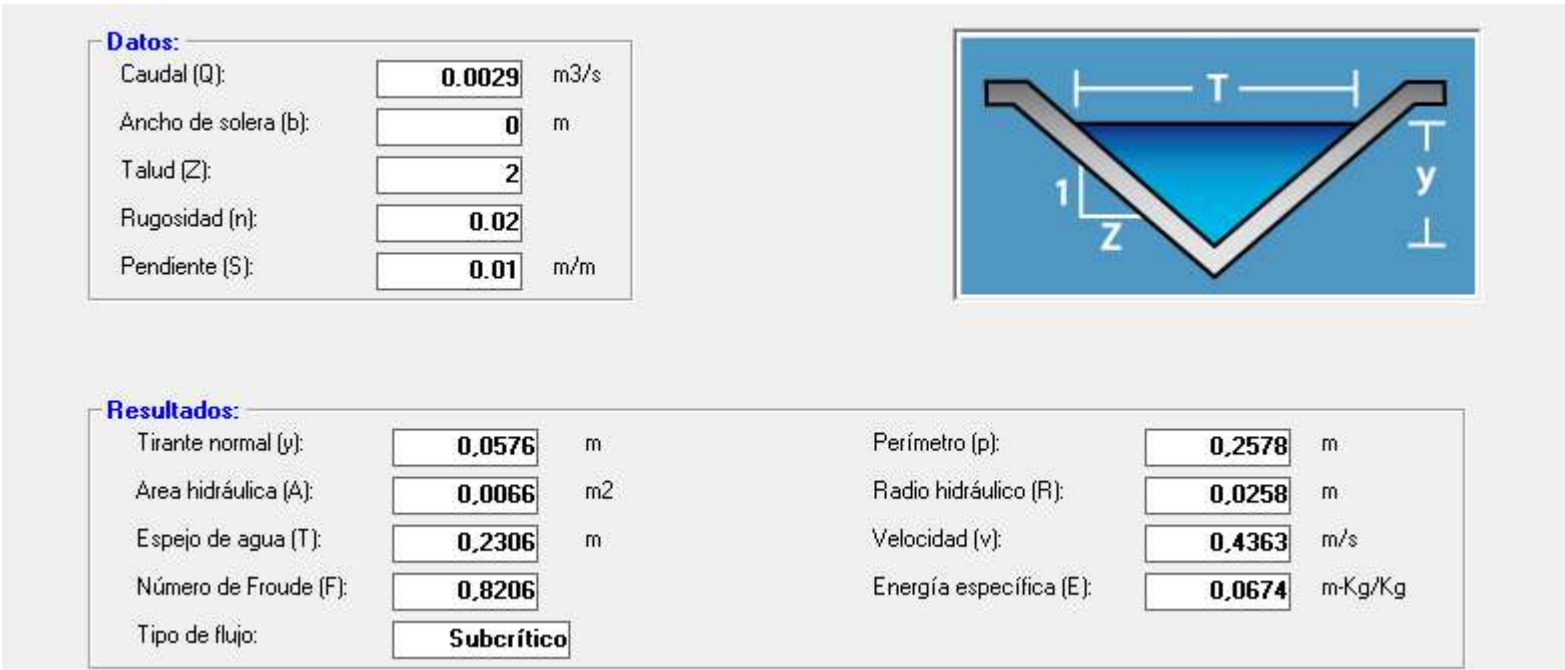
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0029 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0492 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+760 - 1+800

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.14 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 9.500 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0034 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):

0.0034

m3/s

Ancho de solera (b):

0

m

Talud (Z):

2

Rugosidad (n):

0.02

Pendiente (S):

0.0095

m/m



Resultados:

Tirante normal (y):

0.0618

m

Area hidráulica (A):

0.0076

m2

Espejo de agua (T):

0.2471

m

Número de Froude (F):

0.8091

Tipo de flujo:

Subcrítico

Perímetro (p):

0.2763

m

Radio hidráulico (R):

0.0276

m

Velocidad (v):

0.4454

m/s

Energía específica (E):

0.0719

m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0618 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+800 - 1+830

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.06 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 6.000 %

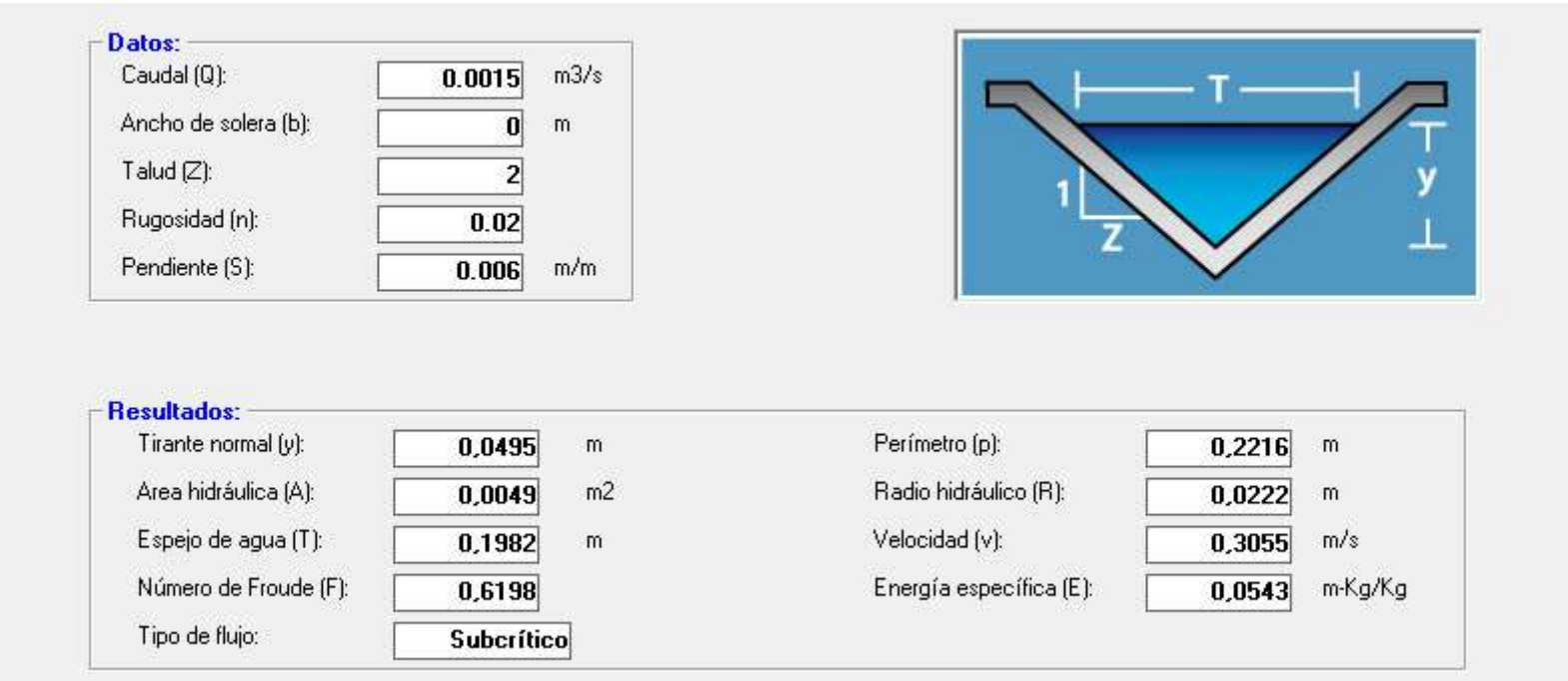
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0015 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0495 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+830 - 1+860

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.07 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 5.300 %

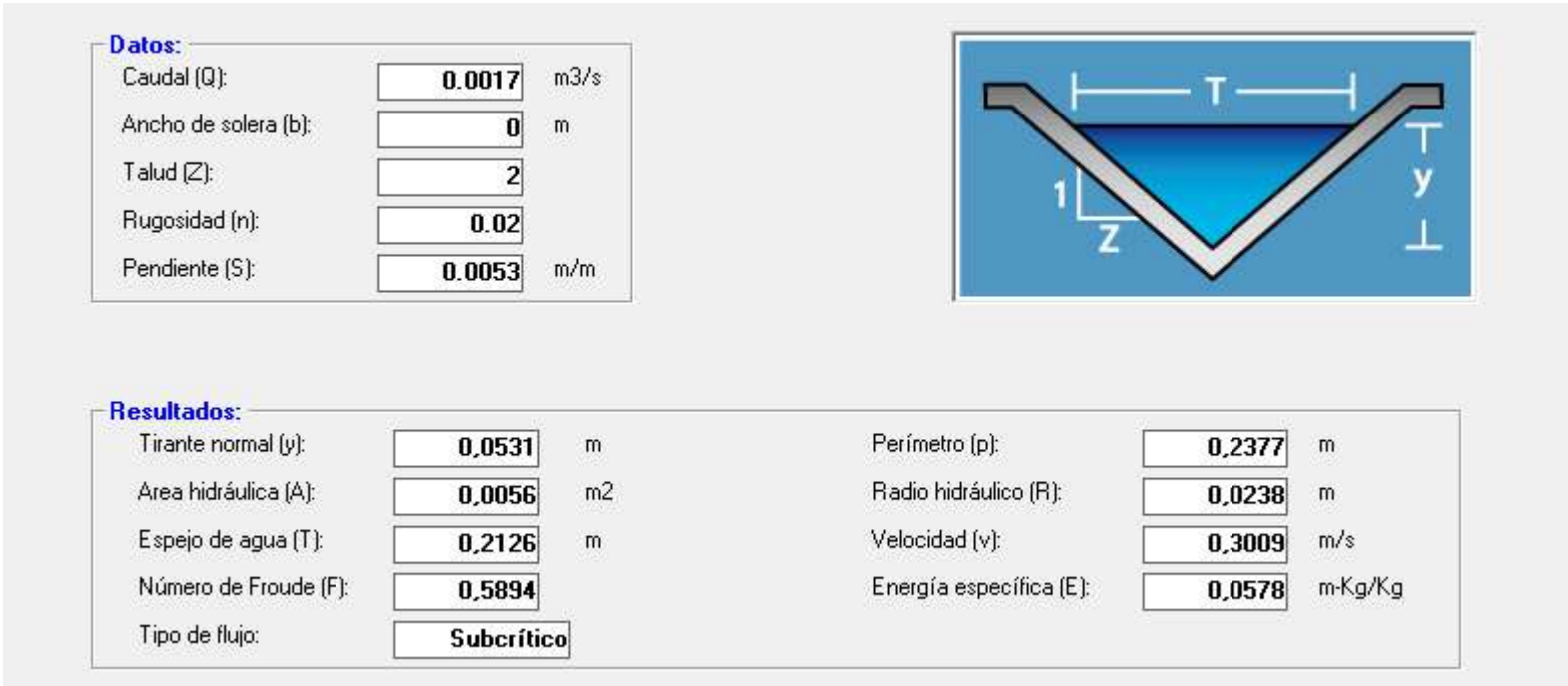
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0017 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0531 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+940 - 1+980

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.07 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -4.700 %

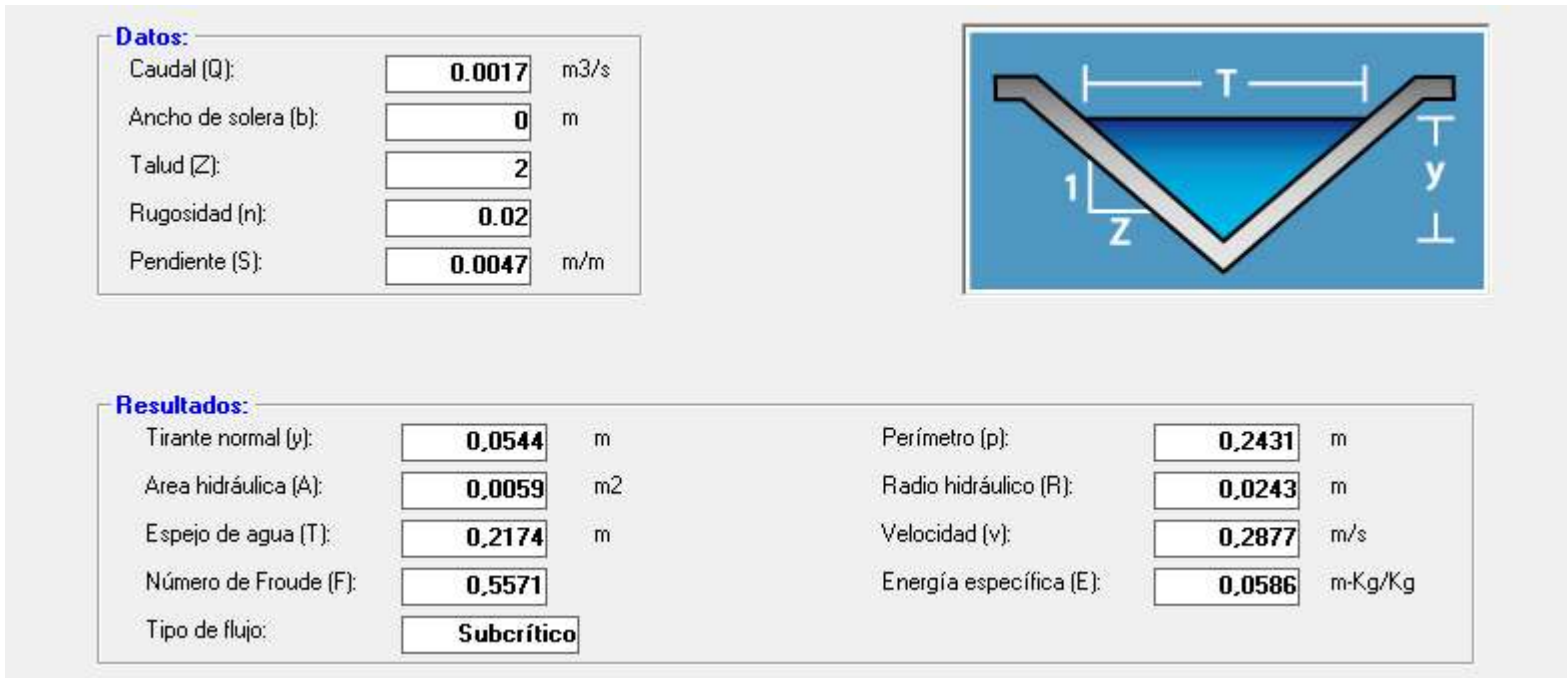
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0017 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0544 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+980 - 2+020

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.13 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -2.280 %

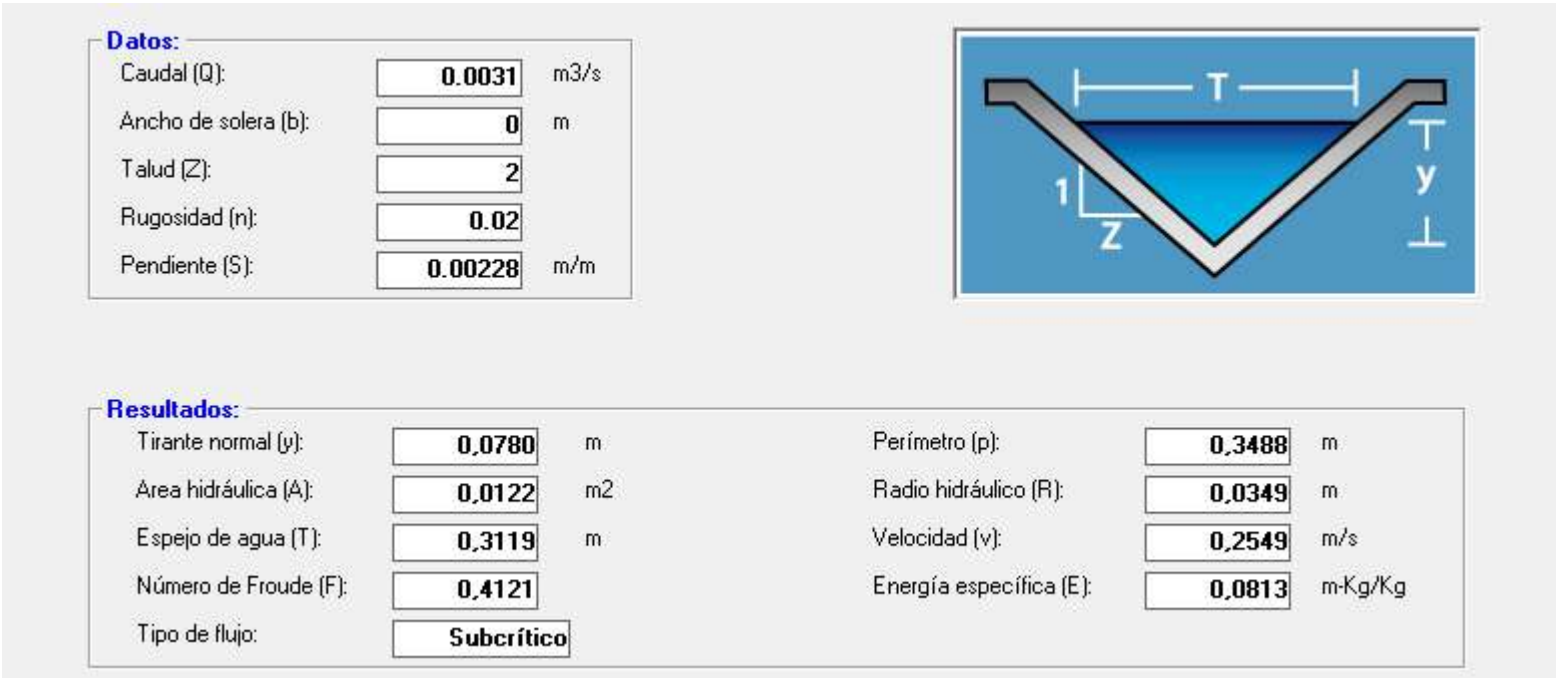
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0031 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0780 m

y + borde libre = 0.18 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+940 - 1+980

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.26 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -2.600 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0063 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0063m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.0026m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0993m

Area hidráulica (A):0.0197m2

Espejo de agua (T):0.3971m

Número de Froude (F):0.4581

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.4439m

Radio hidráulico (R):0.0444m

Velocidad (v):0.3197m/s

Energía específica (E):0.1045m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0993 m

y + borde libre = 0.20 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 1+980 - 2+020

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.27 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -3.350 %

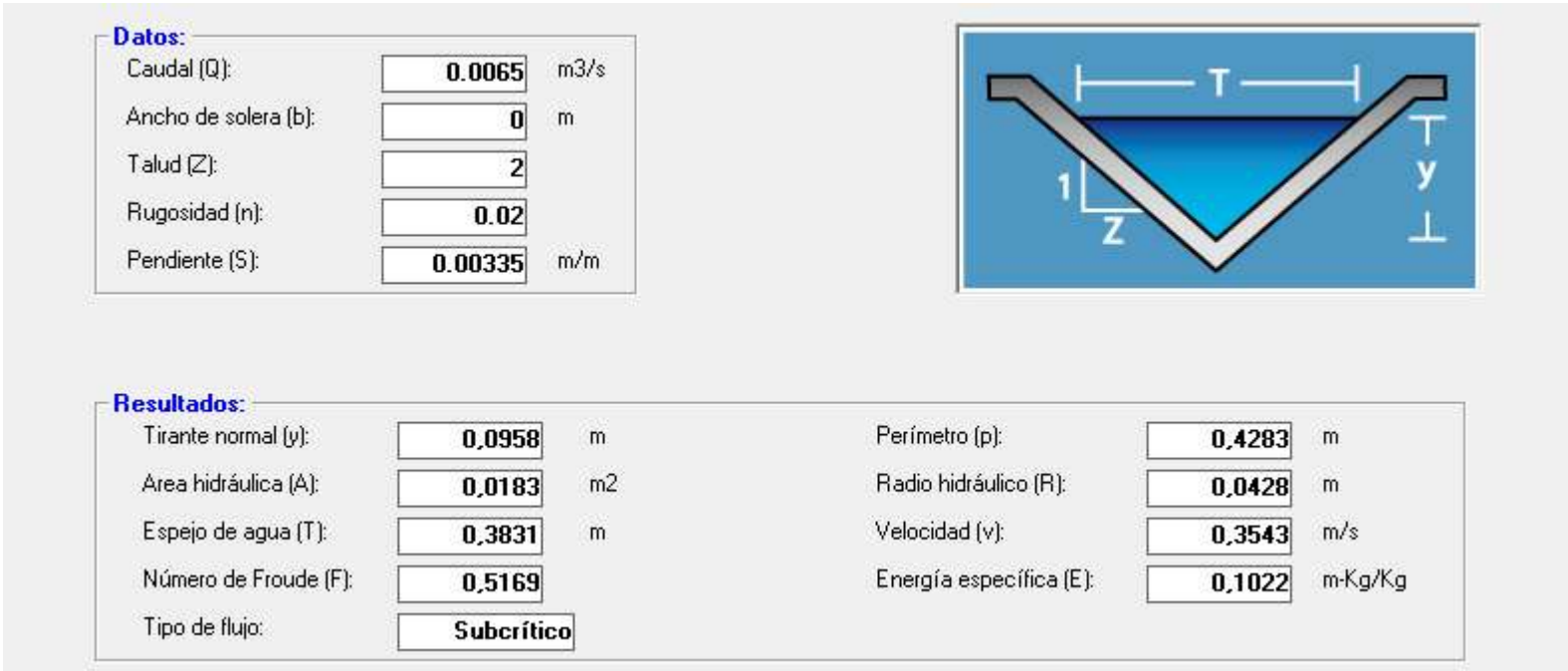
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0065 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0958 m

y + borde libre = 0.20 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+020 - 2+060

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.20 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -4.020 %

Pendiente del tramo

Remplazando: Q = 0.0047 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0047m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.004020m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0820m

Area hidráulica (A):0.0134m2

Espejo de agua (T):0.3279m

Número de Froude (F):0.5517

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3665m

Radio hidráulico (R):0.0367m

Velocidad (v):0.3498m/s

Energía específica (E):0.0882m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de: y = 0.0820 m y + borde libre = 0.18 m

Se asume una sección de cuneta triangular de: h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+060 - 2+100

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.16 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -3.980 %

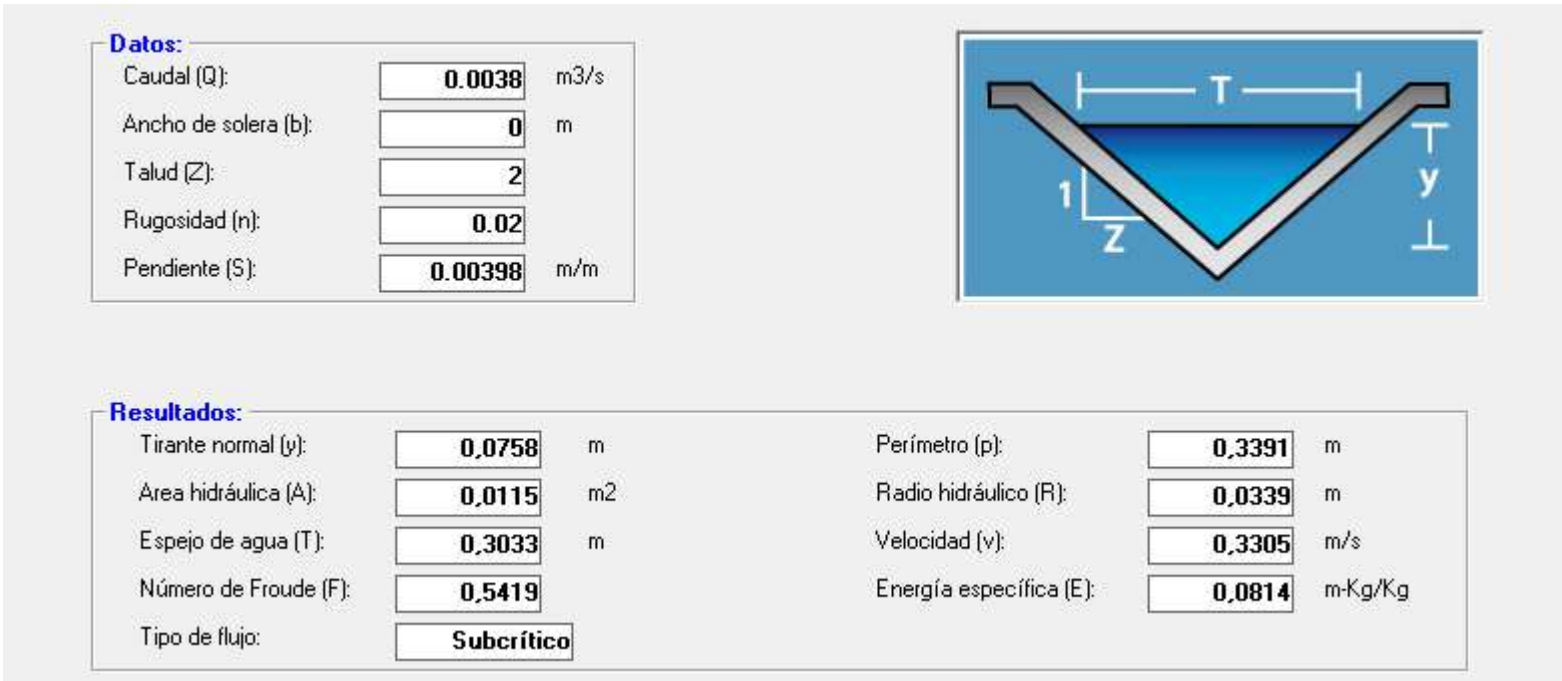
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0038 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+100 - 2+140

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.14 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -3.250 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0034 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0034	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.02	
Pendiente (S):	0.00325	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0755	m
Area hidráulica (A):	0.0114	m2
Espejo de agua (T):	0.3022	m
Número de Froude (F):	0.4894	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.3378	m
Radio hidráulico (R):	0.0338	m
Velocidad (v):	0.2979	m/s
Energía específica (E):	0.0801	m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0755 m

y + borde libre = 0.18 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+140 - 2+180

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.07 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

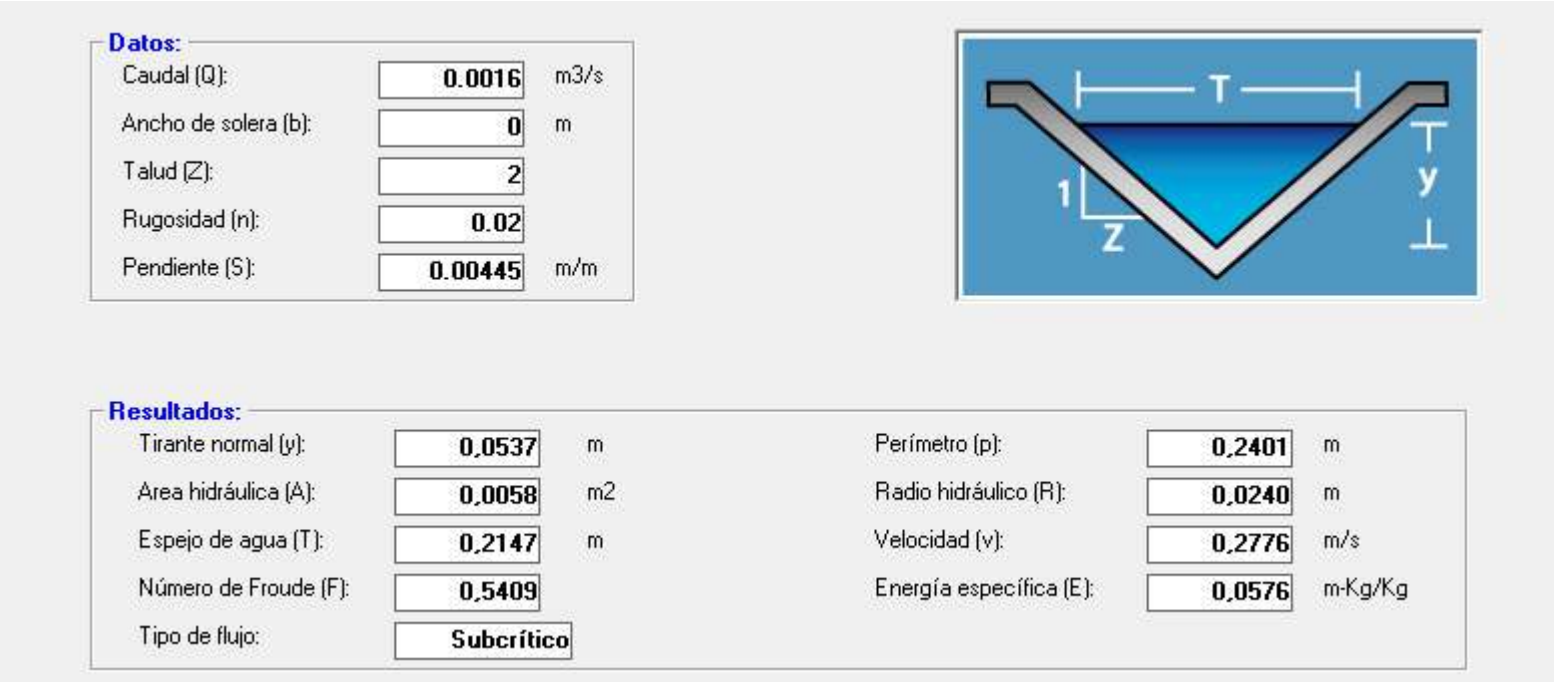
S = -4.450 %

Pendiente del tramo

Remplazando: Q = 0.0016 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de: y = 0.0537 m y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de: h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+180 - 2+220

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.07 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -3.570 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0017 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):

0.0017

m3/s

Ancho de solera (b):

0

m

Talud (Z):

2

Rugosidad (n):

0.02

Pendiente (S):

0.00357

m/m



Resultados:

Tirante normal (y):

0.0572

m

Area hidráulica (A):

0.0066

m2

Espejo de agua (T):

0.2289

m

Número de Froude (F):

0.4897

Tipo de flujo:

Subcrítico

Perímetro (p):

0.2560

m

Radio hidráulico (R):

0.0256

m

Velocidad (v):

0.2595

m/s

Energía específica (E):

0.0607

m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0572 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+220 - 2+260

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.18 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -0.670 %

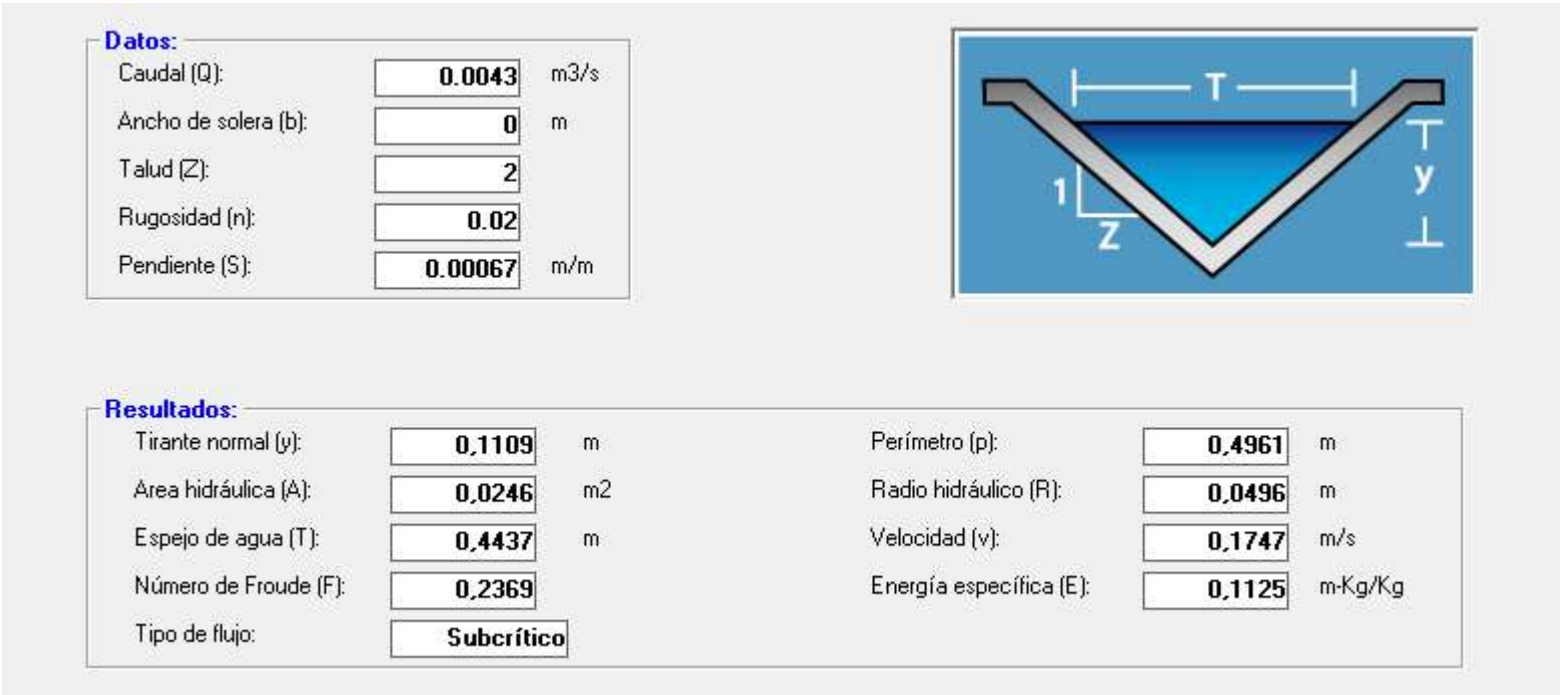
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0043 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de: y = 0.1109 m y + borde libre = 0.21 m

Se asume una sección de cuneta triangular de: h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+260 - 2+300

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.20 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = 0.025 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0048 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0048	m3/s
Áncho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.02	
Pendiente (S):	0.000025	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.2142	m
Área hidráulica (A):	0.0917	m2
Espejo de agua (T):	0.8566	m
Número de Froude (F):	0.0511	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.9577	m
Radio hidráulico (R):	0.0958	m
Velocidad (v):	0.0523	m/s
Energía específica (E):	0.2143	m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.2142 m

y + borde libre = 0.31 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.40 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+140 - 2+180

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.13 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -3.500 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0032 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):

0.0032

m3/s

Ancho de solera (b):

0

m

Talud (Z):

2

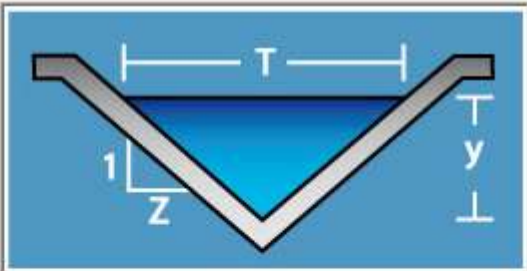
Rugosidad (n):

0.02

Pendiente (S):

0.0035

m/m



Resultados:

Tirante normal (y):

0.0728

m

Area hidráulica (A):

0.0106

m2

Espejo de agua (T):

0.2913

m

Número de Froude (F):

0.5047

Tipo de flujo:

Subcrítico

Perímetro (p):

0.3257

m

Radio hidráulico (R):

0.0326

m

Velocidad (v):

0.3017

m/s

Energía específica (E):

0.0775

m·Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0728 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+180 - 2+220

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.22 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -2.050 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0053 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0053	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.02	
Pendiente (S):	0.00205	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	0.0973	m
Area hidráulica (A):	0.0189	m2
Espejo de agua (T):	0.3891	m
Número de Froude (F):	0.4054	
Tipo de flujo:	Subcrítico	

Perímetro (p):	0.4350	m
Radio hidráulico (R):	0.0435	m
Velocidad (v):	0.2800	m/s
Energía específica (E):	0.1013	m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0973 m

y + borde libre = 0.20 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+220 - 2+260

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.14 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -1.300 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0035 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):

0.0035

m3/s

Ancho de solera (b):

0

m

Talud (Z):

2

Rugosidad (n):

0.02

Pendiente (S):

0.0013

m/m



Resultados:

Tirante normal (y):

0.0907

m

Area hidráulica (A):

0.0164

m2

Espejo de agua (T):

0.3627

m

Número de Froude (F):

0.3191

Tipo de flujo:

Subcrítico

Perímetro (p):

0.4056

m

Radio hidráulico (R):

0.0406

m

Velocidad (v):

0.2128

m/s

Energía específica (E):

0.0930

m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0907 m

y + borde libre = 0.19 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+260 - 2+300

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.14 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -1.200 %

Pendiente del tramo

Remplazando: Q = 0.0034 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0034m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.0012m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0911m

Area hidráulica (A):0.0166m2

Espejo de agua (T):0.3642m

Número de Froude (F):0.3068

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.4072m

Radio hidráulico (R):0.0407m

Velocidad (v):0.2050m/s

Energía específica (E):0.0932m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de: y = 0.0911 m y + borde libre = 0.19 m

Se asume una sección de cuneta triangular de: h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+460 - 2+500

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.29 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -5.050 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0070 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0070m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.005050m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0912m

Area hidráulica (A):0.0166m2

Espejo de agua (T):0.3647m

Número de Froude (F):0.6294

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.4078m

Radio hidráulico (R):0.0408m

Velocidad (v):0.4210m/s

Energía específica (E):0.1002m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de: y = 0.0912 m y + borde libre = 0.19 m

Se asume una sección de cuneta triangular de: h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+435 - 2+480

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.28 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -2.800 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0067 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0067m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.0028m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.1002m

Area hidráulica (A):0.0201m2

Espejo de agua (T):0.4007m

Número de Froude (F):0.4761

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.4480m

Radio hidráulico (R):0.0448m

Velocidad (v):0.3338m/s

Energía específica (E):0.1059m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.1002 m

y + borde libre = 0.20 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+480 - 2+520

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.19 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -6.350 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0045 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

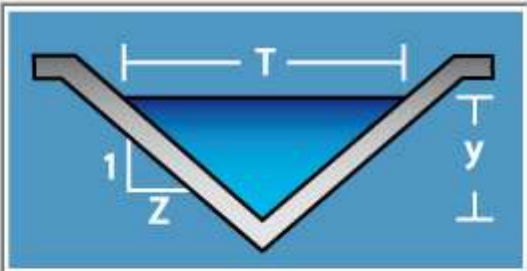
Caudal (Q):0.0045m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.00635m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0740m

Area hidráulica (A):0.0110m2

Espejo de agua (T):0.2961m

Número de Froude (F):0.6817

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3310m

Radio hidráulico (R):0.0331m

Velocidad (v):0.4107m/s

Energía específica (E):0.0826m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0740 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+520 - 2+560

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.13 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -9.450 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0031 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):

0.0031

m3/s

Ancho de solera (b):

0

m

Talud (Z):

2

Rugosidad (n):

0.02

Pendiente (S):

0.00945

m/m



Resultados:

Tirante normal (y):

0.0597

m

Area hidráulica (A):

0.0071

m2

Espejo de agua (T):

0.2389

m

Número de Froude (F):

0.8024

Tipo de flujo:

Subcrítico

Perímetro (p):

0.2671

m

Radio hidráulico (R):

0.0267

m

Velocidad (v):

0.4344

m/s

Energía específica (E):

0.0694

m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0597 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+840 - 2+880

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.09 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0021 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0021m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.01m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0511m

Area hidráulica (A):0.0052m2

Espejo de agua (T):0.2043m

Número de Froude (F):0.8042

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.2284m

Radio hidráulico (R):0.0228m

Velocidad (v):0.4025m/s

Energía específica (E):0.0593m·Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0492 m

y + borde libre = 0.15 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+880 - 2+920

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.13 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -8.900 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0031 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):

0.0031

m3/s

Ancho de solera (b):

0

m

Talud (Z):

2

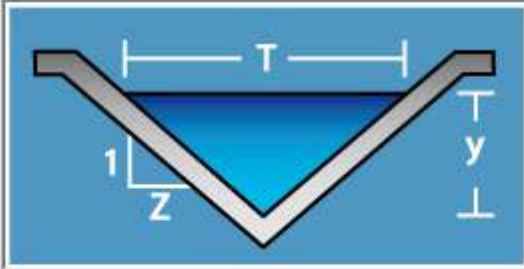
Rugosidad (n):

0.02

Pendiente (S):

0.0089

m/m



Resultados:

Tirante normal (y):

0.0604

m

Area hidráulica (A):

0.0073

m2

Espejo de agua (T):

0.2416

m

Número de Froude (F):

0.7802

Tipo de flujo:

Subcrítico

Perímetro (p):

0.2702

m

Radio hidráulico (R):

0.0270

m

Velocidad (v):

0.4247

m/s

Energía específica (E):

0.0696

m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0604 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+920 - 2+960

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.17 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0042 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0042	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.02	
Pendiente (S):	0.01	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0662	m	Perímetro (p):	0.2962	m
Area hidráulica (A):	0.0088	m2	Radio hidráulico (R):	0.0296	m
Espejo de agua (T):	0.2649	m	Velocidad (v):	0.4787	m/s
Número de Froude (F):	0.8398		Energía específica (E):	0.0779	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0662 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 2+960 - 3+000

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.19 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0046 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.0046	m3/s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2	
Rugosidad (n):	0.02	
Pendiente (S):	0.01	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0685	m	Perímetro (p):	0.3065	m
Area hidráulica (A):	0.0094	m2	Radio hidráulico (R):	0.0306	m
Espejo de agua (T):	0.2741	m	Velocidad (v):	0.4897	m/s
Número de Froude (F):	0.8446		Energía específica (E):	0.0808	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0685 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+000 - 3+040

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.14 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -7.980 %

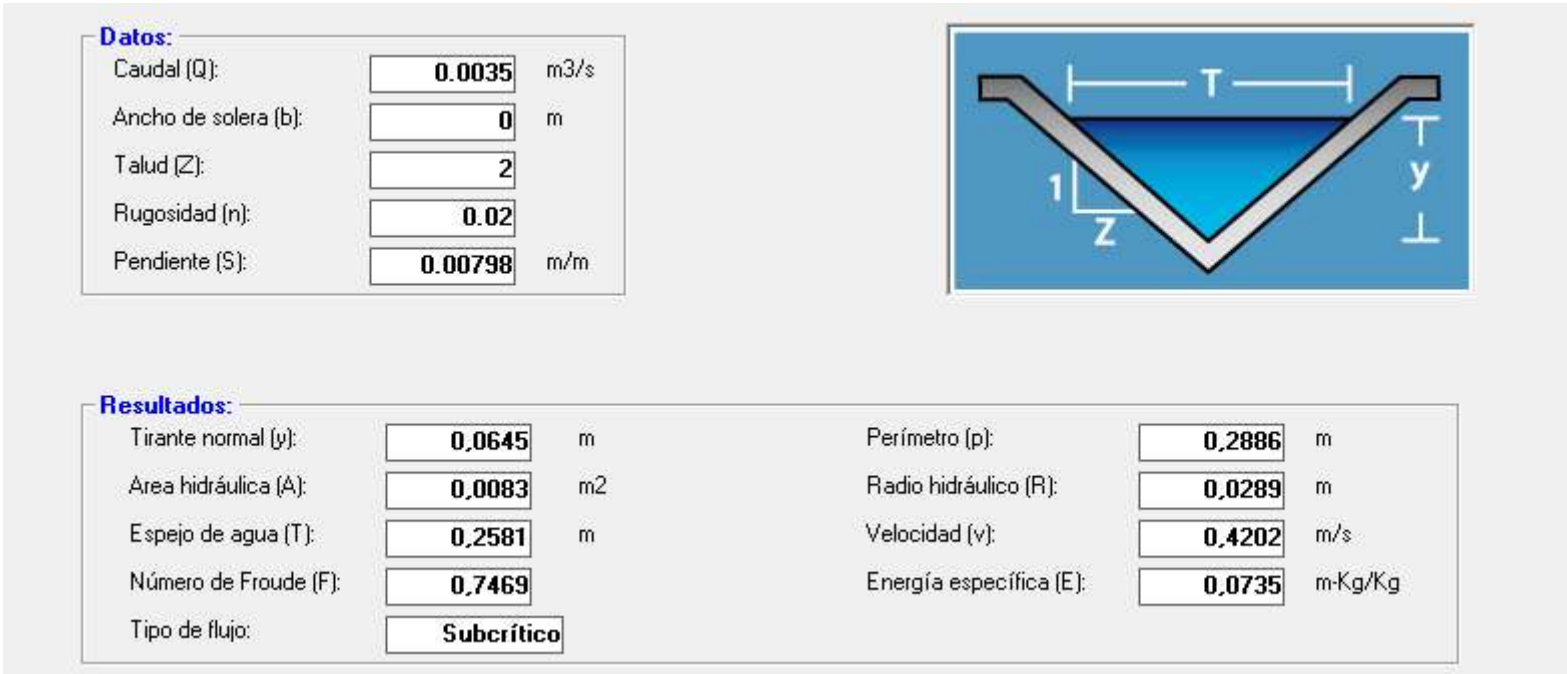
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0035 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0645 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+040 - 3+080

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.14 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -10.000 %

Pendiente del tramo

Remplazando: Q = 0.0034 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0034m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.01m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0612m

Area hidráulica (A):0.0075m2

Espejo de agua (T):0.2448m

Número de Froude (F):0.8288

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.2736m

Radio hidráulico (R):0.0274m

Velocidad (v):0.4540m/s

Energía específica (E):0.0717m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0612 m

y + borde libre = 0.16 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+080 - 3+120

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.26 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -9.360 %

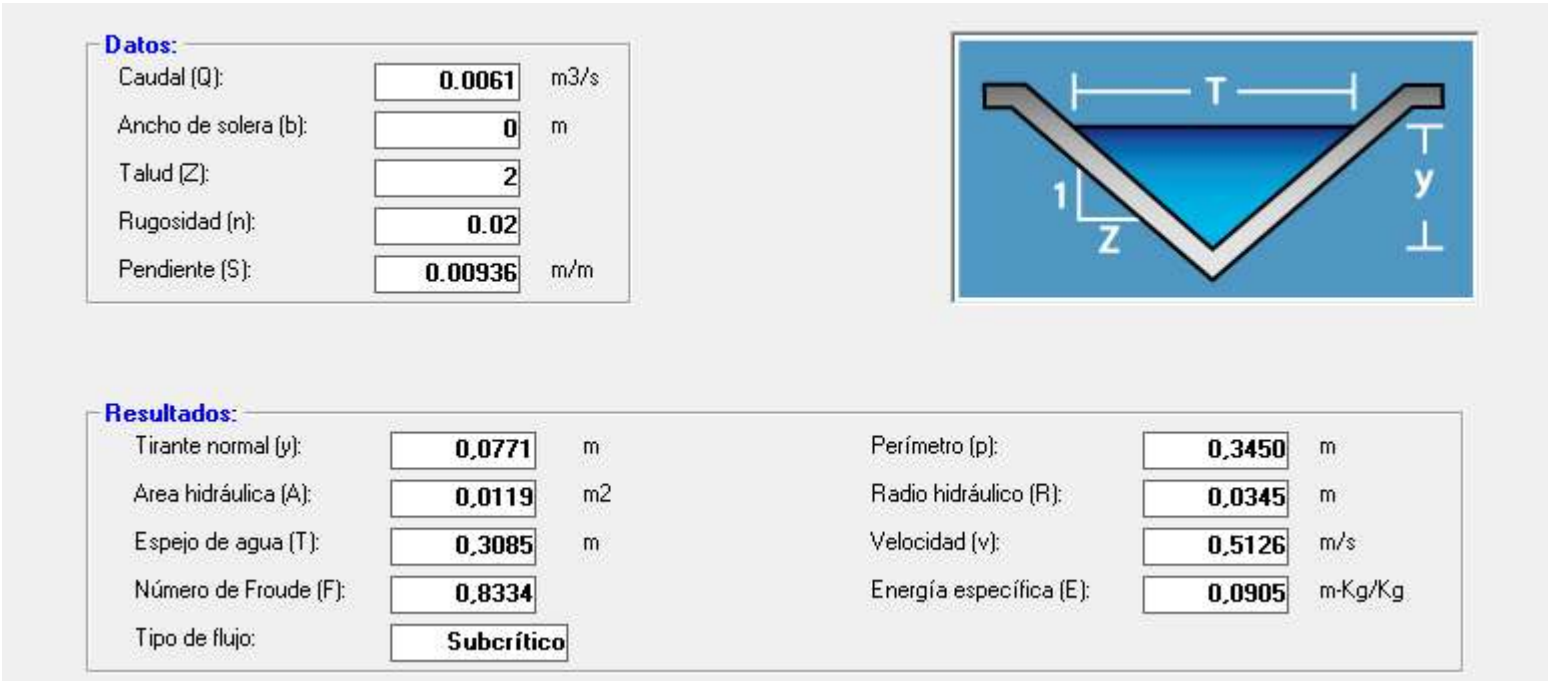
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0061 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0771 m

y + borde libre = 0.18 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+120 - 3+160

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.25 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -7.730 %

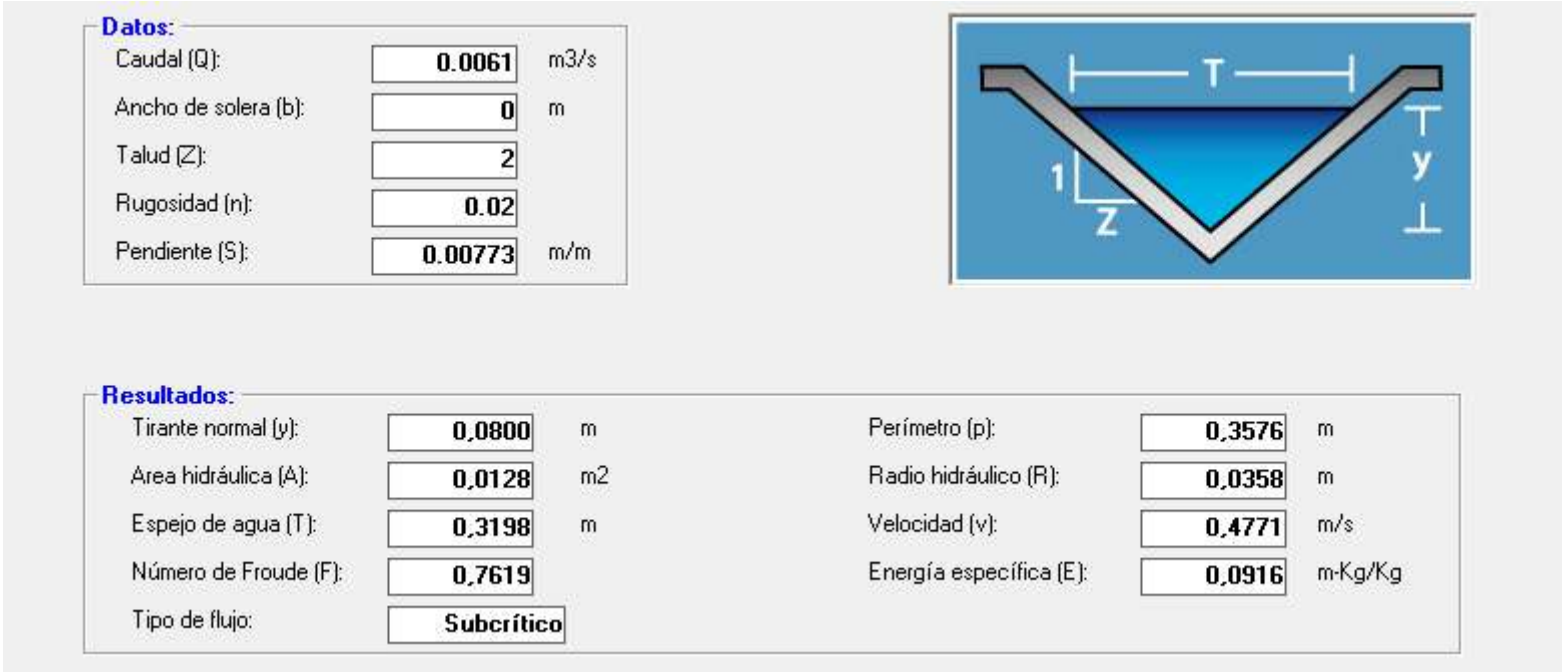
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0061 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0800 m

y + borde libre = 0.18 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+160 - 3+200

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.17 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -7.730 %

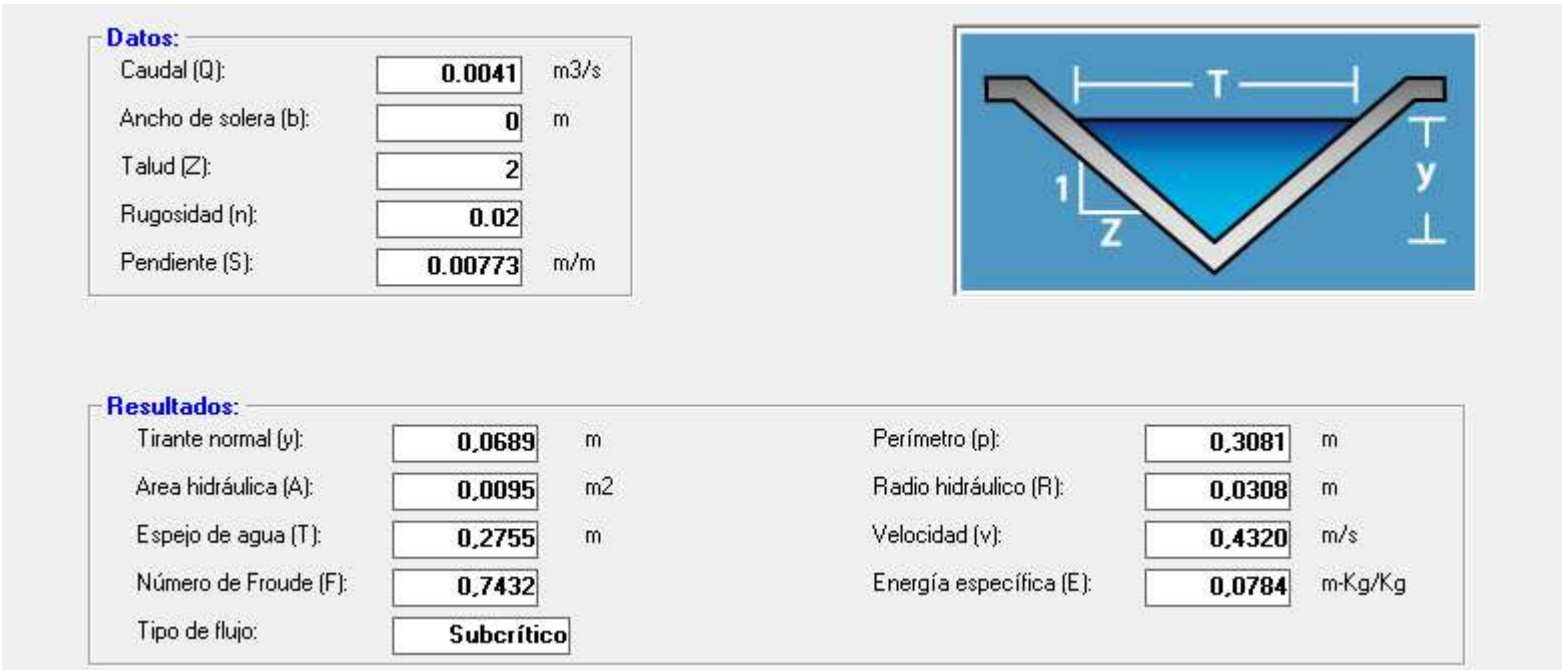
Pendiente del tramo

Remplazando:

Q = 0.0041 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0689 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+200 - 3+240

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.22 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -8.950 %

Pendiente del tramo

Remplazando: Q = 0.0052 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):0.0052m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.00895m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0733m

Area hidráulica (A):0.0107m2

Espejo de agua (T):0.2931m

Número de Froude (F):0.8080

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3277m

Radio hidráulico (R):0.0328m

Velocidad (v):0.4844m/s

Energía específica (E):0.0852m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de: y = 0.0733 m y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de: h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+240 - 3+280

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)

A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.22 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -8.600 %

Pendiente del tramo

Reemplazando:

Q = 0.0053 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):

0.0053

m3/s

Ancho de solera (b):

0

m

Talud (Z):

2

Rugosidad (n):

0.02

Pendiente (S):

0.0086

m/m



Resultados:

Tirante normal (y):

0.0743

m

Area hidráulica (A):

0.0111

m2

Espejo de agua (T):

0.2974

m

Número de Froude (F):

0.7939

Tipo de flujo:

Subcrítico

Perímetro (p):

0.3325

m

Radio hidráulico (R):

0.0332

m

Velocidad (v):

0.4794

m/s

Energía específica (E):

0.0861

m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de: y = 0.0743 m y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de: h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+280 - 3+300

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.16 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -4.380 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0038 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

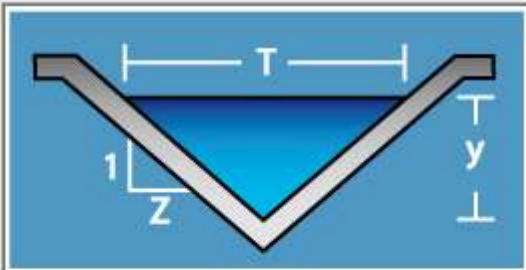
Caudal (Q):0.0038m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.00438m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0745m

Area hidráulica (A):0.0111m2

Espejo de agua (T):0.2979m

Número de Froude (F):0.5668

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3331m

Radio hidráulico (R):0.0333m

Velocidad (v):0.3426m/s

Energía específica (E):0.0805m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de: y = 0.0745 m y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de: h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+300 - 3+340

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.22 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

S = -8.800 %

Pendiente del tramo

Reemplazando: Q = 0.0053 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:

Datos:

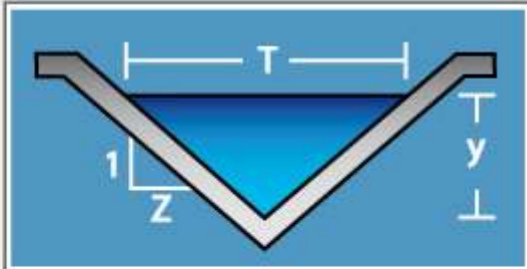
Caudal (Q):0.0053m3/s

Ancho de solera (b):0m

Talud (Z):2

Rugosidad (n):0.02

Pendiente (S):0.0088m/m



Resultados:

Tirante normal (y):0.0740m

Area hidráulica (A):0.0110m2

Espejo de agua (T):0.2961m

Número de Froude (F):0.8025

Tipo de flujo:Subcrítico

Perímetro (p):0.3311m

Radio hidráulico (R):0.0331m

Velocidad (v):0.4836m/s

Energía específica (E):0.0859m-Kg/Kg

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0740 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESTUDIO T.E.S.A. "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION CAMINO SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Tramo San Francisco - El Carmen

Prog. 3+340 - 3+380

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)
i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de maxima concentración (mm/h)
C = Coeficiente de escorrentía (C=0.55 Zona con vegetacion media)
A = Area de aporte (Ha)

Datos:

i = 15.74 mm/h

C = 0.55

A = 0.20 ha

n = 0.020

Coeficiente de rugosidad (n=0.020 canales mamposteria de piedra con cemento)

b = 0.25 m

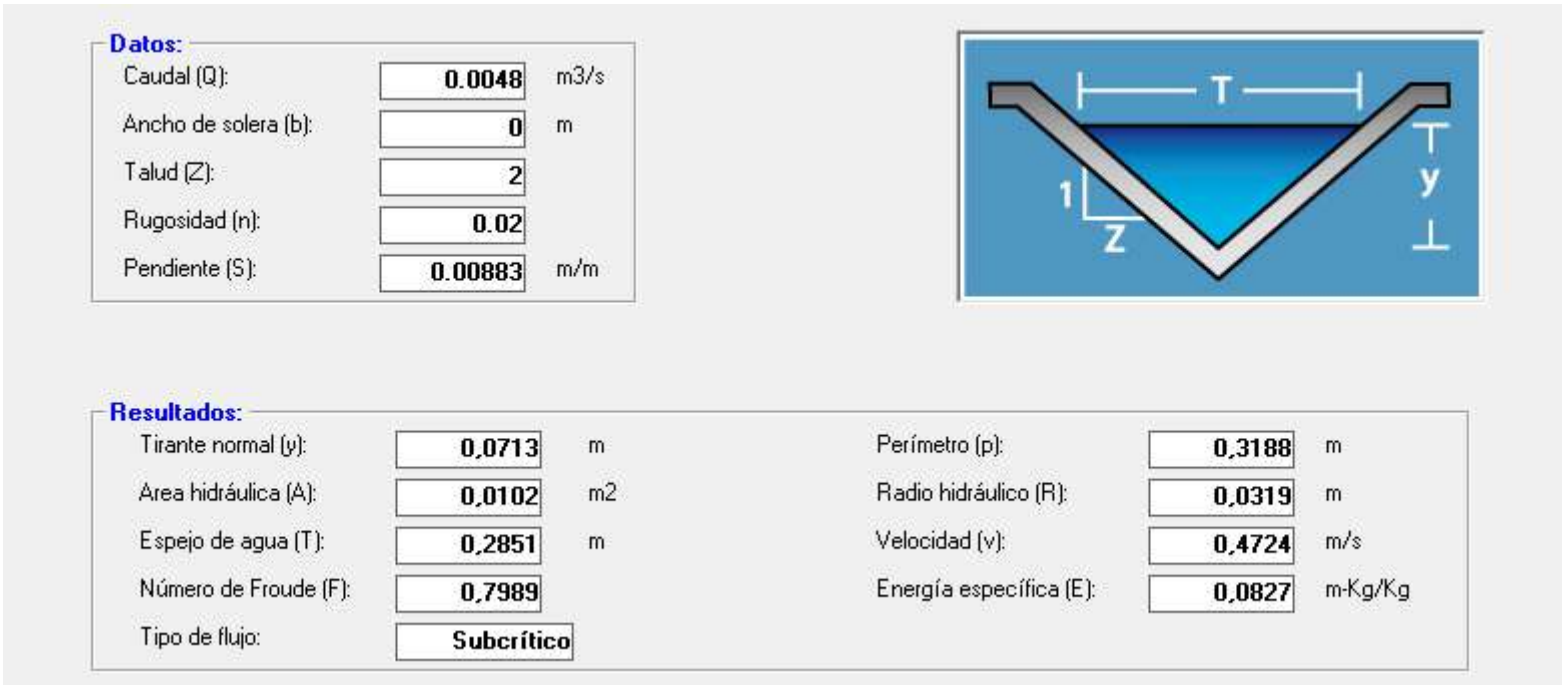
S = -8.830 %

Pendiente del tramo

Remplazando: Q = 0.0048 m3/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los siguientes resultados:

siguientes resultados:



Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0.0713 m

y + borde libre = 0.17 m

Se asume una sección de cuneta triangular de:

h = 0.30 m

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GENERALIDADES

ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

En la interpretación de los Documentos de CONTRATO los términos que a continuación se detallan, tendrán los siguientes significados:

ABREVIATURAS

A

AASHTO. American Association of State Highway Transportation Officials (Asociación Americana de Autoridades de Vialidad y Transporte de los Estados Unidos)

ASTM. American Society for Testing Material (Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales)

ASA. American Standards Association (Asociación Americana de Normas)

A.B.C. Administradora Boliviana de Carreteras

D

DIA. Declaratoria de Impacto Ambiental. Instrumento emitido por la Autoridad Ambiental Competente que avala que el EEIA y recomendaciones del mismo, cumplen con los requerimientos de la legislación boliviana, por lo que se autoriza la implementación del proyecto. Tiene carácter de Licencia Ambiental.

E

EEIA. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.

F

FP. Standard Specifications for Roads and Bridges on Federal Highway Projects U.S. Department of Transportation. (Especificaciones para Carreteras y Puentes del Departamento de Transportes de los Estados Unidos de América)

S

SEDECA. Servicio Departamental de Caminos

U

Unidades de medida de longitud, área y volumen

m, m², m³ Metro(s) lineal(es), cuadrado(s) y cúbico(s), respectivamente

cm, cm², cm³ Centímetro(s) lineal(es), cuadrado(s) y cúbico(s), respectivamente

mm, mm², mm³ Milímetro(s) lineal(es), cuadrado(s) y cúbico(s), respectivamente

ha Hectárea, hectáreas

l Litro, litros

Unidades de medida de velocidad

km/h, Kilómetros por hora

Unidades de medida de peso

kg Kilogramo, kilogramos

lb Libra, libras

Unidades de medida de presión

kg/cm² Kilogramo(s) por centímetro cuadrado

MPa Mega Pascal

psi Pies por pulgada cuadrada

Unidades de medida de gasto o caudal

l/s Litros por segundo

Unidades de peso específico o densidad

kg/dm³ Kilogramo por decímetro cúbico

Y

YPFB. Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos.

DEFINICIONES GENERALES

De aquí en adelante, se emplearán los términos INGENIERO, CONTRATISTA y FISCAL, que se definen a continuación.

INGENIERO o CONSULTOR. Representante del FISCAL, que podrá ser alternativamente una firma consultora contratada para el efecto, o un funcionario designado por el FISCAL, que actuará en su nombre y bajo su autoridad para los propósitos de supervisión del CONTRATO.

CONTRATISTA, CONSTRUCTOR o EMPRESA CONSTRUCTORA. La Empresa Constructora o Asociación de Empresas Constructoras que, de acuerdo con las cláusulas del CONTRATO, contrae la obligación de ejecutar la Obra.

FISCAL. Es el Representante del organismo Propietario.

CONTRATANTE o PROPIETARIO. GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE PADCAYA, a través del Servicio Departamental de Caminos (SEDECA)

OTRAS DEFINICIONES

Para la correcta interpretación de estos documentos se establecen las siguientes definiciones.

Angulo de Esviaje. Es el ángulo formado entre el eje de una alcantarilla con la recta normal al eje del camino.

Aprobación. La aceptación escrita por parte del INGENIERO, de procedimientos, métodos y sistemas de ejecución de la obra propuestos por el CONTRATISTA. Asimismo, la aceptación escrita de partes o del total de la construcción.

Área Efectiva de Uso. Es la superficie afectada físicamente como consecuencia de la construcción de la vía.

B

Banquina. Plataforma localizada en puntos intermedios de taludes de corte y terraplenes altos.

Berma. La porción de plataforma adyacente a la calzada vehicular, utilizada para ubicar vehículos detenidos por casos de emergencia, y para soporte lateral de la base y de la superficie de rodadura.

C

Calzada. La parte de un camino dentro de los límites de la superficie de rodadura.

Contrato. El instrumento o convenio legal escrito, suscrito entre el CONTRATANTE y el CONTRATISTA, mediante el cual el segundo se obliga a ejecutar todo el trabajo y proveer todos los materiales y equipos necesarios para realizar la obra especificada, mientras que el CONTRATANTE se compromete a compensar por ello al CONTRATISTA con los pagos en él establecidos.

D

Derecho de Vía. La franja de terreno determinada en los planos o en las Especificaciones, en la cual el CONTRATISTA podrá realizar todos los trabajos emergentes de la Obra.

Diseño. Es el conjunto de planos, especificaciones, memorias y otros documentos destinados a definir los diferentes trabajos de la Obra.

Disposiciones. Las instrucciones, Especiales y Técnicas complementarias que, en caso necesario y para cada obra, establecerá el CONTRATANTE.

E

Emplazamiento o Emplazamiento de la Obra. Es el terreno y otros lugares sobre, debajo de, en o a través de los cuales se construirán la Obra y las Obras Provisionales.

Enmienda al Contrato. Un convenio escrito firmado por el CONTRATANTE y el CONTRATISTA, que constituye una modificación de los términos del CONTRATO original.

Especificaciones. El conjunto de disposiciones técnicas generales y especiales, administrativas y legales para la ejecución de las obras.

F

Formulario de Propuestas. Los formularios que proporciona el CONTRATANTE a las Empresas Proponentes, para que en ellos se presente la Propuesta.

G

Garantía de Buena Inversión del Anticipo para Movilización y Compra de Materiales. Boleta Bancaria que debe suministrar el CONTRATISTA, para recibir los fondos asignados por concepto de anticipo para movilización y compra de materiales y equipo, como garantía de su correcta inversión.

Garantía de Cumplimiento de Contrato. Boleta Bancaria que debe presentar el CONTRATISTA, en la cantidad y plazo estipulados, para garantizar que la Obra especificada será ejecutada en un todo de acuerdo con las cláusulas del CONTRATO.

Garantía de Seriedad de Propuesta. Boleta Bancaria, que garantiza la seriedad de la propuesta.

Gerente de Proyecto. Ingeniero Civil, Ingeniero sénior titulado y con experiencia en construcción de carreteras, responsable del INGENIERO con residencia en la obra.

I

Ítems. En el presente proyecto se utilizará este término para denotar el plural de ítem.

Ítem de Pago. Es un ítem que debe ser pagado de acuerdo a las cláusulas del CONTRATO.

Ítem Mayor. Es aquel ítem o ítems determinados para cada caso en los Documentos de Contrato, para el o los cuales un aumento o disminución porcentual, da derecho a un ajuste equitativo definido por los términos de Contrato en la base de pago del ítem o ítems.

J

Jefe de Proyecto. Fiscal. Ingeniero designado por el CONTRATANTE con facultades para supervisar el trabajo, tanto de la Consultora como de la Constructora y fiscalizar el

cumplimiento de las condiciones contractuales, además de ser el coordinador oficial entre las diferentes partes con el SEDECA y el Gobierno Autónomo Municipal de Padcaya

M

Monedas. Bolivianos (Bs): Moneda corriente del Estado Plurinacional de Bolivia.

Monto de Contrato. El monto propuesto por el CONTRATISTA definido sobre la base de las cantidades estimadas de obra, sumas globales y precios unitarios detallados en el Formulario de Propuestas presentado por el CONTRATISTA y aceptado por el CONTRATANTE.

Monto Final de la Obra. El monto total que se obtiene sumando los siguientes componentes:

- Las sumas globales indicadas en el CONTRATO, de trabajos que hayan sido realmente ejecutados.
- Los montos obtenidos al multiplicar los precios unitarios de CONTRATO por las cantidades de obra realmente ejecutadas.
- Los montos pagables al CONTRATISTA por trabajos ejecutados sobre la base de costo más porcentaje.
- Los montos obtenidos al multiplicar los precios unitarios y cantidades de obras adicionales realmente ejecutadas como resultado de Órdenes de Trabajo y Órdenes de Cambio.

O

Obra. Conjunto de trabajos a ser ejecutados y complementados de acuerdo a los términos del CONTRATO.

Orden de Proceder. Una orden escrita emitida por el CONTRATANTE, mediante la cual se comunica al CONTRATISTA la fecha de iniciación de la Obra a partir de la cual se efectuará el cómputo del plazo de CONTRATO.

Orden de Cambio. Una orden escrita emitida por el CONTRATANTE al CONTRATISTA, con conocimiento del INGENIERO, en la que se requieren trabajos a ser ejecutados de acuerdo a modificaciones del proyecto que representan modificaciones

del CONTRATO de Construcción, que se consideran necesarias para la conclusión de la obra.

Orden de Trabajo. Una orden escrita emitida por el INGENIERO al CONTRATISTA, con conocimiento del CONTRATANTE, en la que se requieren modificaciones de las cantidades previstas para los trabajos a ser ejecutados de acuerdo con las estipulaciones del CONTRATO, que no significan alteración en las condiciones de plazo o monto total contratados.

P

Pavimento. Toda la estructura que descansa sobre el terreno de fundación y que se halla formada por las diferentes capas: sub-base, base, capa de rodadura y sello.

Planos. Los dibujos detallados para la construcción de la obra, que, de acuerdo a las circunstancias, podrán ser modificados por el INGENIERO.

Planos e Instrucciones Adicionales. El CONTRATANTE a través del INGENIERO tendrá plena facultad y autoridad para dar al CONTRATISTA durante la construcción, los planos o instrucciones adicionales que fueran necesarios para la buena ejecución de la obra, quedando el CONTRATISTA obligado a su cumplimiento.

Propuesta. Es la oferta presentada por el Proponente en la forma prescrita, para suministrar toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para ejecutar el trabajo especificado, dentro del plazo establecido, en concordancia con las condiciones de pago y cotizaciones estipuladas en el respectivo Formulario de Propuesta.

Proyecto. Se entiende como Proyecto al estudio TESA y ejecución del Pavimentado “Sa Francisco – El Carme”

S

Subcontratistas. Cualquier otra empresa constructora, contratada por el CONTRATISTA previa aprobación por escrito del CONTRATANTE.

Subrasante. Superficie del camino formada por tramos en corte o terraplén sobre la cual asienta la estructura del pavimento y le sirve de soporte.

Superintendente o Superintendente de Obra. Ingeniero Civil con experiencia en construcción de carreteras, responsable del CONTRATISTA con residencia en la obra.

EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA, PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Se considera que el Proponente ha inspeccionado y examinado el lugar de la Obra y sus alrededores, como son: accesos, bancos de préstamo y otros; revisado y analizado los planos, especificaciones y documentos de CONTRATO; por lo tanto, no podrá en ningún caso efectuar reclamo alguno, alegando no conocer las condiciones propias del Proyecto y del terreno.

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en la provincia Aniceto Arce, Cercado Tarija, limita al Sur con la República Argentina, al norte con las provincias Avilés y Cercado; al Este con las provincias O'Connor y Gran Chaco y al Oeste con la provincia Avilés.

Ubicamos la ruta San Francisco - el Carmen mediante coordenadas Geográficas y UTM.

Las coordenadas geométricas de la ruta son:

San Francisco entre 21° 59' 08.37" S y 64° 48' 41,23" O

El Carmen entre 22° 02' 58.37" S y 64° 50' 49,23" O

Las coordenadas UTM de la ruta son:

San Francisco entre 312867.31 m E y 7567533.34 m S

El Carmen entre 309326.01 m E y 7560550.12 m S

La fluctuación altitudinal del Municipio oscila desde los 4500 m.s.n.m. en las cumbres más altas de las serranías de Rajará, ubicadas en el lado oeste del Municipio; hasta los 500 m.s.n.m. en las partes más bajas, ubicadas en las márgenes del Río Grande de Tarija, comunidades de San Francisco San Telmo, Santa Clara, San Antonio, Trementina y Valle Dorado

En el Municipio de Padcaya se presentan varios tipos climáticos, determinados por la orografía, altitud sobre el nivel del mar principalmente. En general, el verano se caracteriza principalmente por una temperatura y humedad relativa alta y masas de aire inestables, produciéndose precipitaciones aisladas de alta intensidad y corta duración. Por otro lado, el invierno se caracteriza por temperaturas y humedad relativa generalmente bajas y la ausencia de precipitaciones, asociadas a la llegada de frentes fríos provenientes

del sur, llamados "surazos", que traen consigo masas de aire frío, dando lugar a veces a precipitaciones de muy baja intensidad y de larga duración, principalmente en el Sub andino.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

El proyecto inicia en las coordenadas UTM:

San Francisco entre 312867.31 m E y 7567533.34 m S

El Carmen entre 309326.01 m E y 7560550.12 m S

GEOMETRÍA. -

La geometría general del proyecto ha sido definida sobre la base de las recomendaciones contenidas en el Manual y Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, publicado por La Administradora Boliviana de Carreteras (ABC), edición 2009 y en las Normas AASHTO en su publicación "A Policy on Geometric Design of Rural Highways". Los principales parámetros de diseño empleados son los siguientes:

Tabla N° ETG-1

PARÁMETROS DE DISEÑO

Categoría del camino según norma ABC	PRIMARIO (I.B) 2B
Topografía	Llano
Velocidad de diseño	100 Km/h
Peralte máximo	8%
Coeficiente de fricción transversal	0.105

Radio mínimo	425 m.
Pendientes máximas en rectas (1000msnsm)	8%
Distancia mínima de frenado (i = 0%)	175 m.
Distancia mínima de sobre paso	600 m.
Berma a cada lado	2.0 m. Ambos lados
Ancho total de la plataforma a nivel rasante	12 m.
Ancho de carril	3.5 m
Pendiente Longitudinal	Máx. 4.5%
SAP Sobreancho de Protección	0.5
Derecho de vía	50 m

CATEGORIA		VELOCIDAD DE PROYECTO			CODIGO TIPO
		Llano a Ondulado Medio	Ondulado Fuerte	Montañoso	
AUTOPISTA	(O)	120 Km/h	100 Km/h	80 Km/h	A (n) - xx
AUTORUTA	(L.A)	100 Km/h	90 Km/h	80 Km/h	AR (n) - xx
PRIMARIO	(I.B) Unidirec.	100 Km/h	90 Km/h	80 Km/h	P (n) - xx
	(I.B) Bidirec.	100 Km/h	90 Km/h	80 Km/h	P (2) - xx
COLECTOR	(II) Unidirec.	80 Km/h	70 Km/h	60 Km/h	C (n) - xx
	(II) Bidirec.	80 Km/h	70 Km/h	60 Km/h	C (2) - xx
LOCAL	(III)	70 Km/h	60 Km/h	50 - 40 Km/h	L (2) - xx
DESARROLLO		50 Km/h	40 Km/h	30 Km/h	D - xx

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS. -

Acorde a la Geología de la zona, los suelos son moderadamente variables y presentan alternabilidad de ocurrencia. Los más abundantes son las arenas limosas con escasa presencia de suelos rocosos que en general coinciden con la topografía llana.

La calidad de los suelos naturales como material de fundación es aceptable si en general supera el valor de CBR de 15%, si el material de la rasante fuese menor, se debe sustituir con material seleccionado en un espesor de 60 cm y en el ancho de la plataforma.

La sección transversal típica en tangente de terreno plano prevé un ancho de plataforma de 13.00 m.

Los taludes de corte son variables en función a las formaciones geológicas que atraviesa la carretera, variando desde 1V:1H hasta verticales.

En secciones de curvas horizontales, el ancho de la plataforma es variable según la aplicación del sobreancho requerido para la curva.

3. DRENAJE. -

El sistema de drenaje longitudinal y transversal de la carretera está constituido por cunetas, bajantes, alcantarillas y puentes adecuados a las características hidrológicas de las cuencas y características hidráulicas de los cursos naturales de agua. Se ha previsto un sistema de drenaje que dirija los flujos de aguas superficiales hacia las quebradas y ríos, y que permita el paso de las aguas debajo de la plataforma de forma más eficiente y segura.

4. PAVIMENTACIÓN. -

El parámetro será del tipo flexible, con carpeta de hormigón simple de cemento Portland para la calzada, y de tratamiento superficial bituminoso simple de penetración invertida para las bermas.

Debajo de la carpeta de hormigón se construirá una capa sub base estabilizada granulométricamente.

La carpeta de rodadura de hormigón simple se construirá en un ancho de 7.00 m en tangente, e incluirá sobreanchos en las curvas horizontales.

En las bermas de ancho variable entre 2.00 y 1.50 a cada lado de la calzada, se prevé tratamiento superficial simple en el ancho establecido en las Especificaciones Técnicas o en los planos de detalle.

5. OBRAS DE ARTE. -

Las principales obras de arte menor son:

Alcantarillas

6. OBRAS COMPLEMENTARIAS. -

El diseño incluye también obras complementarias, tales como señalización horizontal y vertical que se encuentran detalladas en el proyecto.

INSTRUCCIONES GENERALES.

1. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS.

Estos trabajos incluyen todas las tareas, que en esta materia deben ser ejecutadas por el CONTRATISTA, requeridas para una correcta materialización del proyecto en el terreno.

Para el replanteo del eje del proyecto, el CONTRATISTA utilizará los documentos y los planos que contienen la información relacionada con la ubicación y referencias de la poligonal de diseño, en función a los puntos de intersección (PI's), bancos de nivel (BM's), poligonal básica, etc. entregados previamente por el PROPIETARIO o su representante.

Posteriormente a las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza de la capa vegetal, el CONTRATISTA, localizará nuevamente la línea central mediante estacas ubicadas en conformidad con los planos de diseño final de la carretera. El CONTRATISTA asimismo nivelará cada estaca y levantará secciones transversales del terreno desbrozado en concordancia con cada una de ellas, a objeto de determinar el verdadero volumen de corte o relleno para cada material que se utilice en la conformación de la plataforma. Esta actividad será ejecutada con la participación de la brigada topográfica y los resultados aprobados por el INGENIERO servirán de base para las mediciones con fines de pago.

Los costos para la provisión de instrumentos, materiales y personal para la ejecución de todos los trabajos de topografía deberán ser cubiertos por el CONTRATISTA dentro de los gastos generales de cada uno de los ítems que requieran de este trabajo.

2. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS. -

Todo camino existente que se encuentre dentro del derecho de vía u otra zona de trabajo del CONTRATISTA, esté o no indicado en los planos, y cualquier camino existente en el

que el servicio al público sea afectado en forma adversa por las operaciones del CONTRATISTA, deberán mantenerse abierto al tránsito en buenas condiciones de operación por el CONTRATISTA.

Si el CONTRATISTA considera necesario, de acuerdo a su plan de trabajo, construir un desvío o habilitar un camino existente para desviar el servicio al público usuario de la carretera en ejecución con el propósito de realizar todas sus operaciones en la construcción de la carretera, sin ninguna interrupción y/o adversidad, deberá solicitar al INGENIERO la aprobación para realizar este tipo de trabajo.

El CONTRATISTA deberá presentar al INGENIERO un plano esquemático con el trazado de los desvíos que propone construir. Los trazados propuestos por el CONTRATISTA serán analizados por el INGENIERO y el FISCAL para verificar si los mismos no interfieren inaceptablemente con los usuarios, pobladores locales o medio ambiente. El INGENIERO deberá hacer conocer su aprobación al trazado de los desvíos antes que el CONTRATISTA inicie la construcción de los mismos.

Los costos de la construcción de desvíos y/o la rehabilitación de caminos existentes, así como su mantenimiento no será motivo de pago directo, por tanto, el CONTRATISTA deberá contemplar el costo de estos trabajos en sus gastos generales.

El CONTRATISTA deberá mantener los desvíos que hayan sido construidos y/o rehabilitados por él, según el caso, en toda su longitud y continuamente, de manera que el tránsito pueda desplazarse en condiciones de seguridad y sin inconvenientes durante todo el tiempo en que duren las obras del CONTRATO. Asimismo, el CONTRATISTA deberá proveer y mantener en condiciones de seguridad los accesos y cruces, conservando abiertas y seguras las intersecciones, así como obras complementarias de éstos. El CONTRATISTA, en todo momento, deberá colocar señalización preventiva e informativa adecuada donde se realizan trabajos de construcción y en todos los sectores donde existan desvíos. Esta señalización deberá contar con elementos de iluminación o reflectantes que la hagan visible también por las noches.

En caso que el CONTRATISTA no diera cumplimiento a esta obligación, el CONTRATANTE podrá proceder a la realización directa de los trabajos de mantenimiento con cargo al CONTRATISTA.

En casos excepcionales, el CONTRATISTA podrá solicitar por escrito al INGENIERO con la suficiente anticipación, autorización para interrumpir el tránsito por la carretera existente para la ejecución de algunos trabajos, indicando el día de inicio y el tiempo de interrupción para consideración y aprobación del Fiscal de Obra del CONTRATANTE. En caso que la solicitud del CONTRATISTA fuera aprobada, se notificará a los usuarios por lo menos durante una semana antes de la fecha programada para el corte de la carretera, por medio de anuncios de prensa escrita y radial, de alcance local y nacional. Dicha notificación correrá por cuenta y costo del CONTRATISTA, quien también deberá comunicar oficialmente a las autoridades de las asociaciones de medios de transporte interprovincial e interdepartamental con la misma anticipación antes indicada para que tomen las previsiones necesarias en la programación de los horarios de viajes de sus asociados.

En los retenes de peaje del CONTRATANTE y/o en las trancas que el CONTRATISTA instale para el cierre de la carretera, el CONTRATISTA deberá colocar a su costo letreros donde se indiquen los días y el horario de cierre de la carretera.

3. TRÁFICO DE EQUIPO DEL CONTRATISTA. -

El CONTRATISTA deberá utilizar todos los medios razonables para impedir que cualquiera de los caminos, desvíos y obras que comunican o están en las rutas hacia el lugar de la obra, sufran daños o desperfectos por razón del tráfico de su equipo. Cualquier deterioro ocasionado por el equipo del CONTRATISTA deberá ser reparado a su costo y sin ningún cargo al CONTRATANTE.

4. MANTENIMIENTO.

El CONTRATISTA deberá mantener la carretera existente y la que se encuentra en construcción, los desvíos que haya construido y/o rehabilitado para facilitar el desenvolvimiento de sus operaciones y cualquier parte de los caminos existentes que hubieran sido afectados por sus operaciones o por el tránsito normal, en condiciones óptimas desde la iniciación de la obra hasta la entrega definitiva, sin derecho a pago directo alguno por este concepto, debido a que el costo para la ejecución de estos trabajos deberá estar contemplado en los gastos generales en la propuesta económica del CONTRATISTA.

Tal mantenimiento incluirá, pero no se limitará solamente a: limpieza y restauración del estado y forma de las cunetas y zanjas de coronamiento, restauración de la plataforma y taludes de corte, limpieza y reparación de alcantarillas incluyendo sus entradas y salidas, reparación de la superficie de la carretera y bermas, cualquier otro trabajo necesario para el mantenimiento de la carretera. El daño o deterioro de cualquier parte de la obra, ya sea por motivos imputables al CONTRATISTA o no, no releva al CONTRATISTA de la responsabilidad de la ejecución del trabajo estipulado bajo esta Disposición General.

Donde sea necesario el ripiado de la superficie de la carretera, caminos existentes y desvíos para mantener el tránsito, el CONTRATISTA deberá hacerlo a su costa.

5. AUTORIDAD DEL INGENIERO. -

El INGENIERO tendrá facultad para resolver cualquier cuestión referente a calidad y aceptabilidad de los materiales empleados, trabajo ejecutado, progreso del mismo, interpretación de planos y especificaciones y certificación de cumplimiento del CONTRATO.

6. ACCESO A LA OBRA. -

El INGENIERO y todo su personal, así como el Jefe de Proyecto y las personas autorizadas por el CONTRATANTE, tendrán en todo momento acceso libre a la obra o lugares de provisión de materiales, debiendo contar para ello con la ayuda necesaria por parte del CONTRATISTA.

7. USO DE EXPLOSIVOS. -

En lo referente al uso de explosivos, el CONTRATISTA tendrá sumo cuidado para no poner en peligro vidas o propiedades y deberá contar previamente con la Licencia del Ministerio de Defensa, que deberá ser presentada al INGENIERO. El CONTRATISTA será responsable de cualquier daño resultante del empleo de explosivos. Previamente a la utilización de explosivos, el CONTRATISTA presentará al INGENIERO su Plan de Empleo de Explosivos para su aprobación escrita.

El CONTRATISTA asignará el personal y proporcionará las señales adecuadas para advertir al público de sus operaciones con explosivos. Dichas señales se emplazarán en lugares apropiados dentro de los límites de la obra y serán mantenidas de manera que

resulten claramente visibles al público durante todos los períodos de trabajo con explosivos. Si estos trabajos se efectúan con el empleo de detonadores eléctricos, se empleará una señal que indique la necesidad de mantener desconectados los aparatos transmisores de radio. Los pagos por el personal, la colocación y mantenimiento de estas señales especiales no se realizarán en forma directa, sino que deberán estar incluidos en los precios unitarios de los distintos ítems del CONTRATO.

Todos los explosivos deberán ser almacenados en forma segura, en cumplimiento con lo determinado por las leyes y/o el Ministerio de Defensa. Todos los lugares de almacenamiento deberán señalarse claramente con la inscripción en rojo: "PELIGRO-EXPLOSIVOS". Los fulminantes deberán ser almacenados por separado al resto de los demás componentes de los explosivos.

Donde no existan ordenanzas locales relacionadas con el manejo de explosivos, el lugar de almacenamiento deberá resultar satisfactorio al INGENIERO y ubicarse en sitios no más cercanos de 300 m de la ruta o de cualquier edificio, población o zona de campamentos.

8. BARRERAS, SEÑALES DE PELIGRO, DESVÍOS Y SEÑALES DE ADVERTENCIA. -

El CONTRATISTA proveerá, erigirá y mantendrá todas las barreras necesarias, cantidad adecuada de luces rojas, señales de peligro, desvío u otros; empleará una cantidad suficiente de guardias y tomará todas las precauciones necesarias para la protección de la obra y la seguridad de las personas. Los caminos cerrados al tránsito se protegerán con barreras efectivas y tales obstrucciones se iluminarán de noche. Se suministrarán adecuadas señales de advertencia, iluminadas de noche por linternas o faroles para señalar los lugares de la obra donde termine el pavimento o donde aún no estuviese abierto al tráfico. Todas estas luces de advertencia deberán mantenerse encendidas durante las horas de oscuridad.

9. SEÑALES DE ADVERTENCIA. -

Se exigirá al CONTRATISTA la colocación de señales de advertencia distantes 150 m de cada uno de los lugares donde la obra interfiere con la utilización del camino para el usuario (del proyecto y externo a él) y 150 m antes de todos los puntos intermedios en que

la nueva obra cruce o empalme con un camino existente. Dichas señales de advertencia deberán construirse y colocarse de acuerdo con planos que deben ser elaborados por el CONTRATISTA y aprobados por el INGENIERO. El CONTRATISTA deberá, por su cuenta y sin pago directo, suministrar, colocar y mantener las señales, durante el tiempo que se las requiera en la ejecución de la obra, de manera que en todo momento sean claramente visibles para el público.

El CONTRATISTA asumirá la responsabilidad total en caso de accidentes producidos por la omisión de las Disposiciones antes mencionadas.

10. HABILITACIÓN AL TRÁNSITO DE SECCIONES DE LA OBRA. -

Cuando cualquier parte substancial de la obra, cuya longitud y/o magnitud se encuentre claramente establecida, haya sido completada, el CONTRATISTA podrá solicitar sea "aceptada para el tránsito" con anterioridad a la finalización total de la obra; el CONTRATANTE podrá aprobar esta solicitud previa recomendación del INGENIERO. Tal aceptación no constituye una aceptación provisional ni definitiva de la obra, o de parte de la misma, ni renuncia a cualquiera de las estipulaciones contenidas en el CONTRATO.

Cualquier daño ocasionado al camino, por motivos no atribuibles al usuario, deberá ser reparado por el CONTRATISTA por su cuenta exclusiva. La aceptación para el tránsito de cualquier tramo de carreteras no dará derecho al CONTRATISTA a solicitar la devolución de la garantía de buena ejecución.

11. CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. -

El CONTRATISTA deberá cumplir todas las especificaciones y recomendaciones vertidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA), presentado al Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación para la obtención de la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), así como las recomendaciones de la autoridad ambiental al otorgar la misma.

Emplazamiento de campamentos, plantas de procesamiento de materiales, depósitos y casas para viviendas. La ubicación de los campamentos del CONTRATISTA, deberá coordinarse con el INGENIERO, de manera que los mismos no se encuentren en las áreas sensibles identificadas en el EEIA. Se deberán tomar en cuenta las recomendaciones del

EEIA, referentes a la implementación de sistemas de agua potable, saneamiento básico, disposición de desechos sólidos y señalización en los campamentos; de la misma manera se deberán respetar las distancias mínimas indicadas entre las diferentes áreas dentro de los campamentos.

El CONTRATISTA deberá observar especialmente las recomendaciones impartidas en el EEIA, referente al manejo de desechos líquidos y sólidos y almacenamiento de combustibles y lubricantes. Al abandonar los campamentos u otras instalaciones, se deberán restituir las condiciones originales del terreno antes de la instalación de los mismos; para el control del cumplimiento de este aspecto, el CONTRATISTA deberá presentar al INGENIERO, fotografías de la zona de emplazamiento del campamento antes de su instalación.

Todas las instalaciones, fijas o desarmables, que no tengan un uso determinado a la finalización de las obras, deberán ser desmanteladas.

Normas de comportamiento del personal del CONTRATISTA. El CONTRATISTA, dentro de los contratos de trabajo de su personal, deberá especificar claramente las actividades que serán motivo de sanción, tomando en cuenta lo descrito en el EEIA.

El personal del CONTRATISTA deberá observar normas de comportamiento apropiadas cuando se encuentre en las poblaciones del área de influencia de la carretera, evitando el consumo de bebidas alcohólicas y molestias a la población local.

Mitigación de impactos por emisiones. El CONTRATISTA deberá realizar las operaciones, de forma tal que los niveles de ruido no excedan los 80 dB. Para las emisiones de polvo y partículas debido al tránsito de vehículos y maquinaria, se deberá efectuar el humedecimiento periódico de dichas vías.

Caminos de apoyo. Los caminos de apoyo que use el CONTRATISTA para el trabajo en bancos de préstamo, buzones de depósito, desvíos de tráfico, ingreso al campamento, etc., deberán ser mantenidos periódicamente garantizando la transitabilidad constante en los mismos.

Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y partículas debido al tránsito de vehículos y maquinaria por caminos de apoyo desprovistos de capa de rodadura, el

CONTRATISTA deberá humedecer periódicamente dichas vías en las proximidades de zonas pobladas. En ningún caso se aceptará el riego de aceite quemado u otro elemento contaminante, para atenuar este efecto.

Dicho humedecimiento será necesario especialmente entre los meses de abril y noviembre, salvo que el INGENIERO disponga lo contrario. El humedecimiento deberá realizarse con una cantidad de cinco litros de agua por m², cuatro veces al día. En caso que sea necesaria la apertura de caminos de apoyo, a la finalización de los trabajos que requieran su uso, el CONTRATISTA deberá restaurar las condiciones originales de estos sectores. Para ello será necesario el escarificado de la zona afectada, hasta una profundidad de 20 cm, colocando una capa de 10 cm de material vegetal.

Bancos de Préstamo. Para la construcción de la carretera, el CONTRATISTA deberá emplear los bancos de préstamo identificados y listados en los planos de diseño y en el EEIA. En ningún caso el CONTRATISTA extraerá material de otros sitios, sin la autorización escrita del INGENIERO. Asimismo, el CONTRATISTA implementará obras de protección en bancos de préstamo, según se especifica en el EEIA.

A la finalización de la construcción, el Contratista deberá restaurar los bancos de préstamo empleados, siguiendo las recomendaciones del EEIA.

Buzones de almacenamiento. Para la disposición de material excedente de los cortes, el CONTRATISTA empleará los buzones identificados en los planos de diseño y en el EEIA. En ningún caso dispondrá el material excedente en las corrientes de agua o en sectores con alta pendiente. Si se requiere de nuevos buzones de depósito de materiales, éstos se identificarán con ajuste a los criterios señalados en el EEIA y en coordinación con el INGENIERO.

Protección de ríos, lagos y depósitos de agua. En todo momento el CONTRATISTA deberá tomar adecuadas medidas de precaución para evitar que se contaminen los ríos, lagos y depósitos de agua, debido al vertido de combustible, aceites, bitúmenes, cemento y otros materiales contaminantes. En este sentido deberá programar y conducir sus operaciones de manera tal que se evite o reduzca a un mínimo la descarga de sedimentos en ríos, lagos y depósitos de agua, o que se interfiera el movimiento de peces migratorios.

En ningún caso se permitirá al CONTRATISTA el lavado de sus vehículos en las corrientes de agua, ni tampoco se permitirá que se lleven a cabo las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y equipo en otro lugar que no sea el acondicionado en su campamento para el efecto.

En caso que el CONTRATISTA vierta, descargue o derrame cualquier combustible o producto químico que llegue o tenga el potencial de llegar a algún curso de agua, notificará inmediatamente a todos los organismos jurisdiccionales apropiados (Unidad Ambiental de la Gobernación del Departamento de Tarija) y tomará medidas inmediatas para contener y/o eliminar el combustible y/o productos químicos derramados.

Medidas de control de la erosión. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas de control de erosión en el derecho de vía y áreas críticas, que se señalan en el EEIA.

Precauciones y Métodos de Empleo de Explosivos. En caso que sea indispensable la utilización de explosivos para la ejecución de voladuras para cortes o explotación de bancos de préstamo, se deberán emplear explosivos de uso civil o comercial y su uso se restringirá únicamente a las labores propias de la construcción que así lo requiera.

Para el uso de explosivos, el CONTRATISTA deberá contar previamente con la Licencia del Ministerio de Defensa, la misma que será presentada al INGENIERO al inicio de las obras. Para el almacenamiento de explosivos, el CONTRATISTA deberá contar con depósitos de seguridad, cuya custodia estará a cargo de un operario calificado bajo la supervisión del Director de Obra, a fin de evitar accidentes con vidas humanas, infraestructura, equipamientos, etc. Las cantidades de explosivos a ser almacenadas serán las mínimas necesarias para la ejecución de las obras. Cuando las voladuras deban ser realizadas en zonas aledañas a construcciones existentes, se deberán tomar todas las precauciones a fin de evitar daños a las mismas. De la misma manera, el CONTRATISTA deberá notificar con por lo menos 48 horas de anticipación, la realización de dichos trabajos.

12. PRECAUCIONES Y MEDIDAS CONTRA INCENDIOS. -

El CONTRATISTA quedará sujeto a las normas e instrucciones para la prevención y control de incendios de acuerdo con la época y lugares donde exista dicho peligro. El CONTRATISTA adoptará todas las medidas necesarias para evitar que su personal

encienda fuegos no requeridos para la ejecución de la obra; será responsable por la propagación de los fuegos y deberá extinguir cualquiera y todos los focos de incendio que se propaguen.

[1].-	INFRAESTRUCTURA CAMINERA				
	M01	-	MODULO	#[1]:TRABAJOS PREVIOS	Y COMPLEMENTARIOS

ÍTEM 1.0.- MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

1. DESCRIPCIÓN. -

Una vez recibida la Orden de Inicio, el EJECUTOR se movilizará al sitio de las obras para iniciar los trabajos de construcción.

De igual forma, una vez concluida la obra satisfactoriamente el EJECUTOR deberá desmovilizarse hacia su lugar de origen.

Dentro de esta movilización y desmovilización, están contempladas las siguientes actividades:

- Traslado y retiro de equipos y maquinaria del sitio de la obra.
- Movilización y desmovilización del personal.
- Colocación y remoción de carteles de obra.

2. MATERIALES. -

Los materiales que sean apropiados y requeridos para la elaboración de la actividad, serán especificados y acordados previamente en forma conjunta con el SUPERVISOR y el Ejecutor.

3. EQUIPO. -

La movilización y desmovilización será realizada con el equipo que el EJECUTOR considere conveniente y este de acuerdo al cronograma establecido de Movilización y Desmovilización.

4. EJECUCIÓN. -

El EJECUTOR notificará oficialmente a la supervisión la fecha en que está iniciando la movilización y al final de la Obra la fecha de desmovilización. Asimismo, notificará por escrito sobre los siguientes temas, adjuntando los planos y documentación que fuere requerida:

- Planos de campamentos, ubicación, detalles de construcción, etc., incluyendo las facilidades para el SUPERVISOR; cronograma de trabajo donde se establecerá claramente la fecha en que estas instalaciones estarán terminadas para su uso por el SUPERVISOR.
- Listado del equipo, maquinaria y vehículos que estén siendo incorporados al proyecto, incluyendo marca, número de chasis, modelo y otras características que permitan identificarlas. Fechas de culminación de tal incorporación, o descripción de las etapas de movilización de equipos según su plan de trabajo.
- Listado del personal que se incorporará a la obra en forma inicial. Plan de incorporación del resto del personal de acuerdo con el plan de trabajo del EJECUTOR.
- Instalación de los carteles de obra, previa presentación de información referente a los materiales, dimensiones y texto por parte del SUPERVISOR. Realizar la Limpieza Final de acuerdo a normas de Medio Ambiente en la Desmovilización.

5. SUPERVISIÓN. -

La Supervisión verificará que todas las operaciones de movilización y desmovilización del EJECUTOR hayan sido realizadas de acuerdo con el plan de trabajo del ejecutor. De igual manera en la etapa de desmovilización la supervisión verificara que el área usufrutuada conserve las mismas condiciones iniciales de acuerdo al Medio Ambiente.

6. MEDICIÓN. -

Este ítem en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones,

medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al pecio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
1.0	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	GLB

ÍTEM 2.0.- INSTALACIÓN DE FAENAS

1. DESCRIPCIÓN. -

Comprende los trabajos preparatorios para dar inicio a las obras, las instalaciones mínimas provisionales que sean necesarios para el buen desarrollo de las actividades de la construcción. Estos son: construcción de oficinas, instalación de almacenes que sean requeridas para poder construir las obras el montaje de maquinaria para elementos prefabricados; la instalación de plantas de preparación de agregados, etc.

El SUPERVISOR fijará fecha y hora para hacer entrega al CONTRATISTA, de la zona donde se realizarán las obras, y donde también se abrirá el libro de órdenes, que será notariado y firmado por autoridades, Supervisión, Fiscalización y Contratista.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS. -

En forma general todos los materiales que el CONTRATISTA se propone emplear en las construcciones deberán ser aprobadas por el SUPERVISOR, también se debe proveer todos los materiales, equipo y herramientas que sean necesarios para los trabajos de construcción.

Para la materialización de este ítem se utilizarán los materiales y herramientas detallados en el formulario de presentación de propuestas.

3. MÉTODO DE EJECUCIÓN. -

Una vez notificado el Contratista sobre la fecha de iniciación de los trabajos, procederá con la movilización del personal y con la provisión de instalaciones que sean permanentes durante toda la obra, coordinando en forma continua con el Supervisor el avance de esta etapa con objeto de evitar rechazos posteriores por falta de información oportuna.

Esta etapa debe ser concluida en su integridad previa a la iniciación de las obras propiamente dichas, lo cual será certificado mediante la aprobación escrita del Supervisor.

Las labores complementarias a realizarse durante la ejecución de los trabajos serán realizadas, tanto por iniciativa propia del Contratista, previa aprobación del Supervisor, como de acuerdo a un requerimiento escrito del mismo Supervisor.

4. MEDICIÓN. -

Estos trabajos no serán objeto de medición, se medirá en forma global, y solo comprenderá el montaje y desmontaje de los ambientes indicados, el resto de los gastos para una buena ejecución, deberán ser considerados como parte de los gastos generales del contratista.

5. FORMAS DE PAGO. -

Este ítem en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al pecio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
2.0	INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB

ÍTEM 3.0.- PROVISIÓN Y COLOCADO LETRERO DE OBRAS

1. DEFINICIÓN. -

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de letreros referentes a la construcción del proyecto, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle y/o formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el Ingeniero.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro o sustracción de los mismos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO. -

Para la fabricación de los letreros de obras comprende el suministro, cortado, doblado y armado de la estructura metálica de refuerzo, las mismas que se colocaran en cantidades, clase, tipo, dimensiones establecidas en los planos de diseño, solicitando el formato del logo (colores a emplear dimensiones del mismo), que llevara el letrero Banner Adhesivo.

Los materiales a emplearse serán proporcionados por el Contratista, así como las herramientas y equipo necesario para el cortado, amare y doblado del fierro.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN. -

Las barras de fierro y las planchas de acero serán cortadas ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

Sobre la estructura metálica se colocarán capas de pintura anticorrosiva hasta obtener una uniformidad en toda la estructura, una vez secas las capas de pintura se procederá a colocar Banner adhesivo cuyo tamaño y el contenido de los logos y letras serán coordinadas con el Supervisor de obra.

Las columnas de estructura metálica serán fijadas mediante soldadura a las planchas de acero unidas, para luego ser empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales. En el caso de suelos no suficientemente firmes, las

columnas de estructura metálica serán empotradas en bloques de hormigón.

4. MEDICIÓN. -

Los letreros serán medidos por pieza instalada, debidamente aprobada por el Ingeniero, de acuerdo a lo señalado en la propuesta.

5. FORMA DE PAGO. -

Este ítem en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos ya sea que se emplee letreros de madera, banners.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
3.0	PROVISIÓN Y COLOCADO LETRERO DE OBRAS	PZA

ÍTEM 4.0.- PROVISIÓN Y COLOCADO PLACA ENTREGA DE OBRAS

1. DEFINICIÓN. -

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de una placa recordatoria, las dimensiones y los detalles de la placa se encuentra en los planos de detalles, la placa de entrega de obras se instalará a la conclusión de la obra en el lugar que sea determinado por el Supervisor de Obra y/o Fiscal de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO. -

La placa deberá ser de una lámina de Bronce de 0.5 cm. de espesor, sobre una base de madera semidura de 2 cm. de espesor, sujeta con tornillos sin fin y cubiertos con tapas de bronce fundido en forma piramidal de 1.5 x 1.5 cm.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN. -

La placa deberá ser fabricada en empresas de serigrafía especializadas en bronce. El Escudo Nacional, la Bandera Boliviana con un corte parabólico descrito en el diseño, así como todas las letras en sus diferentes dimensiones deberán grabarse en la placa mediante el sistema de fotograbado. La lámina de bronce de 0.5 cm. de espesor deberá tener una dimensión de 50 x 40 cm. Todas las leyendas, escudo, bandera y logotipo deberán estar dentro de un recuadro de 32 x 22 cm. Toda la lámina de bronce deberá ser afinada con lijas finas hasta obtener el brillo del bronce y posteriormente pulido.

El Escudo Nacional deberá ir en la parte izquierda con una dimensión aproximada de 5 x 5 cm. con todos los colores que lo caracterizan. En la parte derecha, irá la Bandera Nacional truncada en forma parabólica como se describe en el diseño, con los colores característicos de ésta; rojo en la parte superior, amarillo en la intermedia y verde en la inferior.

Todas las leyendas serán en letras negras y con las dimensiones indicadas, debiendo, por cada una de las placas a colocarse, tener el cuidado de cambiar según el proyecto: la descripción del Proyecto, el mes y año de entrega, el financiador del proyecto (Prefectura del Departamento de Chuquisaca) el Contratista debe asegurarse de recabar la suficiente información antes de encargar el fotograbado de la placa. Todas las leyendas, el Escudo Nacional, La Bandera Nacional, serán de los colores del modelo adjunto, pintados al duco. Una vez concluida la plaqueta, se la debe sujetar con pegamentos epóxicos sobre una base de madera semidura de 40 x 30 cm. con molduras redondeadas en las aristas, de tal forma que le de una buena apariencia a la placa. Esta base deberá tener una coloración palo de rosa o nogal y deberá estar barnizada con barniz poliuretano. Previa a su colocación, la placa de entrega de obras deberá ser aprobada por el Supervisor y en caso de contener errores, la misma deberá ser sustituida por otra con todas las correcciones, gastos que correrán por cuenta del Contratista.

Colocado de la placa

Una vez que la placa ha sido aprobada, se la colocará necesariamente bajo techo y preferentemente en el ingreso principal. En caso de edificaciones a una altura de la base no menor de dos metros. En las cuatro aristas de la lámina de bronce se perforarán huecos de tal forma que traspasen la madera y por lo menos 3 cm. de la pared, colocando en la pared row plus de sujeción. Los pernos sin fin de un diámetro no menor a 3/16 plg. Deberán ser cubiertos con tapas de bronce fundido roscados en la base de 1.5 x 1.5 cm. y en forma piramidal, las mismas serán pegadas a la placa con pegamentos epóxicos, de tal forma que no se permita la remoción ni retiro de estas.

4. MEDICIÓN. -

La placa de entrega de obra se medirá por pieza debidamente instalada y aprobada por el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO. -

Este ítem en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
4.0	PROVISIÓN Y COLOCADO PLACA ENTREGA DE OBRAS	PZA

ÍTEM 5.0.- REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS EXISTENTES

1. DESCRIPCIÓN. -

Este ítem se refiere a la demolición de estructuras de H°C° y H° A° de acuerdo a lo indicado en los planos de detalles y/o Supervisor de Obras.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO. -

El Contratista realizará los trabajos de demolición, empleando las herramientas y equipo convenientes.

3. FORMA DE EJECUCIÓN.-

Una vez determinadas con el Supervisor de Obra las partes a demolerse, el Contratista procederá de inmediato a la demolición, El Contratista cuidará de no afectar la estabilidad de la estructura existente al efectuar las demoliciones, siendo responsable por cualquier daño que este ocasionará.

Cualquier defecto producido por la demolición en las partes existentes deberá ser subsanado por el Contratista a su entero costo.

El retiro de escombros deberá efectuarse antes de iniciarse la nueva construcción, los materiales que indique y considere el Supervisor de Obra reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra.

4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.-

Las demoliciones se medirán: en metros cúbicos hormigones.

Este ítem en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al pecio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.0	REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS/BADENES EXISTENTES	PZA

	M02 - MODULO #[1]:MOVIMIENTO DE TIERRAS
--	---

ÍTEM 1.0.- REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO

1. DESCRIPCIÓN. -

Este ítem comprende los trabajos de replanteo, relacionadas al trazado del eje, levantamiento de secciones, control de cotas de fundación de Este ítem comprende todos los trabajos de replanteo, ubicación, alineamiento, trazado, control de cotas, control de pendientes, nivelación, etc., necesarios para la localización y la definición física en el terreno, en general y en detalle, del eje del camino, en estricta sujeción a los planos de construcción, documentos técnicos del contrato y/o las indicaciones del Supervisor.

2. MATERIALES. -

El Contratista dispondrá y proveerá de todo el material propio de esta actividad necesario para la ejecución de los trabajos de replanteo del eje del camino, tales como: estacas, clavos, pinturas, tachuelas, cemento, etc. y todo aquello que considere necesario para la buena ejecución del trabajo y los deberá mantener a disposición del Supervisor mientras dure la ejecución del proyecto.

Todas las herramientas menores y el equipo topográfico necesario para las actividades de replanteo, deberán ser provistos en obra al momento de iniciar las actividades correspondientes al ítem y el Contratista preverá todo el equipo necesario, tanto para el replanteo, trazado y nivelación del eje del camino, como para el mejoramiento de los puntos de referencia de planimetría y altimetría y garantizará la capacidad del personal dispuesto para la ejecución de los trabajos de replanteo. El Contratista deberá mantener

en obra, en forma permanente y mientras duren los trabajos de ejecución, los equipos y herramientas que sean necesarios para este trabajo, poniéndolos a disposición del Supervisor, cuando éste así lo requiera.

3. EJECUCIÓN. -

El replanteo de las obras, será realizado por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos correspondientes. El replanteo se realizará con estación total, nivel de ingeniero y cualquier otro equipo especializado sugerido por el contratista, previa aprobación del supervisor.

Para iniciar este trabajo se basará en puntos fijos tales como los BMs y los PIs existentes que está indicados en los planos vista en planta y han servido para la elaboración del proyecto. Se indicarán estacas de acuerdo a la situación así se lo requiera y sea conveniente en correspondencia con el eje del proyecto y sus respectivos bordes, además de tomarse todas las mediciones que se necesiten, previa aprobación del supervisor de obra. El contratista hará el replanteo de toda la obra, la localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo que serán marcados en el terreno, para permitir en cualquier momento el control por parte del Supervisor. Las marcas de nivel, monumentos de levantamientos topográficos y trazos de construcción, serán cuidadosamente conservadas por el contratista.

Como quiera que el trabajo de replanteo sea de primordial importancia en el desarrollo posterior de los trabajos, el replanteo de cada sector de trabajo, deberá contar con la aprobación escrita en el libro de órdenes, del Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo. Una vez aprobado el replanteo los trabajos como excavaciones deberán ejecutarse con un control permanente de niveles anchos de zanja, secciones, etc. a fin de evitar sobre excavaciones innecesarias hasta llegar a las cotas establecidas en los planos.

Finalmente se verificarán las cotas superior e inferior y las gradientes requeridas, este aspecto deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor previo a cualquier trabajo posterior. El Supervisor realizará el control permanente de todas las operaciones de replanteo a cargo del Contratista y absolverá cualquier duda que surgiera durante estos trabajos, asimismo, se efectuarán controles posteriores de obra sin necesidad de aviso

previo para determinar el correcto seguimiento de los niveles, pendientes y dimensiones que indican los planos y los documentos del contrato.

4. MEDICIÓN. -

El ítem se medirá por kilómetro lineal replanteado o considerándose las distancias que hayan trabajado para localizar el punto de partida, aceptados por el Ingeniero.

5. FORMA DE PAGO. -

Este ítem en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al pecio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
1.0	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	KM

ÍTEM 2.0.- DESBROCE, DESBOSQUE, DESMONTE Y LIMPIEZA

1. DESCRIPCIÓN. -

Consiste en realizar los trabajos de desmonte de toda la franja que será afectada por la construcción del camino, este no deberá ser menor a los 13 metros de ancho promedio en tramos de apertura, es decir, que se deberá desmontar 6.5 metros a cada lado del eje de la vía, realizando un trabajo de limpieza tanto de árboles grandes como de monte pequeño, para dejar limpios los taludes a cortar que a la vez se convertirán en rellenos de la plataforma del camino.

Las zonas donde se realizará este ítem corresponden al derecho de vía, y/o áreas indicadas en los planos, y/o por orden del INGENIERO dentro de los límites del derecho de vía. En

el caso de préstamos y yacimientos, el área a limpiar será la mínima indispensable para su explotación y provisión del volumen de materiales requeridos para cubrir las necesidades de los tramos especificados en planos.

La limpieza y desbroce comprenderá también las operaciones de remoción de la capa de suelo orgánico, hasta la profundidad indicada por el INGENIERO.

También se efectuará la demolición y el retiro de edificaciones y otras instalaciones que obstruyan, crucen y obstaculicen de alguna manera la obra, según sea indicado por el INGENIERO, y que no estén expresamente contemplados en otras especificaciones.

Este trabajo también comprenderá la limpieza y desbroce de ciertas zonas fuera del derecho de vía, tales como áreas de ubicación de canales y zanjas, préstamos y fuentes de material indicados en los planos o designados por el INGENIERO. Igualmente, incluirá la conservación necesaria evitando todo daño y remoción de vegetación, tala de árboles y otros objetos destinados a mantenerlos dentro del proyecto según disponga el INGENIERO.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO. -

Para realizar esta tarea, se utilizará, equipos y herramientas tradicionales como la utilización de equipo pesado adecuado complementando con el empleo de herramientas menores motosierras, hachas y machetes, con lo cual y de acuerdo a las características de la vegetación se puede realizar el trabajo de una buena manera. Todas las herramientas y equipo serán puestas a disposición de la supervisión, para que esta apruebe o rechace los mismos.

En el caso de presentarse troncos grandes, la empresa deberá contar con equipo pesado para la remoción del total de las raíces.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. -

Estas operaciones deberán efectuarse en todas las zonas indicadas en el inciso 1. DESCRIPCIÓN. Los árboles o especies vegetales aislados de composición paisajista, que señale y marque el INGENIERO, se dejarán en pie y se evitará que sean dañados. Para reducir el riesgo de dañar a los árboles o especies vegetales que sean dejados en el lugar, se procederá a remover los restantes, cuando el INGENIERO así lo exija. Cuando fuese

necesario evitar daños a edificios, otros árboles o propiedades privadas así como para reducir a un mínimo los peligros para el tránsito, los árboles o especies vegetales se cortarán en trozos desde arriba hacia abajo.

- a) Los materiales provenientes de la limpieza y desbroce serán dispuestos de la siguiente manera:
- La madera que sea requerida para la construcción de campamentos, conformación de encofrados, apuntalamiento y otras obras complementarias podrán ser utilizadas por el EJECUTOR previa autorización escrita del INGENIERO.
 - Las partes comerciales de árboles talados si fuese el caso, serán limpiadas de ramas y raíces y acopiadas convenientemente en áreas señaladas por el INGENIERO, fuera del derecho de vía y distanciadas lo suficiente de los materiales destinados a ser quemados.
 - Todos los materiales y residuos provenientes de la limpieza y desbroce que no sean utilizados o acopiados como se indica en b.1) y a.4) serán dispuestos en los límites del derecho de vía o como lo disponga el INGENIERO. Estos materiales provenientes de la limpieza y desbroce no deberán ser depositados en quebradas y corrientes de agua. Cuando éstos sean quemados, se deben tomar todas las previsiones necesarias para evitar la propagación del fuego a las zonas vecinas al Derecho de Vía.
 - El ancho en el cual se efectuará la totalidad de los trabajos referidos, está comprendido entre los límites del derecho de vía, a no ser que el INGENIERO indique otra cosa. Se exceptuará la eliminación de aquella vegetación que el INGENIERO ordene mantener en las fajas laterales, comprendidas entre la delimitación de la calzada y el derecho de vía, con objeto de evitar el efecto de erosión o por razones paisajísticas.
 - En las áreas destinadas a la construcción de terraplenes para la carretera, se exigirá que el terreno quede exento de materia vegetal u otras materias perjudiciales, raíces y troncos. Este requerimiento también deberá ser rigurosamente cumplido para la capa de 60 cm. por debajo de la rasante proyectada, sea en cortes o terraplenes bajos. Cuando el material se destine a depósito, la limpieza y el desbroce son dispensables a no ser que el EJECUTOR lo considere necesario para facilidad de sus trabajos.

- En las áreas que serán cubiertas por terraplenes de altura superior a los dos metros, la limpieza y el desbroce se efectuará de modo que las especies vegetales sean cortadas a ras del terreno natural y eliminado su raíz. Para terraplenes con altura inferior a los dos metros, se exigirá la remoción de la capa de terreno que contenga raíces y residuos vegetales y/o cualquier materia orgánica.
- En áreas fuera del límite de la obra básica, las especies vegetales podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraer las raíces, o como lo indique el INGENIERO.
- Las operaciones de limpieza y desbroce se adelantarán por lo menos a un kilómetro en relación a los frentes de trabajo del movimiento de tierras.
- Ningún movimiento de tierras podrá iniciarse antes de que hayan sido totalmente concluidas y aprobadas las operaciones de limpieza y desbroce

4. MEDICIÓN. -

La medición de este ítem se efectuará por HECTÁREA ejecutada y de acuerdo a lo indicado en los planos o según sea convenido y a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

5. FORMAS DE PAGO. -

Este ítem se pagará por HECTÁREA desmontada y limpiado y de acuerdo al precio de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, equipo, gastos administrativos, etc. requeridos para la realización de estos trabajos.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
2.0	DESBROCE, DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA	HA

ÍTEM 3.0.- CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN

1. DESCRIPCIÓN. -

Los terraplenes son segmentos de la carretera cuya conformación requiere el depósito de materiales provenientes de cortes o préstamos dentro de los límites de las secciones de diseño que definen el cuerpo de la carretera.

La construcción de terraplenes comprende; esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos, para la construcción del cuerpo del terraplén, hasta los 40 cm. Por debajo de la cota correspondiente a la subrasante.

Esparcimiento, homogeneización, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos para la construcción de la capa final del terraplén, de 40 cm. Hasta la cota correspondiente a la subrasante.

Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente los materiales de calidad inferior, previamente retirados, a fin de mejorar las fundaciones de los terraplenes.

Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación de los materiales provenientes de los cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente suelos de elevada expansión, de capacidad de soporte (CBR) inferior a la requerida por el diseño, o suelos orgánicos en los cortes o en terraplenes existentes. Escarificación, conveniente humedecimiento o desecación de los materiales constituyentes de la capa superior de los cortes o de terraplenes existentes para servir de asiento al pavimento o ripiado.

2. MATERIALES. -

Los materiales para la constitución de los terraplenes deben tener las características especificadas a continuación, de modo de permitir la construcción de un macizo estable y adecuado soporte para de la capa de rodadura.

Cuerpo Del Terraplén

Capa final del terraplén. - Los 60cm superiores de los terraplenes o de los cortes deben ser constituidos por materiales con CBR mayor o igual al 10% y expansión mínima de 2% correspondientes al 95 % de la densidad seca, máxima del ensayo AASHTO T- 180-D y para ensayo AASHTO T- 193 respectivamente.

El diseño o el INGENIERO podrán requerir el aumento del grado de compactación hasta el 100% de la densidad máxima del ensayo mencionado, cuando los materiales de los cortes y/o préstamos no cumplan con el valor especificado para el CBR. Si aun así no cumplen con los requisitos, se procederá a la construcción de la capa superior de los terraplenes o a la sustitución de la capa superior equivalentes de los cortes, de modo a obtener el CBR mínimo indicado en la tabla siguiente:

Profundidad por Debajo	CBR Mínimo
Subrasante (cm)	Requerido
0 a 20	10
20 a 40	6
40 a 60	4

3. EQUIPO. -

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo mecánico apropiado y en buenas condiciones mecánicas, de tal forma que se alcance la productividad o rendimientos requeridos.

Podrán utilizarse tractores de orugas, motoniveladoras; camiones tanque distribuidores de agua; rodillos estáticos y vibratorios tipo pata de cabra, metálicos lisos, neumáticos y de grillas, arado de discos rastras y otros, además del equipo complementario destinado al mantenimiento de los caminos de servicio en el área de trabajo. Todo el equipo a utilizar deberá tener aprobación escrita por parte del INGENIERO.

4. FORMA DE EJECUCIÓN. -

La ejecución de terraplenes debe estar sujeta a lo siguiente:

- a) La ejecución de terraplenes estará subordinada a los planos y especificaciones proporcionadas al CONTRATISTA, a las planillas elaboradas en conformidad con el diseño y Órdenes de Trabajo emitidas por el INGENIERO.
- b) La ejecución será precedida por las operaciones de limpieza y trabajos de topografía y referenciación.
- c) Previamente a la ejecución de los terraplenes, deberán estar concluidas las estructuras menores necesarias para el drenaje. Sin embargo, el CONTRATISTA según su metodología podrá construir el sistema de drenaje posteriormente a los terraplenes en lugares donde no exista agua permanente sin que ello signifique un pago adicional por las correspondientes excavaciones y rellenos, asumiendo las responsabilidades del caso.
- d) Si las condiciones de los materiales disponibles lo permiten, es aconsejable, en construcción de terraplenes, la colocación de una primera capa de material granular permeable sobre el terreno natural la que actuara como un dren para las aguas de infiltración en el terraplén.
- e) En el caso de terraplenes que van a asentarse sobre taludes de terreno natural con más de 15 % y hasta 25% de inclinación transversal las laderas naturales serán escarificadas con el equipo adecuado, produciendo surcos que sigan las curvas de nivel. Para inclinaciones mayores al 25%, deberán previamente excavar escalones en pendiente interior de la ladera a medida que el terraplén es construido para lograr trabazón entre terreno natural de ladera con cuerpo terraplén. Tales escalones en los taludes deberán construirse con tractor, de acuerdo con lo indicado en los planos o como lo ordene el INGENIERO. El ancho de los escalones será como mínimo de un metro incrementándose según la mayor pendiente de la ladera, o como lo indique el INGENIERO.
- f) El material destinado a la construcción de terraplenes deberá colocarse en capas horizontales sucesivas en todo el ancho de la sección transversal y en longitudes tales que permitan su humedecimiento o desecación hasta alcanzar el contenido óptimo de humedad y su compactación de acuerdo con lo previsto en estas Especificaciones.

- g) Para el cuerpo de los terraplenes, el espesor de las capas compactadas no deberá pasar de 30 cm. Para las capas finales de ese espesor no deberá pasar de 20 cm. Estos espesores estarán en función a la capacidad del equipo de compactación del CONTRATISTA y aprobado por escrito por el INGENIERO.
- h) Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de las capas subsiguientes mientras la inferior no sea aprobada.

La humedad de compactación para las capas acabadas no deberá estar mas del 2% por encima o por debajo del contenido optimo de humedad o de aquellas indicadas por los ensayos para obtener la densidad y el CBR especificadas, debiendo efectuarse los ensayos de densidades de acuerdo con las especificaciones AASHTO T-147.

Las densidades por debajo de la subrasante dentro de los límites de la sección de diseño serán las siguientes, a no ser que motivos de orden económico de disponibilidad de material, el INGENIERO aumente los valores establecidos hasta el máximo del 100% con relación a la densidad máxima del ensayo AASHTO T180-D.

Tramos en Corte:

Los 20 cm. Superiores: 95 %, de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180. Si es necesaria la substitución de los suelos de los cortes, se obedecerá lo indicado en el diseño o por el INGENIERO.

Tramos en Terraplenes:

Los 60 cm. Superiores: 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180. Por debajo de esta profundidad el grado de compactación requerido con relación al mismo ensayo será de 90% -

Los sectores que no hubieran alcanzado las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogeneizados, llevados a la humedad adecuada y nuevamente compactados para cumplir con las densidades exigidas.

En el caso de disponerse el ensanchamiento de terraplenes, su ejecución obligatoriamente será realizada de abajo hacia arriba, acompañada de un escalonamiento en los taludes existentes.

Si se establece en el diseño o lo ordena el INGENIERO la ejecución se hará mediante un corte parcial de la parte superior del terraplén existente, trasladando dicho material hacia los ensanchamientos para conformar la base de la nueva sección transversal, completándose luego de enrasarse esta, con material de corte o préstamo en todo el ancho de la sección transversal de proyecto.

La inclinación de los taludes del terraplén, será la establecida en el diseño. Cualquier alteración en la inclinación de los mismos será ejecutada previa disposición por escrito del INGENIERO.

- i) Para la construcción de terraplenes asentados sobre terreno de fundación de baja capacidad de carga, se seguirá los requerimientos exigidos en los diseños específicos y/o las instrucciones del INGENIERO. En el caso de asentamiento por consolidación de una capa flexible, se exigirá el control por medio de mediciones de los asentamientos, para que el INGENIERO pueda definir la solución a ser adoptada.

En regiones donde existan predominantemente materiales rocosos se admitirá la ejecución de los terraplenes con la utilización de los mismos, siempre que así lo especifique el diseño o lo determine el INGENIERO.

En los casos en que por falta de materiales más adecuados fuera necesario el uso de materiales arenosos, su ejecución deberá sujetarse estrictamente a las Especificaciones Especiales que serán establecidas para cada caso particular o a la instrucción emitida por el INGENIERO de forma escrita. A fin de proteger los taludes contra los efectos de la erosión, deberá procederse en tiempo oportuno a la ejecución de los drenajes y otras obras de protección de taludes, como la plantación de césped si es el caso, la ejecución de banquetas, etc. Todo en conformidad con lo establecido en el diseño o determinado por el INGENIERO durante la construcción.

La ejecución de cordones en los bordes de las plataformas, en los sectores previstos por el diseño, se efectuará con posterioridad a la construcción de las salidas de agua, dispuestas convenientemente de acuerdo al diseño o a las instrucciones del INGENIERO.

Cuando existiera probabilidad de socavación en el pie de taludes de ciertos terraplenes, deberá en época oportuna procederse a la construcción de escollera dos ó estructuras de protección en los mismos.

La compactación de los rellenos juntos a las alcantarillas y muros de contención, así como en los lugares de difícil acceso del equipo usual de compactación, será ejecutada con la utilización de compactadores mecánico-manuales u otros equipos adecuados, tomando en cuenta la capacidad de compactación para determinar los espesores de compactado.

Los rellenos de las excavaciones de 0.30 m. por debajo de la cota de asiento de la capa inferior del pavimento en los cortes en roca, cuando se utilice material proveniente de los mismos, deberán ser ejecutados en capas que no excedan de 20 cm. No pudiendo el material contener partículas con diámetro superior a la mitad del espesor de la capa. El diseño, las Especificaciones Especiales o el INGENIERO podrán requerir el uso de materiales con granulometrías especiales para el relleno de las excavaciones de los cortes en roca por debajo de la subrasante.

Durante la construcción, los trabajos ya ejecutados deberán ser mantenidos con una buena conformación y un permanente drenaje superficial.

El material de préstamo no será utilizado hasta que todos los materiales disponibles, provenientes de la excavación de cortes, hayan sido colocados en los terraplenes, excepto cuando de otra manera lo autorice u ordene el INGENIERO.

En zonas donde se hubiera procedido a la excavación de suelos orgánicos y saturados, que presenten nivel freático elevado, en la parte inferior de la excavación, en un espesor mínimo de 30 cm. El material deberá ser granular y complementando con sub-drenajes.

El agua deberá mantenerse por debajo del nivel de la capa que está siendo compactada, en cualquier etapa de construcción del relleno.

5. CONTROL POR EL INGENIERO. -

Control Tecnológico; un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T- 180-D para cada 1000 m³., del mismo material del cuerpo del terraplén.

Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según AASHTO T-180-D para cada 200 m³, de la capa final del terraplén. Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 1000m³. De material compactado del cuerpo del terraplén, Correspondiente al ensayo de compactación referido en a).

Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 200m³. De la capa final de terraplén alternadamente en el eje y bordes, correspondiente al ensayo de compactación referido en b).

Un ensayo de granulometría según AASHTO T-27, límite líquido según AASHTO T-89, y límite de plasticidad según AASHTO –T-90 para el cuerpo del terraplén y para cada grupo de diez muestras homogéneas, sometidas el ensayo de compactación referido en a).

Un ensayo de granulometría según AASHTO T-27, límite líquido según AASHTO T-89 y límite de plasticidad según AASHTO T-90, para las capas finales de terraplén y para cada grupo de tres muestras homogéneas sometidas al ensayo de compactación referido en b).

Un ensayo de contenido de humedad para cada 100 metros lineales, inmediatamente antes de la compactación.

Un ensayo del índice de Soporte de California (CBR) (AASHTO T-193) con la energía del ensayo de compactación AASHTO T-180-D para las capas superiores del cuerpo de los terraplenes y para la capa final de 60 cm de los terraplenes, para cada grupo de tres muestras sometidas al ensayo de compactación.

Todos los ensayos en la misma frecuencia para los tramos en corte.

El número de los ensayos con excepción de los indicados en los ítems ‘c’, ‘d’ y ‘g’ podrán ser reducidos, a exclusivo criterio del INGENIERO siempre que se verifique la homogeneidad del material.

Para la aceptación de cada capa de terraplén serán considerados los valores individuales de los resultados.

Control Geométrico. -

El acabado de la plataforma se ejecutará mecánicamente, en tal forma que se obtenga la conformidad de la sección transversal del diseño, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Variación máxima de ± 2 cm. En relación a las cotas de diseño para el eje y bordes.

Variación máxima en el ancho de más 10 cm., no admitiéndose variación en menos (-).

Variación máxima en el bombeo establecido de más 20%, no admitiéndose variación en menos (-), el control se efectuará mediante la nivelación del eje y bordes. El acabado, en cuanto al declive transversal y a la inclinación de los taludes, será verificado por el INGENIERO de acuerdo con el diseño.

6. MEDICIÓN. -

Los trabajos comprendidos en esta especificación serán medidos en metros cúbicos de terraplén compactado y aprobado, de acuerdo con las secciones transversales del diseño, por el método de la “media de las áreas”.

La escarificación y compactación de los 20cm. Superiores de los tramos en corte, así como los rellenos de sustitución de los materiales en los cortes o en terraplenes existentes, serán medidos conforme se indica en el párrafo anterior.

La ejecución de los cortes para escalonar el terreno natural y los terraplenes existentes, conforme es exigido en las cláusulas 4.e) y 4.h), así como el volumen de compactación correspondientes, a los escalones, no serán medidos para efecto de pago.

7. FORMA DE PAGO. -

El trabajo de construcción de terraplenes, medido en conformidad al inciso “6”, será pagado al precio unitario contractual correspondiente presentado, en los formularios de Propuesta, independientemente del grado de compactación requerido.

Este precio será una compensación total por la mano de obra, materiales, maquinaria y herramientas e imprevistos eventuales necesarios para el completo cumplimiento de los trabajos abarcados en la presente Especificación.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
3.0	CONFORMADO DE TERRAPLÉN C/MATERIAL DE PRÉSTAMO	M3

ÍTEM 4.0.- TRANSPORTE DE ÁRIDOS P/TERRAPLÉN

1. DESCRIPCIÓN. -

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

Clasificación

El transporte se clasifica según el material transportado, y destino puede ser:

- (a) Proveniente de excedentes de corte a depósitos de deshechos.
- (b) Escombros a ser depositados en los lugares de depósitos de desechos.
- (c) Excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y pedraplenes, como préstamo propio.
- (d) Material de derrumbes a transportar a depósito de desechos o selectivamente para cimentaciones en estructuras y otros.
- (e) Material de canteras para terraplenes y pedraplenes y/o plantas para preparación de material de afirmado.

2. MATERIALES. -

Los materiales a transportarse son:

- a) Materiales provenientes de la excavación de la explanación hacen parte de este grupo los materiales provenientes de excedentes autorizados por el supervisor.

Incluye, también, los materiales excedentes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes transportados, hasta su disposición final.

- b) Escombros. -

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otro que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los depósitos de desecho indicados en el proyecto o autorizados por el supervisor.

- c) Excedentes de corte a utilizarse como préstamo propio,

Este material será transportado entre progresivas a lo largo de la carretera.

- d) Materiales provenientes de derrumbes. -

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, a que hace referencia a la Remoción de derrumbes, de las presentes especificaciones.

- e) Materiales provenientes de canteras. -

Se refiere al transporte de materiales de canteras procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes y capas granulares de afirmado, naturales o procesados en planta. Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subredes y todo aquel que esté incluido en los precios de sus respectivos ítems.

3. EQUIPO. -

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Los vehículos encargados del transporte, en lo posible, evitarán circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará

sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos tendrán incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva estará constituida por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada operará de tal manera que se evite deterioro de suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo, mediante un letrero visible, indicará su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga tendrán alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no viajarán ni permanecerán personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

4. REQUERIMIENTOS DE TRABAJO. -

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las aprobaciones del supervisor, quien aprobará también el recorrido más conveniente y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

5. ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS. -

Los trabajos serán recibidos con la aprobación del supervisor considerando:

a) Controles. -

1. Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.

2. Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas granulares se mantengan limpias.
 3. Exigir al ejecutor la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el ejecutor removerá la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.
 4. Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.
- b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias. - El supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus aprobaciones. Si el ejecutor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el supervisor, éste solamente computará la distancia más conveniente que se haya aprobado previamente.

6. MEDICIÓN. -

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes:

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico - kilómetro (m³ - km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte. El ejecutor debe considerar en los precios unitarios establecidos los esponjamientos y las contracciones de los materiales, diferenciando los volúmenes correspondientes a distancias menores a 1 Km. y distancias mayores a 1 Km.

7. FORMA DE PAGO. -

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario establecido, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
4.0	TRANSPORTE DE ÁRIDOS P/TERRAPLÉN	M3K

[2].-	PAVIMENTO FLEXIBLE
	M03 - MODULO #[2]:PAVIMENTO

ÍTEM 1.0.- MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE

1. DESCRIPCIÓN. -

Esta especificación trata del mejoramiento de la subrasante de la carretera a pavimentar, una vez concluido el movimiento de tierras (cortes y terraplenes), como última actividad previa a la pavimentación, donde sea requerido.

La operación será realizada conforme al perfil longitudinal y a las secciones transversales de los diseños.

La regularización será ejecutada antes e independientemente a la construcción de otras capas de la estructura del pavimento.

2. MATERIALES. -

Los materiales a ser empleados en la regularización de la subrasante serán los propios materiales de ésta. En el caso de substitución o adición de material, los mismos serán provenientes de las fuentes indicadas en el proyecto, o indicados por el supervisor.

Deberán tener un diámetro máximo de partícula de 7.00 cm. El índice de soporte California (CBR), determinado por el ensayo AASHTO T-193, con la energía de

compactación del ensayo AASHTO T-180-D y para la densidad seca correspondiente al 95% de la máxima determinada en este ensayo, deberá ser igual o mayor que la considerada para el dimensionamiento del pavimento (Capa superior de los terraplenes), y la expansión del material deberá ser inferior al 2%, determinada conforme los mismos ensayos.

3. EQUIPO. -

Se requiere los siguientes tipos de equipos para la ejecución de la regularización de la subrasante:

- a) Motoniveladora pesada con escarificador.
- b) Camión tanque distribuidor de agua.
- c) Rodillos compactadores lisos vibratorios, neumáticos y rodillos de grillas.
- d) Arado de discos.
- e) Azadas rotativas, si es necesario.

Los equipos de compactación y mezcla serán determinados en conformidad con el tipo de material empleado.

4. EJECUCIÓN. -

Mejoramiento de la Subrasante (cambio de material); En los casos donde el material natural de la Subrasante no sea apto para la fundación de terraplenes, previa autorización del INGENIERO se procederá al mejoramiento de la subrasante, a través del cambio de material hasta la profundidad establecida por el INGENIERO, por el ancho del terraplén y la longitud del sector no apto. El material a ser incorporado deberá cumplir con las características indicadas en la especificación de Terraplenes.

En general, el material provendrá de excedentes de corte aptos dentro de la distancia libre de transporte, o de lugares más cercanos posibles, en forma similar a la conformación de terraplenes.

El resto de la ejecución seguirán las prescripciones de la presente especificación y la especificación de Terraplenes.

5. CONTROL POR EL INGENIERO. -

5.1. Control Tecnológico. -

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

- a) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180-D, con un espaciamiento máximo de 100 metros lineales, con las muestras recogidas en puntos que obedezcan siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc. a 60 cm. del borde.
- b) Determinación de la densidad in situ cada 100 metros lineales en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación.
- c) Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.
- d) Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-90 respectivamente, con espaciamiento máximo de 250 metros lineales.

El número de los ensayos mencionados en los ítems "a" y "d" podrán ser reducidos, siempre que, a exclusivo criterio del supervisor, se verifique una homogeneidad del material en el lugar de aplicación y que la ejecución sea uniformizada y controlada.

Para la aceptación, serán considerados los valores individuales de los resultados de los ensayos.

5.2. Control Geométrico. -

Después de la ejecución de la regularización de subrasante o de la ejecución de la capa de suelo granular (espesor de 30 cm.) en cortes en roca, se procederá a la nivelación del eje y de los bordes permitiéndose las siguientes tolerancias:

- a) Variación máxima en el ancho de más 10 cm., no admitiéndose variación en menos (-).
- b) Variación máxima en el bombeo de más 20%, no admitiéndose variación en menos (-).
- c) Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de menos (-) 3 cm. con relación a las cotas de diseño.

6. MEDICIÓN. -

6.1. Mejoramiento de la subrasante. -

En el caso que se realice un cambio de material para el mejoramiento de la subrasante, se medirá este trabajo en metros cúbicos de material colocado y compactado en su posición definitiva.

El transporte del material no está incluido dentro del mismo ítem, por lo que se pagará éste por separado, si fuese necesario.

7. FORMA DE PAGO. -

La actividad de regularización de subrasante no será objeto de pago por constituir una actividad final de corte y construcción de terraplenes a nivel de subrasante, excepto cuando se trate de regularización en cortes en roca.

La capa granular en los casos de corte en roca será pagado dentro del ítem especificado en subbase.

Sin embargo, cuando se ejecute el mejoramiento de la subrasante a través del cambio de material, se pagarán estos trabajos medidos conforme al precio unitario establecido.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
1.0	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE	M3

ÍTEM 2.0.- CONFORMADO CAPA SUB BASE

1. DESCRIPCIÓN. -

Esta Especificación se aplica a la ejecución de sub-bases granulares constituidas de capas de suelo, mezclas de suelos con materiales granulares naturales o triturados, o productos totales de materiales triturados, en conformidad con los espesores, alineamientos y sección transversal indicados en los planos, u ordenados por el Ingeniero.

2. MATERIALES. -

Los materiales a ser empleados en la sub-base deben presentar un Índice de Soporte de California (CBR) igual o mayor a 30% y una expansión máxima de 1% determinados con la energía de compactación de la AASHTO T-180 D.

Los requisitos de plasticidad son: Límite Líquido < 25 % e índice Plástico > 6 %.

El agregado retenido en el tamiz N° 10 debe estar constituido por partículas duras y durables, la fracción fina que pase el tamiz N° 10 deberá estar constituida por arena natural, o arena obtenida por trituración. La fracción que pase el tamiz 200 será no mayor de los 2/3 de la fracción que pase el tamiz N° 40.

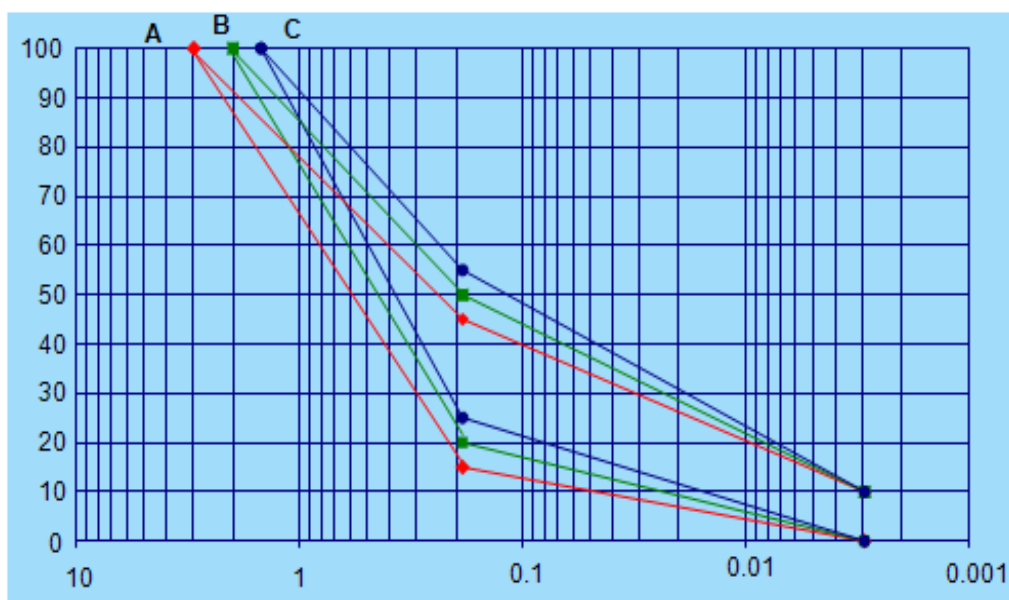
El diámetro máximo de agregado no será menor de 7.5 cm ni mayor que la mitad del espesor de la capa compactada. La ubicación de fuentes de explotación de estos materiales en su caso, será indicada o aprobada por el Ingeniero, según el informe del estudio de Suelos. La sub-base será efectuada con materiales que cumplan con las siguientes granulometrías:

Gradaciones para materiales de Sub-base:

TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN		
	A	B	C
4"	100	-	-
3"	-	100	-
1 1/2"	-	-	100
1"	-	-	-
3/4"	-	-	-
3/8"	-	-	-
N° 4	15 – 45	20 – 50	25 – 55
N° 10	-	-	-
N° 40	-	-	-
N° 200	0 – 10	0 – 10	0 – 10

En la figura siguiente se muestra la faja de gradación donde el eje horizontal muestra los tamices en milímetros y la vertical muestra el % de material que pasa.

Faja de Gradación A, B y C para Sub-base. -



Las densidades de la capa acabada deberán ser como mínimo de 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180D, el contenido de humedad deberá variar como máximo entre $\pm 2\%$ de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

La limpieza, de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado, así como desperdicios del mismo.

El material será esparcido sobre la capa inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación. El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración del tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

5. CONTROL POR EL INGENIERO. -

Control Tecnológico

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

- a) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 100 metros lineales, con las muestras recogidas en puntos que obedezcan siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.
- b) El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique una homogeneidad del material y criterio del Ingeniero.
- c) Determinación de la densidad en sitio cada 100 metros lineales en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación.
- d) Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.
- e) Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico, según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-99 respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 metros lineales y un mínimo de dos grupos de ensayos por día.
- f) Un ensayo del Índice de Soporte de California (CBR), para 12, 25 y 56 golpes y la humedad óptima del ensayo AASHTO T-180 D con un espaciamiento máximo de 500 metros lineales y un mínimo de un ensayo cada dos días.

Para la aceptación, serán considerados los valores absolutos de los resultados de los ensayos.

6. CONTROL GEOMÉTRICO. -

Después de la ejecución de la capa de sub-base, se procederá al control de niveles del eje y los bordes permitiéndose las siguientes tolerancias:

- ✓ Variación máxima en el ancho de más (+) 10 cm, no admitiéndose variaciones en menos (-).
- ✓ Variación máxima en el bombeo de más (+) 0.5%, no admitiéndose variaciones en menos (-).
- ✓ Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de menos (-) 2 cm, respecto a las cotas de proyecto.
- ✓ Variación máxima de menos (-) 2 cm en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en los planos y/u Órdenes de Trabajo, medido como mínimo en un punto cada 100 metros.

7. MEDICIÓN. -

El volumen de sub-base será medido en metros cúbicos de material compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

En el cálculo de los volúmenes, con sujeción a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em) calculado como la media aritmética de los espesores medidos: si (em) fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de (em); si em fuera superior al espesor del proyecto, se considerará el espesor de proyecto. El transporte de materiales para ejecución de la sub-base será medido para su pago en metros cúbicos, calculado por el producto de los valores determinados de la siguiente forma:

El volumen de metros cúbicos será el medido en metros cúbicos.

La distancia de transporte será medida en proyección horizontal, en kilómetros, a lo largo del trayecto seguido por el equipo de transporte entre los centros de gravedad del yacimiento y del lugar de aplicación. El referido trayecto será el definido por el Ingeniero. Será definida una única distancia media de transporte para cada yacimiento.

8. FORMA DE PAGO. -

Los trabajos de construcción de la capa de sub-base medidos en conformidad al numeral 6 (Medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, clasificación, carga, distribución, mezcla, humedecimiento o desecación, compactación y acabado.

Asimismo incluir la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta Especificación.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
2.0	CONFORMADO CAPA SUB BASE	M3

ÍTEM 3.0.- CONFORMADO CAPA BASE

1. DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en la ejecución de una capa de grava natural, o una mezcla de suelos o grava con agregados triturados, o materiales totalmente triturados, según lo exijan los planos, estas Especificaciones u otros documentos de licitación, colocada y compactada, de acuerdo con lo establecido por las presentes Especificaciones y de conformidad con los alineamientos y sección transversal indicados en los planos.

2. MATERIALES. -

La base será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

Deberán poseer una composición granulométrica encuadrada en una de las columnas de la siguiente tabla:

% por peso del material que pasa por tamices con Malla cuadrada según AASHTO T-11 y T-27

TAMIZ	TIPO DE GRADUACIÓN		
	A	B	C
2"	100	100	-
1"	-	75 - 95	100
3/8"	30 - 65	40 - 75	50 - 85
Nº. 4	25 - 55	30 - 60	35 - 65
Nº. 10	15 - 40	20 - 45	25 - 50
Nº. 40	8 - 20	15 - 30	15 - 30
Nº. 200	2 - 8	5 - 20	5 - 15

- La fracción que pasa el tamiz No. 40 deberá tener un límite líquido inferior o igual ($\leq$) a 25% y un índice de plasticidad inferior o igual ($\leq$) a 6%. Pasando de estos límites, el equivalente de arena deberá ser mayor ($>$) que 30%.
- El porcentaje del material que pasa el tamiz No. 200 no debe exceder a 2/3 del porcentaje que pasa el tamiz No. 40.
- El índice de Soporte de California no deberá ser inferior a 60% y la expansión máxima será de 0.5%, cuando sean determinados con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180 D.
- El agregado retenido en el tamiz No. 10 debe estar constituido de partículas duras durables, exentas de fragmentos blandos, alargados o laminados y exentos de materia vegetal, terrones de arcilla u otra sustancia perjudicial, los agregados gruesos deberán tener un desgaste no superior a 50% a 500 revoluciones, según lo determine el ensayo AASHTO T-96.

3. EQUIPO. -

Se requiere el siguiente equipo para la ejecución de la base:

- Planta trituradora, dosificadora o seleccionadora, según el caso.

- Equipo de extracción, carga y transporte.
- Motoniveladora pesada con escarificador.
- Camión tanque distribuidor de agua.
- Rodillos compactadores tipo liso-vibratorio y neumático.
- Además del equipo indicado, podrá utilizarse otro tipo de equipo aceptado por el Ingeniero.

4. EJECUCIÓN. -

Comprende las operaciones de producción, distribución mezclado, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, de los materiales transportados del yacimiento o planta, colocados sobre una superficie debidamente preparada y en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor proyectado luego de su compactación.

Cuando hubiera necesidad de colocar capas de base con un espesor final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm. El espesor mínimo de cualquier capa de base será de 10 cm después de su compactación. La densidad de la capa acabada deberá ser como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180 D, y el contenido de humedad deberá variar como máximo entre $\pm 2\%$ de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior. La limpieza de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado.

El material será esparcido sobre la caja inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración de tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior. El acopio de material de base sobre la plataforma sólo será permitido con autorización escrita del Ingeniero.

5. CONTROL POR EL INGENIERO. -

Control Tecnológico

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

- a) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima por el método AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 100 metros lineales, con las muestras recogidas en puntos que obedezcan siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.
- b) El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique una homogeneidad del material a criterio del Ingeniero.
- c) Determinación de la densidad en sitio cada 100 metros lineales en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación.
- d) Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.
- e) Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico, según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-90, respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 metros lineales y un mínimo de dos grupos de ensayos por día.
- f) Un ensayo del Índice de Soporte de California (CBR) determinado con la energía de compactación AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 500 metros lineales y un mínimo de un ensayo cada dos días. Para la aceptación, serán considerados los valores absolutos de los resultados de los ensayos.

6. CONTROL GEOMÉTRICO. -

Después de la ejecución de la capa de base, se procederá al control de niveles del eje y los bordes, permitiéndose las siguientes tolerancias:

- a) Variación máxima en el ancho de más (+) 10 cm, no admitiéndose variación en menos (-).
- b) Variación máxima en el bombeo establecido de más (+) 0.5%, no admitiéndose variación en menos (-).

- c) Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de más, menos ($\pm$) 2 cm con relación a las cotas de proyecto.
- d) Variación máxima de menos (-) 2 cm en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en los planos y/u Órdenes de Trabajo, medido como mínimo en un punto cada 100 metros.

7. MEDICIÓN.-

El volumen de la base será medido en metros cúbicos de material transportado, compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto. En el cálculo de los volúmenes, con ejecución a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em) calculado como la media aritmética de los espesores medidos; si em fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de em; si em fuera superior al espesor del proyecto se considerará este último valor. El transporte de materiales para ejecución de la capa base será medido para su pago por separado en metros cúbicos por kilómetro, calculado por el producto de los valores determinados de la siguiente forma:

El volumen de metros cúbicos será el medido conforme al párrafo anterior.

La distancia de transporte será medida en proyección horizontal, en kilómetros, a lo largo del trayecto seguido por el equipo de transporte entre los centros de gravedad del yacimiento y del lugar de aplicación. El referido trayecto será el definido por el Ingeniero. Será definida una única distancia media de transporte para cada yacimiento.

8. FORMA DE PAGO. -

Los trabajos de construcción de la capa base, medidos en conformidad al numeral 6 (Medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, carga, trituración, dosificación, distribución, mezcla, humedecimiento o desecación, compactación y acabado.

Asimismo, incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta Especificación.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
3.0	CONFORMADO CAPA BASE	M3

ÍTEM 4.0.- TRANSPORTE DE ÁRIDOS CLASIFICADOS Y TRITURADOS

1. DESCRIPCIÓN. -

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

Clasificación. -

El transporte se clasifica según el material transportado, y destino puede ser:

- (a) Proveniente de excedentes de corte a depósitos de deshechos.
- (b) Escombros a ser depositados en los lugares de depósitos de desechos.
- (c) Excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y pedraplenes, como préstamo propio.
- (d) Material de derrumbes a transportar a depósito de desechos o selectivamente para cimentaciones en estructuras y otros.
- (e) Material de canteras para terraplenes y pedraplenes y/o plantas para preparación de material de afirmado.

2. MATERIALES. -

Los materiales a transportarse son:

- (a) Materiales provenientes de la excavación de la explanación Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de excedentes autorizados por el supervisor.

Incluye, también, los materiales excedentes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes transportados, hasta su disposición final.

(b) Escombros.-

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otro que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los depósitos de desecho indicados en el proyecto o autorizados por el supervisor.

(c) Excedentes de corte a utilizarse como préstamo propio.-

Este material será transportado entre progresivas a lo largo de la carretera.

(d) Materiales provenientes de derrumbes.-

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, a que hace referencia a la Remoción de derrumbes, de las presentes especificaciones.

(e) Materiales provenientes de canteras.-

Se refiere al transporte de materiales de canteras procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes y capas granulares de afirmado, naturales o procesados en planta.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subdrenes y todo aquel que esté incluido en los precios de sus respectivos ítems.

3. EQUIPO.-

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Los vehículos encargados del transporte, en lo posible, evitarán circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de

polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos tendrán incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva estará constituida por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada operará de tal manera que se evite deterioro de suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo, mediante un letrero visible, indicará su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga tendrán alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no viajarán ni permanecerán personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

Requerimientos de trabajo

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las aprobaciones del supervisor, quien aprobará también el recorrido más conveniente y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Aceptación de los trabajos

Los trabajos serán recibidos con la aprobación del supervisor considerando:

(a) Controles.-

(1) Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.

(2) Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas granulares se mantengan limpias.

(3) Exigir al ejecutor la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el ejecutor removerá la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.

(4) Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

(b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias El supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus aprobaciones. Si el ejecutor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la

Aprobada por el supervisor, éste solamente computará la distancia más conveniente que se haya aprobado previamente.

4. MEDICIÓN.-

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes:

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico - kilómetro (m³ - km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte.

El ejecutor debe considerar en los precios unitarios establecidos los esponjamientos y las contracciones de los materiales, diferenciando los volúmenes correspondientes a distancias menores a 1 Km. y distancias mayores a 1 Km.

5. FORMA DE PAGO.-

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario establecido, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
4.0	TRANSPORTE DE ÁRIDOS CLASIFICADOS Y TRITURADOS	M3K

ÍTEM 5.0.- IMPRIMACIÓN BITUMINOSA

ÍTEM 6.0.- SUMINISTRO DE ASFALTO DILUIDO P/IMPRIMACIÓN

1. DESCRIPCIÓN.-

La imprimación consiste en la aplicación de una capa de material bituminoso sobre la superficie de una base concluida, antes de la ejecución de cualquier revestimiento bituminoso, con el objeto de:

- Aumentar la cohesión de la superficie de la capa sobre la cual es aplicada, por la penetración del material bituminoso.
- Promover la adherencia entre la base y el revestimiento.
- Impermeabilizar la superficie de la capa sobre la cual es aplicada.

2. MATERIALES.-

Materiales Bituminosos

Todos los materiales bituminosos deben satisfacer las exigencias de las especificaciones a continuación detalladas:

Especificaciones de Materiales Bituminosos

Cemento Asfáltico:	AASHTO M-20
Asfalto diluido de curado lento:	AASHTO M-141
Asfalto diluido de curado medio:	AASHTO M-82
Asfalto diluido de curado rápido:	AASHTO M-81

Tipo de Materiales.-

Asfalto diluido de curado lento:	SC-70, SC-250
Asfalto diluido de curado mediano:	MC-30, MC-70
Asfalto diluido de curado rápido:	RC-250

El régimen de aplicación será aquel que permita la absorción del material bituminoso por la base en 24 horas, debiendo ser determinado experimentalmente en la obra.

La cantidad del material aplicado varía de 0.8 a 1.6 l/m², conforme al tipo y textura de la base y del material bituminoso elegido. Los materiales bituminosos para sus distintas aplicaciones deberán ser empleados dentro de los límites de temperatura que se indican a continuación:

Temperatura de Aplicación

Tipo y calidad del material	Límites de	
	Mín. (° C)	Máx. (° C)
MC-30		
RC- MC – SC - 70	21.11	62.78
RC- MC – SC - 250	40.56	85.00

RC- MC – SC - 800	60.00	105.50
RC- MC – SC - 3,000	79.44	130.00
Todas las emulsiones	101.11	154.40
Todas las calidades de cemento asfáltico	10.00	60.00
RT – 1 – 2 – 3	15.56	176.70
RT – 4 – 5 – 6	29.44	54.44
RT – 7 – 8 – 9	65.56	65.56
RT – 10 – 11 – 12	79.44	107.00
RTCB – 5 – 6	15.56	120.00
		48.89

Material de Secado

Estos materiales consistirán de arena limpia que no deberá contener más del 2% de humedad. Además deberá pasar el 100% por el tamiz N° 4 y por el tamiz N° 200 pasará de 0 a 2%.

3. EQUIPO.-

Todo el equipo será examinado por el Ingeniero, antes de iniciarse la ejecución de la obra, debiendo estar de acuerdo con esta Especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios.

Para el barrido de la superficie a imprimir, se usará de preferencia barredoras mecánicas rotativas, pudiendo ocasionalmente realizarse a mano esta operación, previa autorización del Ingeniero.

También podrá utilizarse un soplador de aire comprimido.

La distribución del ligante deberá realizarse mediante carros distribuidores equipados con bomba reguladora de presión y un sistema completo de calentamiento, que permitan la aplicación del material bituminoso en cantidades uniformes.

Las barras de distribución deben ser del tipo de circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del ligante.

Los carros distribuidores deben disponer de tacómetro, calibradores y termómetros en lugares de fácil observación y además de un esparcidor manual, para el tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. El depósito de material bituminoso debe estar equipado de un dispositivo que permita el calentamiento adecuado y uniforme del ligante.

4. EJECUCIÓN.-

La imprimación sólo podrá ser ejecutada cuando la parte inferior de la capa a imprimir estuviese con humedad no mayor que la humedad óptima + 2%.

Después de la perfecta conformación geométrica de la superficie a imprimir, se procederá al barrido de la misma con objeto de eliminar el polvo y el material suelto existente.

Luego se aplicará el material bituminoso adecuado, a la temperatura compatible con el tipo a utilizarse, en las cantidades ordenadas y de la manera más uniforme.

El material bituminoso no deberá aplicarse cuando la temperatura ambiental estuviera por debajo de 10°C, salvo una autorización por escrito del Ingeniero, o en temperatura de aplicación del material bituminoso debe ser fijada para cada tipo de ligante, en función de la relación temperatura – viscosidad. Debe elegirse una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el riego.

En lo posible, la capa de imprimación deberá aplicarse a todo el ancho o en fajas de la mitad del ancho especificado en los planos, o indicado por el Ingeniero. Cuando se aplique en dos o más fajas, deberá haber una ligera superposición del material bituminoso a lo largo de los bordes adyacentes de las fajas.

No se permitirá el libre tránsito sobre la superficie imprimada a no ser con autorización por escrito del Ingeniero y sólo cuando el material bituminoso haya penetrado, estuviese seco y no haya riesgo de desprenderse por la acción del tránsito.

Si fuera necesario se podrá autorizar el tránsito antes del tiempo indicado, pero en ningún caso sin haber transcurrido por lo menos 8 (ocho) horas después del riego. En este caso se aplicará el material de secado según lo ordene el Ingeniero y entonces el tránsito podrá autorizarse en las fajas así tratadas.

El material de secado se distribuirá desde camiones en tal forma que ninguna de las ruedas de éstos pase sobre el material bituminoso húmedo no cubierto aún por el material secante.

Cuando se coloque el material de secado sobre una faja del camino, adyacente a otra parte del mismo, que todavía debe ser tratada, se deberá dejar sin cubrir una franja de un ancho de por lo menos 20 cm a lo largo de la parte no tratada y en caso de que esta disposición no haya sido cumplida, se deberá eliminar ese material de secado cuando se prepare la segunda faja para el riego correspondiente, con el fin de obtener una superposición del material bituminoso en las uniones de las distintas fajas sometidas al tratamiento.

A fin de evitar una superposición o exceso en los puntos inicial y final de las aplicaciones, se deberá colocar papel de edificación, transversalmente al camino, de modo que el principio y el final de cada aplicación del material bituminoso se sitúen sobre dichas cubiertas, las cuales serán retiradas seguidamente.

Cualquier falla en la aplicación del material bituminoso debe ser inmediatamente corregida.

En el momento de la aplicación del material bituminoso, la superficie debe encontrarse ligeramente húmeda.

El Contratista deberá mantener la superficie imprimada durante un plazo no menor a 3 (tres) días y no mayor a 7 (siete) días antes de cubrirla con el revestimiento.

5. CONTROL POR EL INGENIERO.-

Control de Calidad

El material bituminoso deberá examinarse en laboratorio, obedeciendo la metodología y las Especificaciones pertinentes. El control constará de:

Control de Calidad para Asfaltos Diluidos

	Un ensayo cada	Norma
Contenido de agua	50 toneladas	AASHTO T-55
Penetración	50 toneladas	AASHTO T-49
Destilación	50 toneladas	AASHTO T-78

Viscosidad Saybolt – Furol	50 toneladas	AASHTO T-72
Ductibilidad	50 toneladas	AASHTO T-51
Punto de inflamación	50 toneladas	AASHTO T-79

Control de Calidad para Cemento Asfáltico

	Un ensayo cada	Norma
Contenido de agua	50 toneladas	AASHTO T-55
Penetración	50 toneladas	AASHTO T-49
Viscosidad Saybolt - Furol	50 toneladas	AASHTO T-72
Ductibilidad	50 toneladas	AASHTO T-48
Punto de inflamación	50 toneladas	AASHTO T-79
Ensayo al horno de Película	50 toneladas	AASHTO T-179

A requerimiento del Ingeniero, el Contratista estará obligado a presentar certificados de un laboratorio independiente acreditando la calidad de los productos bituminosos a emplearse en la imprimación, sin perjuicio del control antes mencionado.

Control de Temperatura

La temperatura de aplicación será establecida por el Ingeniero para el tipo de material bituminoso en uso.

Control de Cantidad

Se realizará mediante el pesaje del carro distribuidor antes y después de la aplicación del material bituminoso.

No siendo posible la realización del control por este método, se admitirá los dos procedimientos siguientes:

- a) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Por una simple pesada luego del riego del distribuidor, se tendrá la cantidad de material bituminoso usado por metro cuadrado.

- b) Utilización de una regla de madera, pintada y graduada que pueda dar, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

Control de Uniformidad de Aplicación

La uniformidad depende del equipo empleado en la distribución. Antes de iniciarse el trabajo debe realizarse una descarga de 15 a 30 segundos, para que se pueda controlar la uniformidad de distribución.

Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma o en la misma si el carro distribuidor estuviera dotado de una caja debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

6. MEDICIÓN

La ejecución de la imprimación será medida en metros cuadrados de acuerdo a la sección transversal del proyecto. El suministro de material bituminoso aplicado en la imprimación será medido en litros utilizando los sistemas de control descritos anteriormente (Control de Calidad).

No serán medidos para efecto de pago la ejecución ni el asfalto de riego de liga cuando éste sea ejecutado por haberse excedido los 7 (siete) días de edad de la imprimación, ni en los casos de correcciones ordenadas por el Ingeniero en la capa imprimada.

7. FORMA DE PAGO.-

Los trabajos de imprimación serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen el suministro de materiales, calentamientos, acarreo, riego, colocación de material que secado si fuera necesario y el mantenimiento hasta que la capa de recubrimiento sea aplicada incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta Especificación.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.0	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	M2
6.0	SUMINISTRO DE ASFALTO DILUIDO P/IMPRIMACIÓN	LT

ÍTEM 7.0.- TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE BERMA (2 M)

ÍTEM 8.0.- SUMINISTRO DE ASFALTO DILUIDO P/TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE

1. DESCRIPCIÓN.-

Los tratamientos bituminosos superficiales, de penetración invertida son revestimientos constituidos de material bituminoso y agregados, en los cuales los agregados se colocan uniformemente sobre el material bituminoso, en una, dos o tres capas, denominándose tratamiento superficial simple, doble o triple respectivamente.

Los tratamientos superficiales deben ser ejecutados sobre una base previamente imprimada y de acuerdo con los alineamientos, rasantes y secciones transversales diseñadas.

2. MATERIALES.-

Los materiales deberán ser del tipo y clase tal que satisfagan las exigencias de las Especificaciones a continuación detalladas:

3. MATERIALES BITUMINOSOS.-

Asfalto diluido de curado medio:	AASHTO M-82
Asfalto diluido de curado rápido:	AASHTO M-81
Asfalto emulsionado:	AASHTO M-140
Cemento asfáltico:	AASHTO M-20

Alquitrán: AASHTO M-52

Los tipos de materiales serán los siguientes:

Asfalto diluido de curado medio: MC-800 y MC-3000

Asfalto diluido de curado rápido: RC-250, RC-800 y RC-3000

Asfalto emulsionado: RS-1 y RS-2

Cemento asfáltico; penetración: 85-100, 100-120, 120-150 y 150-200

Alquitranes: RT-5, RT-6, RT-7, RT-8, RT-9, RT-10, RT-11 y RT-12

Aditivos de Adherencia

Cuando no exista suficiente adherencia entre el material bituminoso y los agregados, deberá emplearse un aditivo de adherencia aprobado por el INGENIERO previo el ensayo AASHTO T-182.

Agregados

Los agregados deberán estar constituidos por piedra triturada y grava o cantos rodados triturados y consistirán de partículas limpias, duras, durables y exentas de películas de arcilla.

En la obra deberá utilizarse solamente un tipo de agregados excepto cuando lo apruebe expresamente el INGENIERO o así lo indique el proyecto.

El desgaste no debe ser superior a 40%, a 500 revoluciones, al ser sometidos al ensayo de la máquina de los Ángeles según AASHTO T-96.

Cuando sean sometidos al ensayo de resistencia con sulfato de sodio, en cinco variaciones, tal como lo determina el método AASHTO T-104, estos materiales no deberán sufrir una pérdida de peso mayor del 12%.

Cuando se use grava triturada, no menos del 90% en peso tendrá que componerse de partículas que tengan por lo menos una cara fracturada.

Cuando los agregados sean ensayados de acuerdo al método AASHTO T-182, deberá haber una retención de la película bituminosa mayor al 95%.

Las cantidades de agregados y de ligantes bituminosos de las Tablas 1, 2 y 3 servirán como guía, debiendo fijarse los valores exactos durante la construcción.

Las partículas de los agregados deberán ser de forma aproximadamente cúbica o piramidal, evitándose en lo posible partículas laminares.

Las superficies de las partículas de agregados no deberán estar empolvadas o recubiertas de limo, arcilla, materiales orgánicos u otras sustancias perjudiciales. No se permitirá el empleo de agregados que contengan agua libre.

TABLA N° 1

Cantidades de materiales por metro cuadrado Usando asfalto diluido, cemento asfáltico o alquitrán Para tratamientos bituminosos superficiales

Gradación de los materiales Orden de las operaciones	Designación de Tipo de Tratamiento					
	AT-25	AT-35	AT-50	AT-60	AT-70	AT-110
Primera capa						
Aplicar mat. Bituminoso	1.36	0.99	1.13	0.68	1.36	0.90
Litros						
Distribuir agregados						
Kilogramos						
Graduación D	13.60	13.60				
Graduación C			19.00			
Graduación B				21.70	27.10	(1)
Graduación A						38.00

Segunda capa		0.59	1.13	1.36	1.58	1.81
Aplicar mat. Bituminoso						
Litros						
Distribuir agregados						
Kilogramos						
Graduación E		5.40	8.10			
Graduación D				6.50	6.50	(2)
Graduación C						10.80
Tercera capa						
Aplicar mat. Bituminoso				0.68		0.90
Litros						
Distribuir agregados						
Kilogramos						
Graduación E				4.30		6.50
Cuarta capa						
Aplicar mat. Bituminoso						0.90
Litros						
Distribuir agregados						
Kilogramos						
Graduación F						4.34
Totales						

Material bituminoso	1.36	1.58	2.26	2.72	2.94	4.51
Litros	13.60	19.00	27.10	32.50	37.50	59.64
Agregados, kilogramos						

OBSERVACIONES: (1) Representa aproximadamente 19 Lt/m².

(2) Representa aproximadamente 7 It/m².

TABLA N° 2

**Cantidades de Materiales por Metro Cuadrado; Usando Asfalto Emulsionado Para
Tratamientos Bituminosos Superficiales**

Gradación de los materiales Orden de las operaciones	Designación de Tipo de Tratamiento					
	AT-25	AT-35	AT-50	AT-60	AT-70	AT-110
Primera capa						
Aplicar mat. Bituminoso	1.58					
Litros						
Distribuir agregados						
Kilogramos						
Graduación D	13.60	13.60				
Graduación C			13.60			
Graduación B				19.60		
Graduación A					27.10	38.00
Segunda capa						
Aplicar mat. Bituminoso		2.04	1.58	20.04	20.26	1.81
Litros						
Distribuir agregados						
Kilogramos						
Graduación E		5.40	5.40			
Graduación D				8.70	10.80	10.80
Tercera capa						
Aplicar mat. Bituminoso			1.13	1.13	1.13	2.04
Litros						
Distribuir agregados						
Kilogramos						
Graduación E			5.40	4.30	4.30	
Cuarta capa						
Aplicar mat. Bituminoso						1.13
Litros						
Distribuir agregados						
Kilogramos						
Graduación F						4.34
Totales						
Material bituminoso, litros	1.18	2.04	2.71	3.17	3.39	9.98
Agregados, kilogramos	13.60	19.00	27.10	32.60	37.90	59.64

Los pesos indicados en las tablas No. 1 y No. 2 corresponden a agregados que tengan un peso específico de 2.65, determinado por los ensayos AASHO T-84 y T-85.

Se harán correcciones adecuadas cuando los agregados proporcionados en obra tengan un peso específico mayor de 2.75 o menos de 2.55.

En tal caso la cantidad corregida será el producto del número de Kilogramos indicados en las tablas No. 1 y No. 2 multiplicado por la relación del peso específico de los agregados con respecto de 2.65.

La graduación de los agregados debe obedecer a lo especificado en la siguiente tabla:

TABLA N° 3

Requisitos de Graduación de Agregados para Tratamientos Bituminosos Superficiales

Tamiz	Porcentaje, en peso, que pasa por los tamices de malla cuadrada Método AASHTO T – 27					
	Grad. A	Grad. B	Grad. C	Grad. D	Grad. E	Grad. F
1 ½						
1”	100					
¾”	90-100	100	100			
½”	20-55	90-100	90-100	100		
3/8”	0-10	20-55	40-70	85-100	100	100
N° 4	0-5	0-15	0-15	10-30	85-100	85-100
N° 8		0-5	0-5	0-10	10-40	60-100
N°100						0-10

4. EQUIPO.-

Todo el equipo será examinado por el INGENIERO, antes de iniciarse la ejecución de la obra, debiendo estar de acuerdo con esta especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios, caso contrario, todo equipo que no se encuentre en buenas condiciones de operación deberá ser retirado del área de trabajo y sustituido por otro equivalente en buenas condiciones de operación.

Los carros distribuidores de materiales bituminosos, especialmente contruidos para ese fin, deben estar provistos de dispositivos de calentamiento; deberán disponer de tacómetro, calibradores y termómetros en lugares de fácil acceso y además disponer de un esparcidor manual para el tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas.

Para la fijación de los agregados se utilizarán rodillos lisos de tipo tándem y compactadores neumáticos autopropulsados. Los rodillos lisos tipo tándem deberán tener un peso que esté comprendido entre 5 y 8 toneladas.

Los compactadores neumáticos autopropulsados deberán tener un ancho total de consolidación no menor de 1,50 m. y el peso bruto deberá ser ajustable dentro de los límites de 36 a 63 Kgs. por cm. de ancho consolidado. El peso de operación será fijado por el INGENIERO.

Los distribuidores de agregados, remolcables o autopropulsados deberán poseer dispositivos que permitan una distribución homogénea de la cantidad de agregados fijada en el proyecto.

5. EJECUCIÓN.-

No se permitirá la ejecución de los trabajos, objeto de esta Especificación, durante los días de lluvia o cuando haya amenaza de lluvia.

El material bituminoso no debe ser aplicado en superficies mojadas, excepto en el caso de emulsiones asfálticas siempre que las superficies no tengan exceso de agua. Ningún material bituminoso será aplicado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C, excepto cuando exista autorización por escrito del INGENIERO.

En el caso de lluvias, aún después de imprimada la base, solamente se podrá ejecutar el revestimiento cuando la humedad de la parte inferior de la misma no exceda en 2% de la humedad óptima.

La temperatura de aplicación deberá determinarse para cada tipo de material bituminoso, en función de la relación temperatura-viscosidad. Se elegirá una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el esparcimiento.

En caso de utilizarse un aditivo de adherencia, se exigirá que el aditivo se añada al ligante bituminoso en el depósito de la obra, obligándose a agitar la mezcla ligante bituminoso aditivo, el tiempo que indique el INGENIERO.

Para la ejecución del tratamiento superficial la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado, debiendo ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Antes de ser iniciadas las operaciones de ejecución del tratamiento, se procederá a un barrido de la superficie, para eliminar todas las partículas de polvo.

Las cantidades del material bituminoso y de los agregados a aplicar serán las ordenadas por el INGENIERO, con base en el tramo experimental a ser ejecutado, estas cantidades podrán ser posteriormente ajustadas por el INGENIERO con base en la observación de los tramos en construcción.

Los materiales bituminosos se aplicarán en lo posible de una sola vez en todo el ancho a ser tratado y como máximo en dos fajas. La aplicación se hará de modo que se asegure una buena junta entre dos aplicaciones adyacentes.

Las juntas de aplicación de dos capas sucesivas no deben coincidir, recomendándose un desplazamiento lateral de 50 cm. entre la junta de una capa y la siguiente.

El distribuidor de asfalto debe ser ajustado y operado de manera que el material se distribuya uniformemente sobre un ancho determinado a la tasa de aplicación ordenada. En el caso de existir exceso de material bituminoso en un sector, éste será rechazado.

Inmediatamente después de la aplicación del material bituminoso, el agregado especificado debe distribuirse uniformemente, en las cantidades ordenadas. La distribución se realizará mediante el equipo especificado.

Cuando sea necesario, para garantizar un recubrimiento uniforme, la distribución podrá complementarse por un proceso manual adecuado. El exceso de agregado debe ser retirado antes de la compactación. La longitud de aplicación del material bituminoso, estará condicionada a la capacidad de cobertura inmediata con el agregado. En caso de una paralización súbita e imprevista del carro distribuidor de agregados, éstos deben esparcirse manualmente en la superficie ya cubierta con el material bituminoso.

El agregado debe compactarse en el ancho total lo más rápidamente posible después de su aplicación. La compactación será interrumpida antes que el agregado presente señales de fractura. La compactación debe empezar por los bordes y proseguir hasta el eje en los lugares en tangente; en las curvas se procederá siempre del borde más bajo hacia el más alto. Cada pasada de rodillo debe ser cubierta por la siguiente por lo menos en la mitad de su ancho. Se puede permitir el tránsito bajo control, fuera de la faja de compactación del agregado

Para una segunda y tercera capa, en el caso de necesitar tratamiento doble y triple respectivamente, se aplicará el material bituminoso en las cantidades y tipo ordenados, seguido de la distribución del agregado y su respectiva compactación, de modo idéntico al realizado en la primera capa. Después que la última capa haya sido compactada y fijado el agregado, se procederá al barrido del agregado suelto.

No se permitirá el tránsito durante la aplicación del material bituminoso o del agregado, pudiendo abrirse solamente cuando se haya completado la compactación.

Durante las 24 horas luego de la compactación, el tránsito será controlado a una velocidad máxima de 40 Km/hora, a cuyo efecto el CONTRATISTA deberá proporcionar un coche guía y un conductor para dirigir el tránsito. El CONTRATISTA también estará obligado a proveer el personal y los agregados necesarios para cubrir el material bituminoso que eventualmente pudiera exudar.

Si fuese necesario, el INGENIERO puede instruir al CONTRATISTA la aplicación de una capa de sellado sobre el tratamiento superficial doble. En este caso, luego de aplicado el riego adicional de sellado y previo paso de aplanadora (una pasada completa), se efectuará una aplicación de arena (ver Tabla No.4), a razón de 3,00 Lts/m².

TABLA No. 4

Capa de Sellado Cantidades de Materiales por Metro Cuadrado Usando Asfaltos Diluidos

Aplicar material bituminoso, litros: 0.42

Distribuir arena de sellado, litros: 3.00

Se establece estas cantidades referenciales, y que puede ser modificada previa orden escrita por el Supervisor.

Posteriormente se efectuarán cinco (5) pasadas de aplanadora sobre el riego de arena una vez que esta, esté convenientemente distribuida. Si el INGENIERO lo considera conveniente, podrá ordenar se efectúe un rodillado con rodillo neumático múltiple, antes de librar al tránsito la calzada.

6. CONTROL POR EL INGENIERO.-

Todos los materiales serán examinados en laboratorio, obedeciendo la metodología y las Especificaciones en vigencia.

Control de Calidad del Material Bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiendo ser realizado un grupo de ensayos para cada 50 Tn. o para cada partida que llegue a la Obra:

a) Cementos asfálticos:

Contenido de agua:	AASHTO T-55
Penetración:	AASHTO T-49
Viscosidad Sayboft-Furol:	AASHTO T-72
Ductilidad:	AASHTO T-51
Punto de inflamación:	AASHTO T-48

Ensayo al horno de película delgada: AASHTO T-179

Ensayo de la mancha: AASHTO T-102

b) Asfaltos diluidos:

Contenido de agua: AASHTO T-55

Destilación: AASHTO T-78

Penetración: AASHTO T-49

Viscosidad Saybolt-Furol: AASHTO T-72

Ductilidad: AASHTO T-51

Punto de inflamación: AASHTO T-79

c) Alquitranes:

Contenido de agua: AASHTO T-55

Viscosidad Engier: AASHTO T-54

Ensayo de flotación: AASHTO T-50

Destilación: AASHTO T-52

d) Emulsiones asiáticas:

Viscosidad Saybolt-Furol: AASHTO T-59

Residuo por evaporación: AASHTO T-59

Ensayo de tamizado: AASHTO T-59

Sedimentación: AASHTO T-59

A requerimiento del INGENIERO, el CONTRATISTA estará obligado a presentar certificados de un laboratorio independiente, acreditando la calidad de los productos bituminosos a emplearse en la obra, sin perjuicio del control antes mencionado. La aceptación de los certificados no eximirá de la responsabilidad del CONTRATISTA sobre la calidad de la obra.

Control de Calidad de los Agregados

El control de calidad de los agregados constará de lo siguiente:

- ✓ 2 análisis granulométricos por cada día de trabajo.
- ✓ 1 ensayo de desgaste Los Ángeles por mes, o cuando exista variación en la naturaleza del material.
- ✓ 1 ensayo de peso específico para cada 900 m³.
- ✓ 1 ensayo de adherencia para cada envío de ligante bituminoso a la obra y siempre que hubiera variación en la naturaleza de los agregados.

Control de Aditivo de Adherencia

El control del aditivo de adherencia constará de lo siguiente:

- ✓ 1 ensayo de adherencia para cada envío del aditivo que llegue a la obra.
- ✓ 1 ensayo de adherencia toda vez que algún aditivo fuera incorporado al ligante bituminoso.

Control de Temperatura de Aplicación del Ligante Bituminoso

La temperatura del ligante bituminoso debe verificarse en el distribuidor, inmediatamente antes de la aplicación.

Control de Cantidad del Ligante Bituminoso

El control de cantidad del material bituminoso se realizará mediante el pesaje del carro distribuidor, antes y después de su aplicación. No siendo posible el control por este método, se admitirán las siguientes modalidades:

- a) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Mediante una pesada luego del paso del carro distribuidor, se tendrá la cantidad utilizada de material bituminoso.
- b) Se utilizará una regla de madera, pintada y graduada de tal manera que se obtenga directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor, antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

Control de Cantidad y Uniformidad del Agregado

Se hará para cada día de operación, por lo menos dos controles de la cantidad aplicada de agregado.

Se realizará este control colocando alternadamente en la faja de trabajo, recipientes de peso y área conocidos.

Por simples pesadas después del paso del distribuidor, se determinará la cantidad realmente esparcida de agregado. Este mismo agregado será utilizado en el ensayo de granulometría para control de la uniformidad del material utilizado.

Control de Uniformidad de Aplicación del Material Bituminoso

Debe realizarse una descarga de 15 a 30 segundos para poder controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma, o en la misma, si el carro distribuidor estuviera dotado de una caja colocada debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

Control Geométrico

El control geométrico en el tratamiento superficial, deberá consistir de una verificación del acabado de la superficie. Esta se realizará con dos reglas, una de 3.00 m. y otra de 1.00 m. de longitud, colocadas transversalmente y paralelamente al eje de la carretera respectivamente.

La variación de la superficie entre dos puntos cualesquiera de contacto no debe exceder de 0.5 cm. cuando se verifique con cualquiera de las dos reglas.

Provisión de Cemento Asfáltico para Imprimación y Tratamiento Superficial Doble

a) Los proponentes antes de poner este material en obra deberán presentar una autorización en original y específica de la petrolera de la cual piensan traer el producto requerido.

b) Si se realizara la provisión de este material a granel, las cisternas deben llegar debidamente precintados desde origen hasta destino, para evitar trasbordos y garantizar la calidad del producto.

7. MEDICIÓN.-

La medición de este trabajo se efectuará bajo tres ítems:

- a) Ejecución del tratamiento superficial doble que será medido en metros cuadrados de acuerdo a la sección transversal del proyecto en m²
- b) Suministro de Asfalto Diluido p/ Tratamiento en lt
- c) Capa de Sellado Asfaltico Incluye Agregado en m²
- d) Transporte de los agregados pétreos medido m³ –Km.

8. FORMA DE PAGO.-

Los trabajos de tratamientos superficiales bituminosos, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta del CONTRATISTA.

Dichos precios constituirán la compensación total por la limpieza de la superficie de la faja imprimada, suministro, preparación, transporte, colocación de los materiales, rodillado, capa de sello y por toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los imprevistos necesarios para ejecutar la obra detallada en esta Especificación.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
7.0	TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE BERMA (1.5M)	M2
8.0	SUMINISTRO DE ASFALTO DILUIDO P/TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE	LT

ÍTEM 9.0.- CARPETA ASFÁLTICA

1. DESCRIPCIÓN.-

Esta especificación es aplicable a todos los tipos de material bituminosos del tipo de mezclado en caliente en planta. Es decir, mezcla de materiales para carpeta de tipo superior. El trabajo consistirá en la construcción de una o varias capas de mezcla bituminosa sobre la base preparada de acuerdo con estas especificaciones, planos.

2. MATERIALES.-

Las mezclas bituminosas se compondrán de una mezcla de materiales granulares y bituminosos en proporciones definidas.

Antes de producir las mezclas bituminosas, el EJECUTOR (SEDECA), someterá por escrito la fórmula de trabajo o de control para cada mezcla para la aprobación escrita por parte del INGENIERO. Cada fórmula de control que se someta propondrá valores individuales definitivos para:

Porcentajes de agregados que pasen los tamices especificados, basados en el peso seco del agregado. Estos porcentajes deberán estar dentro de los límites detallados en la tabla de esta especificación presentada a continuación.

La porción de los agregados retenida en el tamiz N° 8 se designará agregado grueso. Sólo se podrá emplear un tipo único de agregados gruesos, excepto en el caso en que el INGENIERO autorice otra cosa por escrito.

El porcentaje de material bituminoso a ser agregado, que se basará en el peso total de la mezcla.

Se definirá la temperatura máxima de la mezcla al salir de la mezcladora y la temperatura mínima de colocación.

Cuando se utilice grava triturada, no menos de un 80% en peso de las partículas de la misma, retenidas por el tamiz N° 4, deberá tener por lo menos una cara fracturada.

El porcentaje de laminaridad deberá ser $\leq 15\%$.

Los agregados deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor al 40% a 500 revoluciones al ser ensayadas por el método ASHTO T-96. Los agregados deben ser homogéneos (tipo único de agregados).

Las piedras y gravas trituradas, al ser sometidas a cinco ensayos alternativos de durabilidad, mediante el sulfato de sodio, empleando el método AASHTO T-104 no podrá tener una pérdida de peso mayor de un 12%.

El porcentaje de adherencia deberá ser $\geq 95\%$ (AASHTO T-182).

La composición del concreto asfáltico debe satisfacer los requisitos de granulometría de la tabla. La columna a utilizarse será aquella cuyo diámetro máximo sea igual o inferior a 2/3 del espesor de la capa de revestimiento.

Si se propone un cambio en la fuente de materiales o si la fórmula de control resulta insatisfactoria, deberá presentarse una nueva fórmula de control para su aprobación escrita por el INGENIERO como condición previa para su producción.

Los agregados deberán cumplir una de las siguientes gradaciones, en conformidad con las recomendaciones del INGENIERO.

Tabla N° 5

Pavimentos Bituminosos Mezclados en Caliente en Planta

Requisitos sobre Graduación (según FP-85)

(% en peso, que pasa cribas con mallas cuadradas, AASHTO T-11 y T-27)

Determinación del Tamiz	GRADUACIÓN					
	A	B	C	D	E	F
2	100	-	-	-	-	-
11/2	97-100	100	-	-	-	-

1"	-	97-100	100	-	-	-
3/4	66/80 (5)	-	97-100	100	-	-
1/2	-	-	76-88 (5)	97-100	-	-
3/8	48-60	53-70 (6)	-	-	100	100
Nº 4	33-45 (5)	40-52 (6)	49-59 (7)	57-69 (6)	97-100	33-47 (6)
Nº 8	25-33 (4)	25-39 (4)	36-45 (5)	41-49 (6)	62-81 (5)	7-13 (4)
Nº 40	9-17 (3)	10-19 (3)	14-22 (3)	14-22 (3)	22-37 (3)	-
Nº 200	3-8 (2)	3-8 (2)	3-7 (2)	3-8 (2)	7-16 (2)	2-4 (2)

El tipo de la calidad de los materiales bituminosos para el presente proyecto y los concretos asfálticos deberán satisfacer los requisitos de AASHTO M-226.

El agregado grueso (retenido por el tamiz No. 8) deberá ser de piedra triturada y deberá satisfacer los requisitos de calidad ya indicados. Cuando se utilice grava triturada no menos del 80% de las partículas retenidas en el tamiz No. 4 deberán tener por lo menos una cara fracturada.

El agregado grueso deberá ser de tal gradación, que cuando sea cambiado con otras fracciones del agregado, la mezcla resultante alcance la granulometría exigida en especificaciones para su utilización en obra.

El agregado fino, material que pasa tamiz No. 8 deberá consistir de arena natural o producto de trituración y deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M-29 sobre calidad.

El agregado fino deberá ser de tal graduación, que al ser combinado con otras fracciones de agregado que se requieren en la proporción adecuada, la mezcla resultante satisfaga la granulometría exigida para su utilización en obra.

El IP de la fracción pasante por el tamiz No. 40 deberá ser $\leq 4.0\%$; recomendándose efectuar también los límites de consistencia sobre la fracción pasante por el tamiz no. 200 (por vía húmeda), debiendo obtenerse $IP \leq 4.0\%$.

La pérdida en el ensayo de durabilidad deberá ser $\leq 15\%$ (si se efectúa con SO_4Na_2) y $\leq 20\%$ (si se utiliza SO_4Hg); en ambos casos se cumplirán 5 ciclos. El equivalente de arena deberá ser $\geq 50\%$, en el ensayo efectuado sobre los agregados antes de ingresar a la planta.

El INGENIERO podrá aprobar otras fajas de gradación, siempre que éstas estén justificadas y que hayan sido comprobadas con éxito en obras similares y sean compatibles con la totalidad de la estructura del pavimento.

Las características de calidad de las mezclas asfálticas elaboradas en caliente, se establecen en base a distintos niveles de tránsito, siendo:

Tabla N° 3.5.2

Características	Transito		
	Pesado $N_{8.2} > 1 \times 10^6$	Mediano $1 \times 10^4 < N_{8.2} < 1 \times 10^6$	Liviano $N_{8.2} < 1 \times 10^4$
Número de Golpes	75	75	50
Estabilidad (kg)	≥ 1000	≥ 700	≥ 500
Fluencia (cm)	0.20 - 0.35	0.20 - 0.35	0.20 - 0.40
Vacíos (%)	3.5	3.5	3.5

VAM mínimo (%) (TMN) del ácido * f	13 – 15	13 - 15	13 - 15
RBV (%)	75 – 85	75 - 85	75 - 85
Estabilidad Remanente	≥ 75%	≥ 75%	75%

* TMN = Tamaño máximo nominal.

El dopaje de la fórmula de obra se llevará a cabo mediante el método Marshall.

3. EQUIPO.-

Para la obra, el EJECUTOR (SEDECA) proporcionará el equipo necesario, suficiente de capacidad y condiciones mecánicas óptimas, el mismo que deberá ser revisado y aprobado por escrito por el INGENIERO.

El equipo en obra deberá ser como mínimo ofertado en su propuesta por el EJECUTOR (SEDECA) y consistirá en la siguiente lista informativa y no limitativa.

- Equipo para producción de agregados para pavimentación; planta de trituración, seleccionadora, planta de lavado y seleccionadora de agregados, equipo de carga y transporte, secador de agregados, etc.
- Equipo de preparación y distribución de materiales para pavimentación; planta procesadora de concreto asfáltico en caliente, báscula para camiones, sistema de transporte y distribución, vibroacabadora de concreto asfáltico, etc.
- Equipos de compactación autopropulsados y de diferentes pesos: aplanadoras tándem, compactadoras de rodillo liso, compactadoras de neumáticos lisos, rolos vibratorios o una combinación de ellos, capaces de revertir su movimiento, sin levantar o arrancar la mezcla. El uso de equipos que provoquen la trituración del agregado no será permitido.
- Laboratorios de campo para suelos y agregados, materiales bituminosos y mezcla asfáltica en caliente.

4. EJECUCIÓN.-

La carpeta de concreto asfáltico mezclado en planta consiste de una masa compacta consistente de material bituminoso y agregados de alta calidad, colocados en capas, aplicadas en una o más capas trabadas entre sí, que distribuye las cargas a una base convenientemente preparada.

Deberán observarse las siguientes disposiciones:

- El material bituminoso no será colocado cuando las condiciones del tiempo no permitan el manejo y la terminación concreta de la mezcla, o cuando la superficie de la base está congelada, o con temperatura por debajo de $+7^{\circ}\text{C}$.
- El material bituminoso deberá ser calentado hasta la temperatura especificada, en una forma tal que se pueda evitar el recalentamiento local y proporcionar un abastecimiento continuo del material bituminoso a la mezcladora a temperatura uniforme.
- La temperatura del cemento asfáltico que se entregue a la mezcladora no deberá ser mayor a la cual el cemento asfáltico tiene una viscosidad cinemática de 150 centistokes, determinada según ASSHTO T-201. La temperatura no deberá ser más baja que la que se necesita para obtener un revestimiento completo y distribución uniforme sobre las partículas de agregado y para proveer una mezcla que sea satisfactoriamente trabajable. Los agregados secos y el material bituminoso serán medidos e introducidos en la mezcladora en la cantidad especificada por la fórmula de mezcla de trabajo o control. Estos materiales deberán ser mezclados hasta que se obtengan partículas con una capa completa y una uniforme distribución del material bituminoso en todas las partes del agregado.
- El INGENIERO y el EJECUTOR mantendrán tarjetas diarias de control para el contenido de bitúmenes y granulometría de la fórmula de trabajo.
- El transporte de la mezcla, desde la planta hasta el lugar de su aplicación será ejecutado en vehículos de caja metálica hermética, lisa y limpia, sus pisos estarán libres de aceite u otro derivado del petróleo, solventes u otros productos que afecten adversamente a la mezcla asfáltica. Una cobertura delgada de un material aprobado, puede ser utilizada para evitar la adherencia a los pisos de los camiones. Cada vehículo deberá disponer de una

lona impermeable u otro material adecuado y aprobado por el INGENIERO, para proteger la mezcla contra la intemperie y mantener la mezcla con la temperatura apropiada.

- Como operación previa al tendido de la carpeta asfáltica se trazarán y localizarán las líneas de referencia y puntos de control geométrico para los límites de la carpeta asfáltica. El tendido de la mezcla será efectuado mediante un distribuidor de mezcla y vibroacabadora de pavimento, ejerciéndose un control permanente del espesor del material extendido que permita alcanzar el espesor final de proyecto de la carpeta asfáltica después de la compactación.
- En las zonas donde el uso de la distribuidora mecánica y el equipo de acabado sea impracticable, la mezcla será rodeada, desparramada, rastrillada y enrasada mediante el uso de herramientas de mano, a fin de obtener el espesor compactado requerido. La producción de la mezcla de la planta debe ser regulada en forma tal que la pavimentadora pueda ser usada en forma continua. La operación de pavimentar debe ser conducida en forma tal de minimizar los inconvenientes al tráfico y asegurar la protección de las superficies existentes y terminadas.
- El control de tráfico y las operaciones de pavimentación serán llevadas a cabo de acuerdo a un plan aprobado de control de tráfico.
- En lo relativo a las juntas, los rodillos no pasarán sobre bordes no protegidos de una mezcla recientemente colocada. Se formarán juntas transversales mediante el corte de la capa previa en todo el espesor de la misma. Se utilizará una aplicación de riego de liga sobre las juntas transversales y longitudinales de contacto de las superficies, antes de la colocación de la mezcla adicional contra el material previamente compactado.
- El compactado deberá comenzar inmediatamente después de que el material haya sido tendido por el distribuidor o vibroacabadora. Muchas mezclas se compactan rápidamente si el extendido ha sido realizado con la temperatura adecuada de la mezcla.
- Para evitar la adherencia de la mezcla a los rodillos, las ruedas deberán ser humedecidas con agua o agua mezclada con una pequeña cantidad de detergente u otro material ha probado, no permitiéndose un exceso de líquido.

- La densidad especificada de la mezcla deberá ser alcanzada en esta fase de la compactación, no permitiéndose posterior consolidación mediante tráfico vehicular de usuarios, con el objeto de evitar el acanalado de la carpeta asfáltica.
- Para alcanzar la densidad final se utilizarán compactadores de rodillo liso y neumáticos que tengan el peso conveniente para alcanzar la rápida densificación de la mezcla.
- Durante la compactación, los rodillos se desplazarán a mínima pero constante velocidad. Todos los rodillos deberán ser operados, de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Los rodillos vibratorios tendrán controles separados para la energía de vibración y de propulsión y serán capaces de compactar la mezcla a la densidad exigida; el uso de equipos que provoquen la rotura del agregado no será permitido.
- Las mezclas deberán ser colocadas a una temperatura no menor a los 110° (grados centígrados) midiéndola en el vehículo en el momento de descargarla en el distribuidor. El contenido de humedad no deberá exceder el 1%.
- La mezcla deberá ser aplicada y enrasada de acuerdo con la pendiente y elevaciones establecidas. Las pavimentadoras bituminosas deberán ser empleadas para distribuir la mezcla, ya sea a todo lo ancho de la vía o parte de la misma, según sea factible.
- La junta longitudinal en una capa deberá traslapar la de la capa inmediatamente inferior en aproximadamente 15 cm. sin embargo, la junta de la capa superior deberá estar en correspondencia con la línea central del pavimento.
- En zonas no accesibles a los rodillos, la mezcla será compactada cuidadosamente con compactadores de mano calentados, planchas enrasadoras o compactadores mecánicos. Toda mezcla que se haya soltado o roto, mezclado con tierra o defectuosa en cualquier aspecto, será eliminada y remplazada por mezcla caliente fresca y compactada, hasta emparejarse con el área adyacente. Toda zona que acuse un acceso o deficiencia de asfalto será removida y remplazada.

5. CONTROL POR EL INGENIERO.-

Sobre los trabajos que el INGENIERO realizará los controles en:

- Materiales.-

Los materiales bituminosos provistos por el EJECUTOR (SEDECA) serán aprobados en obra y sujetos a las siguientes condiciones:

El proveedor deberá presentar pruebas y resultados de laboratorio de cada partida de material destinado al proyecto, y a certificar que el material cumple con las especificaciones.

Antes de embarcar el material, el proveedor deberá examinar los recipientes del envío, eliminando aquéllos que presentan contaminación con otros materiales no apropiados para su utilización en pavimentación y deberá certificar que el material provisto está libre de materiales contaminados.

El EJECUTOR presentará al INGENIERO los certificados de calidad de los materiales, emitidos por el proveedor para su aprobación por escrito. Esta aprobación del INGENIERO no releva al EJECUTOR de la responsabilidad de proveer materiales de calidad especificada y de los resultados de su empleo y obras construidas según términos establecidos.

El INGENIERO podrá, si lo considera conveniente, ordenar la realización de ensayos de laboratorio y control de calidad de los materiales provistos por el EJECUTOR en un laboratorio particular y diferente al que emitió los certificados del proveedor.

El INGENIERO efectuará las siguientes actividades de control al cemento asfáltico:

1. Comprobar, mediante muestras representativas de cada entrega y por cada carro termotanque, la curva viscosidad - temperatura y el grado de penetración del asfalto. En todos los casos, guardará una muestra para eventuales ensayos ulteriores de contraste, cuando el EJECUTOR o el proveedor manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

Efectuar con la frecuencia que se requiera o cuando se sospeche de anomalías, controles de las demás características descritas necesarias para garantizar la calidad del cemento asfáltico.

2. Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de cemento asfáltico incorporado en las mezclas que haya aceptado a satisfacción.

En cuanto a la Calidad de los agregados pétreos y el polvo mineral el Ingeniero efectuará las siguientes actividades de control:

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán seis (6) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

1. El desgaste en la máquina de Los Ángeles
2. Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio o de magnesio
3. El equivalente de arena
4. La plasticidad
5. Sales solubles Totales
6. Adherencia entre el agregado y el bitumen

Así mismo, para cada procedencia del polvo mineral y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinarán:

- La densidad aparente.
- El coeficiente de emulsibilidad.

Los resultados de estas pruebas deberán satisfacer las exigencias requeridas.

Si existe incorporación independiente de filler mineral, sobre él se efectuarán las siguientes determinaciones:

- Densidad aparente y coeficiente de emulsibilidad, al menos una (1) vez a la semana y siempre que se cambie de procedencia del filler.
- Granulometría y peso específico, una (1) prueba por suministro.

Los resultados de estas pruebas deben satisfacer los requisitos de calidad establecidos.

- Planta.-

Se verificará que las condiciones de operación de la planta y equipo complementario resulten satisfactorias, en la combinación de agregados de dos o más fuentes para obtener granulometría adecuada. Que exista un movimiento fluido de los agregados desde los

silos, secador, seleccionadores vibrátiles, y su graduación sea la especificada antes de la aplicación del material bituminoso (verificación sobre pastón seco).

Se verificará la producción inicial de la planta según la fórmula de trabajo o de control. En caso de que esta no cumpla con las condiciones de diseño, el INGENIERO controlará, verificará y aprobará el rediseño de la mezcla en función de una nueva fórmula.

Se realizará con:

- Control permanente de la producción de la planta mediante ensayos de laboratorio y presentación de informes con resultados obtenidos.

Con un mínimo de dos (2) muestras de la mezcla asfáltica se moldearán probetas (dos por muestra), para verificar en el laboratorio su resistencia en el ensayo Marshall; paralelamente se determina la densidad media de las cuatro probetas moldeadas (De).

- Control de temperaturas de las mezclas a la salida de la mezcladora y en el punto de aplicación de la carpeta.
- Control del distribuidor y su operación, lo mismo sobre el personal de operadores.
- En obra

El Supervisor estará obligado a efectuar mínimamente las siguientes verificaciones:

(1) Compactación.-

Las determinaciones de densidad de la capa compactada se realizarán en una proporción de cuando menos una (1) por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m^2) y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán de acuerdo a un Proceso Aleatorio para seleccionar la ubicación de puntos de muestreo azar.

La densidad media del tramo (Dm) deberá ser, cuando menos, el noventa y ocho por ciento (98%) de la media obtenida al compactar en el laboratorio con la técnica Marshall, las cuatro (4) probetas por jornada de trabajo (De), que se indicaron en párrafos arriba de esta especificación.

$$D_m > 0,98 D_e$$

Además, la densidad de cada testigo individual (D_i) deberá ser mayor o igual al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad media de los testigos del tramo (D_m).

$$D_i > 0,97 D_m$$

El incumplimiento de alguno de estos dos requisitos implica el rechazo del tramo por parte del INGENIERO.

Se tomarán muestras testigo y las densidades se determinarán por alguno de los métodos indicados.

(2) Espesor.-

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, el Supervisor determinará el espesor medio de la capa compactada (e_m), el cual no podrá ser inferior al de diseño (e_d).

$$e_m > e_d$$

Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (e_i), deberá ser, cuando menos, igual al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño.

$$e_i > 0.95 e_d$$

El incumplimiento de alguno de estos requisitos implica el rechazo del tramo.

El INGENIERO obtendrá muestras del material colocado y compactado con el empleo de extractores de corona para someterlos a los ensayos correspondientes. Una vez obtenidas las muestras, el EJECUTOR (SEDECA) proveerá de mezcla bituminosa para rellenar los huecos de las muestras extraídas.

Los límites y condiciones de aceptación serán definidos y aprobados por el INGENIERO en base a las condiciones de la fórmula de trabajo o de control. En caso de que por razones justificadas, como mal tiempo, avería en el equipo, u otra causa razonable, se tomen menos muestras de las requeridas, la aceptación se hará según el criterio del INGENIERO asumiendo la responsabilidad de su decisión por escrito. Las muestras testigos del pavimento compactado abarcarán todo el espesor de la capa. El promedio de dichos espesores, será el considerado.

El INGENIERO realizará un permanente control de las medidas de seguridad industrial sobre el personal, ejecutadas por el EJECUTOR (SEDECA) durante todas las operaciones, desde la preparación de materiales hasta su aplicación final en obra con el objeto de evitar accidentes.

La superficie será controlada mediante una regla plana de 3.00 m de largo, en las ubicaciones que señale el INGENIERO. La variación entre la superficie y el filo de ensayo de la regla, entre dos contactos cualesquiera, longitudinal o transversalmente a la superficie, no excederá de 5 mm (0.5 cm). Las irregularidades que excedan la tolerancia especificada serán corregidas a costa del EJECUTOR (SEDECA), mediante la remoción del trabajo defectuoso y su remplazo con material fresco, mediante recapado (no bacheado o emparchado) o por fresado, según lo indique el INGENIERO. Luego de efectuada la corrección, el área sería nuevamente ensayada (verificación).

Toda mezcla que se haya contaminado con materiales extraños o haya sido encontrada defectuosa, será removida. El material defectuoso será removido en el espesor total de la capa, los agujeros serán cortados en forma tal, que sus lados sean paralelos o perpendiculares a la dirección del tráfico y sus bordes verticales. Los bordes serán recubiertos con materiales bituminosos. Se colocará suficiente mezcla fresca en los agujeros, de manera tal que la superficie terminada conforme la densidad, perfil, y lisura requerida.

6. MEDICIÓN.-

La carpeta de concreto asfáltico en caliente suministrada, transportada, colocada, compactada y debidamente aprobada por el INGENIERO, será medida en metros cúbicos.

7. FORMA DE PAGO.-

Las cantidades aceptadas de carpeta de concreto asfálticos en caliente, determinadas según numeral anteriores, serán pagadas a los precios unitarios establecidos en el proyecto. Dichos precios constituirán la compensación total por suministro, transporte, colocación de materiales, utilización de equipo, herramientas, mano de obra y todos los imprevistos necesarios para ejecutar las obras detalladas en esta especificación, bajo el ítem.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
9.0	CARPETA ASFÁLTICA	M3

[3].-	OBRAS DE DRENAJE
>	M04 - MODULO #[3]:ALCANTARILLA CRUCE ARMCO/2 TUBOS D=1m (P/52UNID)

ÍTEM N° 1 REPLANTEO Y CONTROL DE OBRA

1. DESCRIPCIÓN.-

Este ítem se refiere a la reposición de los ejes y niveles contemplados en los planos, para la determinación de las dimensiones de excavación, para las obras de drenaje del proyecto, anchos de badenes, puentes tipo losa, muros de contención, alcantarillas y longitudes entre tramos donde se ubican las obras de drenaje, comprende todos los trabajos de replanteo y ubicación de las obras de arte necesario para la localización y la definición física en el terreno, en general y en detalle, en estricta sujeción a los planos de construcción, documentos técnicos del contrato y/o las indicaciones del Supervisor.

2. MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.-

El Contratista dispondrá y proveerá de todo el material propio de esta actividad necesario para la ejecución de los trabajos de trazado y replanteo de obras de arte, tales como: equipo topográfico, estacas (2X2X0.30), clavos, pinturas, mojones, etc. y todo aquello que considere necesario para la buena ejecución del trabajo y los deberá mantener a disposición del Supervisor mientras dure la ejecución del proyecto.

Todas las herramientas menores y el equipo topográfico necesario para las actividades de replanteo, deberán ser provistos en obra al momento de iniciar las actividades correspondientes al ítem y el Contratista preverá todo el equipo necesario, tanto para el

replanteo, trazado y nivelación de las obras de arte y garantizará la capacidad del personal dispuesto para la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá mantener en obra, en forma permanente y mientras duren los trabajos de ejecución, los equipos y herramientas que sean necesarios para este trabajo, poniéndolos a disposición del Supervisor, cuando éste así lo requiera.

3. MÉTODO DE EJECUCIÓN.-

Todo trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

El Contratista hará el replanteo de todas las obras a construirse, bajo la directa supervisión.

La localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo serán marcados en el campo para su verificación y deberán poseer puntos de referencia para su restitución en caso de pérdida de estacas, mojones, etc.

En caso de verificarse que no existen puntos de referencia o deterioro de alguno de estos puntos, el Los Bancos de Nivel (BM's) referenciales o auxiliares que obtenga el Contratista para facilitar su trabajo, deben ser monumentados para permitir la seguridad de su inamovilidad y serán cuidadosamente conservados por el Contratista, siendo de su entera responsabilidad, el mantenimiento y la conservación de los mismos.

Las áreas de ubicación de las obras, deberá ser despejada, a costo del Contratista y como parte de los trabajos correspondientes al ítem, de obstáculos, ramazón, arbustos, y demás impedimentos que no permitan la facilidad del trabajo a realizar.

Una vez determinada la ubicación y cota referencial de cada obra, se referenciará la misma con una estaca situada en proximidad y que estará en un lugar de fácil acceso y en forma tal que no pueda ser destruido, en cuyo caso su reposición será por cuenta exclusiva del Contratista. La ubicación del punto de referencia será indicada en el Libro de Órdenes, junto al esquema correspondiente, y después que se apruebe el replanteo.

Como quiera que el trabajo de replanteo sea de primordial importancia en el desarrollo posterior de los trabajos, el replanteo de cada obra deberá contar con la aprobación escrita del Supervisor, con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo.

Una vez aprobado el replanteo los trabajos como excavaciones deberán ejecutarse con un control permanente de niveles anchos de zanja, secciones, etc. a fin de evitar sobre excavaciones innecesarias hasta llegar a las cotas establecidas en los planos.

El control de las obras será de acuerdo el avance de obra, el supervisor de la obra se encargara de este control.

Instrumentos topográficos.

Para la ejecución de este ítem se deberá utilizar estación total, en perfecto estado de funcionamiento, o en su caso estación total, capaces de cumplir con las tolerancias permitidas y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

4. MEDICIÓN.-

El ítem se medirá por pieza o unidad replanteada en campo o considerándose las distancias que hayan trabajado para localizar el punto de partida.

5. FORMAS DE PAGO.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las especificaciones técnicas, aprobadas por el Fiscal de Obras, medidos de acuerdo en el punto anterior, serán pagados a los precios unitarios de la Propuesta Económica aceptada y serán en compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos o indirectos que incidan en su costo.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
1.0	TRAZADO Y REPLANTEO DE OBRA	PZA

ÍTEM 2.0.- EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA PARA ALCANTARILLA

1. DESCRIPCIÓN.-

Esta sección comprende todos los trabajos de excavación con maquinaria para los cimientos de las obras civiles del proyecto, hasta la profundidad indicadas en los planos correspondientes y/o lo especificado por la SUPERVISIÓN. Este trabajo se llevará a cabo

utilizando maquinaria, según las dimensiones que se especifica en los planos constructivos y con procedimientos indicados en las presentes especificaciones técnicas o de acuerdo a las instrucciones que emita la SUPERVISIÓN.

2. MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.-

El contratista realizará los trabajos arriba mencionados con maquinaria ya sea retroexcavadora y las herramientas y equipo conveniente debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte de Ingeniero Supervisor.

3. MÉTODO DE EJECUCIÓN.-

Para la evaluación de la excavación de los cimientos para las alcantarillas tipo cajón o alivio, deberá considerarse la excavación no clasificada, a consideración de la excavación que sea identificada en el lugar ya sea en terreno semiduro, duro o en roca dura o suelta, en caso de que existiera excavación en roca dura el contratista deberá hacer uso de explosivos en caso que se requiera y además el requerimiento de todos los equipos y herramientas necesarias para realizar la excavaciones correspondientes.

El CONTRATISTA deberá presentar a la SUPERVISIÓN con la debida anticipación un plan para la excavación correspondiente, esta aprobación del plan del CONTRATISTA no lo liberará de la responsabilidad civil al ocasionar daños a terceros con su procedimiento de construcción. Todo el personal del CONTRATISTA que realice las excavaciones deberá ser personal con mucha experiencia en la excavación de zanjas. Observándose que en caso de accidentes a los trabajadores en la ejecución de la obra, por falta de la seguridad en el trabajo, los gastos del accidentado correrá por cuenta y riesgo del CONTRATISTA, puesto que es obligación del CONTRATISTA brindar a sus trabajadores la seguridad en el trabajo.

Las excavaciones se realizarán con maquinaria y en ciertos casos manualmente, dejando el fondo de la zanja nivelado y terminado de manera que la base de fundación ofrezca un apoyo firme para los cimientos corridos de Ho Co. En caso de excavar por debajo del límite inferior que ha sido especificado en los planos o indicado por la SUPERVISIÓN, el CONTRATISTA colocará el exceso del relleno debidamente compactado por su cuenta y riesgo, relleno que deberá ser aprobado previamente a su colocado por la SUPERVISIÓN.

El material extraído de la excavación será apilado a un solo lado de la zanja a una distancia mínima de 1.0 mts. del borde de la zanja, de manera que no se produzcan presiones en el lado de la pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación de los materiales que se utilizarán para las fundaciones.

Durante todo el proceso de excavación el contratista pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a estructuras que se hallen en sitios objeto de la excavación y adoptará las medidas más aconsejables para no interrumpir y dañar los servicios domiciliarios existentes.

La información suministrada en los planos es de tipo auxiliar para el CONTRATISTA y no puede ser interpretado como una indicación que lo libere de su responsabilidad de proteger y reponer todas las obras existentes. Las edificaciones, árboles, postes de luz y otros que por efectos de trabajo pudieran verse en peligro, deberán ser debidamente protegidos por el CONTRATISTA, en caso de daño a estas estructuras, los gastos de reparación deberán correr por cuenta del CONTRATISTA

4. MEDICIÓN.-

La excavación para las obras de arte, se medirán en metros cúbicos (M3), considerando las dimensiones y profundidades indicadas en los planos.

5. FORMAS DE PAGO.-

Este volumen será cancelado al precio unitario consignado en la propuesta aceptada y deberá ser pagado bajo la denominación excavación en terreno semiduro con maquinaria en m3.

Estos precios serán la compensación total por el equipo, materiales, herramientas, mano de obra, imprevista e imprevista, que en forma directa o indirecta tengan incidencia en los costos de su ejecución, así como el transporte del material sobrante.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
2.0	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA PARA ALCANTARILLA	M3

ÍTEM 3.0.- H°C° P/ ALCANTARILLAS 50% PIEDRA DESPLAZADORA

1. DESCRIPCIÓN.-

Consiste en la construcción de elementos de obras de arte menor (badenes, alcantarillas y muros) con Hormigón Ciclópeo, el mismo que debe estar en una proporción de 50 % de piedra desplazadora tipo manzana según su aplicación a realizar ya sea H° C° en base y en elevación.

Estas especificaciones serán las que normen la ejecución de obras de hormigón, para la construcción de badenes y muros, ejecutadas en conformidad con los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos y aquellos indicados por el Supervisor, en todo de acuerdo con las presentes especificaciones y las indicadas en la Norma Boliviana del Hormigón.

Alcance:

La construcción en hormigón de acuerdo con estas especificaciones se ajustará a lo siguiente:

El contratista deberá suministrar todos los materiales no locales como el cemento y transportar los materiales locales de los bancos de material tales como la arena, grava y piedra, el contratista proveerá la mano de obra, equipo y herramientas necesarias para la fabricación, transporte, colocación, acabado, protección y curado del hormigón. Suministrar, construir, montar y dismantelar encofrados

Los materiales principales a emplearse en los trabajos de hormigón deberán satisfacer los requisitos del capítulo de Materiales para Hormigón de la Norma Boliviana del Hormigón y los que aquí se indiquen.

Clasificación de los Hormigones

Las mezclas de hormigón serán diseñadas con el fin de obtener las siguientes características de compresión a los 28 días, las mismas que estarán especificadas en los planos o serán fijadas por el Supervisor de acuerdo con la siguiente relación.

CLASE DE HORMIGÓN	RESIST. CARACT. A LOS 28 DÍAS
A MAYOR O IGUAL A	210 Kp/cm ²
B MAYOR O IGUAL A	180 Kp/cm ²
C MAYOR O IGUAL A	150 Kp/cm ²

En casos especiales se podrá especificar resistencias características mayores a 200 Kp/cm² pero en ningún caso podrán ser menores a las especificadas anteriormente.

Estas resistencias deberán estar controladas por ensayos previos y durante la ejecución de la obra.

Para el caso particular de la construcción de badenes y alcantarillas con Hormigón Ciclópeo, la resistencia que debe alcanzar el Hormigón es de 180 Kg/cm², correspondiente a un Hormigón Tipo B.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.-

El hormigón estará compuesto de cemento del tipo Pórtland normal, agregado grueso y fino, agua, y si el caso requiere los aditivos necesarios.

3. MATERIALES.-

a) Cemento

El cemento a usarse será del tipo Pórtland normal, el mismo deberá llenar las exigencias de las especificaciones según las normas Bolivianas del Hormigón Armado, NB:001 a 014.

En la obra se utilizara un solo tipo de cemento, excepto cuando el supervisor autorice por escrito lo contrario.

El contratista proveerá medios adecuados para almacenar el cemento, y protegerlo de la humedad, en caso de disponerse de distintos tipos de cemento, estos deberán almacenarse por separado y no serán mezclados.

En almacenamiento de las bolsas de cemento, estas no deberán ser apiladas en alturas de más de 10 bolsas de alto. Las bolsas de cemento que por cualquier circunstancia hayan fraguado parcialmente o que contengan terrones de cemento aglutinado, deberán ser rechazadas, el uso del cemento recuperado de bolsas rechazadas o usadas no será permitido.

b) Agregado Grueso (Grava)

Los agregados gruesos para el hormigón deberán ser obtenidos de bancos de préstamo naturales los cuales se encuentran ubicados en Río de Caigua que queda en el área del proyecto, serán de origen silícico, de grano resistente y exenta de impurezas, yeso, ladrillo, material orgánico y cualquier otra impureza; carentes de recubrimiento indeseable y serán sometidos a la verificación y aprobación del Supervisor.

Esta aprobación no libera al contratista de la responsabilidad de la calidad de los agregados.

Los agregados gruesos no podrán tener sustancias perjudiciales que excedan de los porcentajes exigidos en el art. 2.2.3 tabla 2.2.3 de la Norma Boliviana de Hormigón Armado.

Otras sustancias inconvenientes del origen local no podrán exceder al 5% del peso del material.

Los Agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor de 40% al ser sometidos al ensayo de desgaste de los Ángeles (AASHTO T-96)

Los agregados gruesos deberán llenar las exigencias de granulometría exigidas en la norma de la A.S.T.M. C-33 para el o los tamaños fijados y tendrán una gradación uniforme entre los límites especificados.

c) Agregado fino (Arena)

Los agregados finos para el hormigón estarán constituidos por arenas naturales, o aquellas provenientes de otros materiales inertes de característica similares, que posean partículas durables y estén sometidas a la verificación y aprobación del Supervisor.

Los agregados finos provenientes de distintas fuentes de origen no deberán modificarse o almacenarse en el mismo caballete de acopio ni usarse en forma alterada en la misma obra de construcción sin previa autorización del Supervisor.

Los agregados finos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los porcentajes dados en la tabla 2.2.3 según el artículo 2.2.3 de la Norma Boliviana del Hormigón Armado.

Todos los agregados finos serán de graduación uniforme y deberán llenar las exigencias establecidas en la norma de la AS.T.M. c-33 y el artículo 2.2.2 de la Norma Boliviana del Hormigón Armado.

Los agregados finos de cualquier origen que acusen una variación de modulo, medio de fineza de las muestras representativas enviadas por el contratista, serán rechazadas. Podrán ser aceptadas, sujetos a los cambios en las proporciones de hormigón o en el método de depositar y cargar las arenas, que el Supervisor pueda disponer.

d) Piedra

La piedra a utilizar debe ser tipo manzana, con diámetros inferiores 20 cm, ó caso contrario deben ser menores al 50 % de la dimensión menor de los elementos de alcantarillas y badenes.

La piedra debe ser del tipo silícea ó cuarzosa, debiendo separarse aquellas que presentan una estructura disgregada.

e) Alambre, clavos

Estos materiales se almacenarán separadamente, a fin de evitar la posibilidad de intercambio de materiales.

f) Madera de Encofrado

Este material será provisto para realizar el encofrado de las alcantarillas.

Equipo

Mezcladora

El mezclado del hormigón se lo realizará con mezcladora, el tiempo de mezclado deberá ser como mínimo de 5 minutos, debiendo la mezcla alcanzar una consistencia pastosa y trabajable pero no debe exceder los asentimientos del cono de Abrams recomendados en la Norma Boliviana del Hormigón.

Las mezclas de prueba deberán ser aprobadas por el supervisor de las obras antes de ser colocadas en obra.

También se utilizara la vibradora tal como se indica en el formulario de presentación de propuestas.

4. MÉTODO DE EJECUCIÓN.-

Colocación del Hormigón:

El Contratista deberá dar aviso al Supervisor con bastante anticipación del vaciado de hormigón en cualquier parte de las obras de arte para obtener la aprobación de la construcción del encofrado y la preparación para el mezclado y vaciado del hormigón. Sin la autorización del Supervisor, el Contratista no podrá proceder al vaciado del hormigón en ninguna porción de la estructura.

El Supervisor se reserva el derecho de postergar el vaciado del hormigón siempre que las condiciones climáticas sean adversas para un trabajo bien ejecutado. En el caso de amenazas de lluvia, el Contratista está en la obligación de cubrir completamente la porción trabajada. En caso de descenso de temperatura se aplicará lo especificado en la sección correspondiente.

La secuencia u orden en la colocación del hormigón se efectuará en la forma indicada en los planos o en las especificaciones.

La operación de vaciado y se hará de tal manera que se forme un conglomerado homogéneo entre el hormigón y la piedra, es decir, que en primera instancia se debe colocar una capa de hormigón, luego una capa uniforme de piedra, de manera que entre

caras de las piedras haya suficiente espacio para el ingreso del hormigón en masa y de esta manera lograr la homogeneidad.

Cada parte del encofrado deberá ser cuidadosamente llenada, depositando el hormigón directamente lo más próximo posible a su posición final. El agregado grueso será retirado de la superficie y el resto del hormigón, forzado con punzones alrededor y bajo las piedras sin que éste. No será permitido el depósito de grandes cantidades de hormigón en un solo lugar para ser esparcido posteriormente.

No se permitirá lanzar hormigón a distancias mayores de 2 metros, ni depositar una gran cantidad en un punto cualquiera, extendiéndola luego sobre los moldes. La colocación del hormigón deberá regularse de modo que las presiones causadas por el concreto húmedo no excedan de las consideradas al diseñar los moldes.

Vibrado del hormigón

Se usará vibradores externos a los encofrados, ya que internamente esta tarea se dificulta por la presencia de la piedra en un 40-50% del volumen de los elementos, esta tarea se realizará por un tiempo suficiente para permitir la penetración en las aristas y esquinas del encofrado y el recubrimiento de todas las piedras.

Los vibradores serán de tipo aprobado por el SUPERVISOR con capacidad de afectar visiblemente una mezcla bien establecida, a una distancia de por lo menos 0.45 metros desde el vibrador.

Los vibradores no serán colocados contra los moldes o las piedras ni podrán utilizarse para desparramar o conducir el hormigón al lugar de su colocación. Los vibradores deberán manipularse para producir un hormigón carente de vacíos, de textura adecuada en las caras expuestas y de una consolidación máxima.

No se deberá mantener los vibradores durante tanto tiempo en un mismo lugar que produzca una segregación del hormigón, o la superficie presente un aspecto lechoso.

Curado del Hormigón:

Curado con agua

Todas las superficies del hormigón se mantendrán húmedas durante 7 días por lo menos después de su colocación, en caso de haberse usado el cemento Pórtland normal y durante tres días cuando el cemento empleado sea de fraguado rápido.

Dichos materiales deberán permanecer en su lugar durante el periodo completo de curado, o podrán ser retirados cuando el concreto haya fraguado lo suficiente como para impedir que se deforme, luego de lo cual la citada superficie será protegida inmediatamente con arena, tierra, paja, o materiales similares.

En todos los caso los materiales citados se mantendrán bien humedecidos, durante todo el periodo de curado. Todas las demás superficies no protegidas por moldes serán mantenidas húmedas, ya sea mediante regado de agua o por el uso de arpilleras, paños de algodón u otras telas adecuada, húmedas, hasta el final del periodo de curado.

5. MEDICIÓN.-

La cantidad de hormigón ciclópeo a pagar será constituido por el número de metros cúbicos de dicho material, en sus distintas clases, colocado en la obra y aceptado.

Al calcular el número de metros cúbicos de hormigón, para su pago, las dimensiones usadas serán las fijadas en los planos y ordenadas por escrito por el SUPERVISOR, pero las mediciones practicadas no deberán incluir hormigón alguno empleado en la construcción de tablestacas o andamios.

6. FORMAS DE PAGO.-

Las cantidades denominadas en forma antes indicada, se pagarán a los precios contractuales, por unidad de medición, para los ítems más abajo detallados, y que figuren en el programa de licitación, cuyos precios y pagos serán la compensación total en concepto de suministro y colocación de todos los materiales, incluyendo toda la mano de obra, equipo herramientas, imprevistos y gastos directos e indirectos necesarios para la ejecutar la obra especificada en esta sección, y otros ítems de contrato incluidos en la estructura terminada y aceptada que se pagarán a los precios de contrato para cada uno de dichos ítems.

Con excepción del trabajo específicamente incluido bajo otros ítems de pago anotados en el formulario de licitación, la compensación por todo el trabajo especificado en la sección deberá considerarse como incluida en los ítems de pago respectivos, que se anotan a continuación y que aparecen en el formulario de licitación.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
3.0	HORMIGÓN CICLÓPEO 50% PIEDRA DESPLAZADORA	M3

ÍTEM 4.0.- PROVISIÓN Y COLOCADO 2 TUBOS CHAPA ARMCO D=1000 MM

1. DESCRIPCIÓN.-

Este ítem comprende la provisión y colocación de alcantarillas de tubos ARMCO, con un Ø de 1,00 metros para la conformación de las alcantarillas de alivio.

Los tubos de metal corrugado deberán ser galvanizados y obedecer las exigencias de las especificaciones AASHTO M-36 y AASHTO M-167.

La corrugación adoptada en el diseño es de 2 2/3 x ½ pulgadas para tubos de diámetro menor a 2.00 m., y de 6 x 2 pulgadas para diámetros mayores a 2.00 m. y su espesor es de e=2mm.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.-

El contratista deberá adquirir los materiales necesarios y exigidos para la realización de cada uno de los ítems y elegirá la capacidad y naturaleza del equipo y herramientas más adecuadas a utilizar para realizar la excavación, en un período de tiempo acorde con el cronograma de trabajo propuesto. El contratista presentará todos los tubos para alcantarillas al Supervisor para su aprobación, así mismo una relación detallada de los materiales, herramientas y equipo a utilizar.

3. MÉTODO DE EJECUCIÓN.-

La corrugación y espesor de los tubos, serán los indicados en el diseño. El Contratista podrá proponer corrugaciones diferentes, siempre que estas resulten en capacidad de carga igual o superior a la del diseño y no alteren los precios contractuales.

La preparación del lecho de fundación, relleno de fundaciones, así como el relleno de las zanjas y terraplenes adyacentes se harán de acuerdo a lo prescrito en el ítem Relleno Compactado Manual y en conformidad con la especificación de excavación y relleno.

El lecho de fundación, cuando así lo disponga el diseño, deberá ser arqueado a fin de evitar la formación de una depresión en la línea de escurrimiento de la alcantarilla debido al asentamiento producido por el relleno. La altura a arquear será indicada en el diseño durante la construcción, dependiendo de la gradiente de la alcantarilla, la altura del terraplén y las características de asentamiento del suelo de fundación.

Las planchas de los tubos se colocarán con las secciones firmemente unidas entre sí, siguiendo las especificaciones del fabricante previamente aprobada por el Supervisor.

Los tubos se colocarán rigurosamente de acuerdo al alineamiento y cotas del diseño. Todo tubo mal alineado, indebidamente asentado después de su colocación, o dañado, será extraído y recolocado o remplazado, sin derecho a compensación alguna.

Todos los tubos serán transportados y manipulados de modo que se evite su abollamiento, escamado o rotura de sus recubrimientos protectores. En ningún caso podrán arrastrarse sobre el suelo ni ejecutar los terraplenes adyacentes con piedras, de modo a evitar daños en el revestimiento. Cuando se indique un apuntalamiento de los tubos, su diámetro vertical será aumentado en un 5% por medio de gatos adecuados aplicados después de haberse colocado toda la tubería, en el lecho preparado y antes de rellenar. El 5% de aumento será uniforme en todo el largo de la alcantarilla, excepto cuando los planos indiquen que podrá reducirse gradualmente debajo de los taludes laterales del terraplén, hasta llegar a cero en los extremos de la alcantarilla. El tubo se mantendrá en esta forma por medio de repisas y puntales, o por tensores horizontales de acuerdo a los detalles indicados en los planos. En los tubos pavimentados sólo deberán usarse tensores horizontales.

La remoción del apuntalamiento deberá realizarse pasados los 90 días, como mínimo, de la conclusión del relleno, o antes, solamente con autorización por escrito el Supervisor. Previamente este ítem será ejecutado una vez colocada la capa base de arena y autorizado por el supervisor.

Los tubos se colocarán sobre un lecho de arena con un espesor mínimo de 20 cm.

4. MEDICIÓN.-

Este ítem será medido en metros lineales de tubería colocada y terminada, aprobado y determinado entre los extremos de la alcantarilla. Las mediciones serán de acuerdo a lo proyectado en los planos y verificadas en obra. Los excedentes de corte que no fueran autorizadas por el Supervisor por escrito no serán computados ni pagados.

5. FORMAS DE PAGO.-

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidos según el acápite anterior. Serán pagados por metro lineal colocado y terminado, al precio unitario de la propuesta aceptada. Este pago es la compensación total de gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, herramientas, gastos administrativos, etc. y otros concernientes a la ejecución de este ítem.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
4.0	PROVISIÓN Y COLOCADO 2 TUBOS CHAPA ARMCO D=1000 MM.	ML

ÍTEM 5.0.- BASE DE ARENA

1. DESCRIPCIÓN.-

Después de unificada la excavación y compactación de la base para la alcantarilla, se procederá al tendido de arena de granulometría media, en un espesor indicado en los planos de detalles., esto con el objeto de servir como base para el tubo metálico armco.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.-

Todos los materiales, herramientas y equipos serán provistos por el contratista, sujetos a aprobación por parte del Supervisor.

Para la cama de arena, se utilizará arena limpia y seleccionada, que cumpla con las exigencias para preparación de hormigones.

3. MÉTODO DE EJECUCIÓN.-

Previamente se verificará la base de la alcantarilla, para el colocado de la cama de arena, la cual deberá estar de acuerdo con los profundidades indicados en los detalles de los planos, además debe tener una resistencia a la fatiga que guarde relación con las normas y especificaciones para alcantarillas; en caso que llegarán a presentarse irregularidades que podrían alterar el perfil de la tubería, deberá previamente corregirse para que una vez corregidas se proceda al colocado de la capa de arena de 9 cm. de espesor, que servirá para el asentamiento de las tubería; dicha arena no deberá contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes límites:

Porcentaje en Peso

Máximo admisible	Designación
Terrones de arcilla	1-2
A.A.S.S.H.T.O. T-112-24	
Carbón o lignito	1-2
A.A.S.S.H.T.O. T-113~70	
Material que pasa el tamiz N°200	3-5
A.A.S.S.H.T.O. T- 11-74	

La capa de arena debe tener la siguiente granulometría:

Designación del tamiz		Total que pasa %		
No	4			100
No	16	95	---	100
No	50	40	---	80
No	100	10	---	30
Nº	200	3	---	5

La capa de arena debe ser ligeramente compactada con una plancha vibradora y luego alisada con una regla, dándole una pendiente transversal de 2% al 3 %.

El lugar de procedencia de la arena será previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

Es imprescindible mantener la base de fundación de la capa de arena completamente seca, ya que los efectos del agua pueden perjudicar los trabajos.

4. MEDICIÓN.-

La medición se efectuará previa autorización por parte del Supervisor, por metro cúbico efectivamente terminado, medido en obra, e indicado en los planos de las presentes especificaciones; no se considerará volúmenes adicionales que estén fuera de lo indicado.

5. FORMAS DE PAGO.-

El trabajo ejecutado de acuerdo a los planos de la presentes especificaciones, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada o al precio unitario afectado por la penalización correspondiente.

Este precio unitario será compensación por gastos de equipos, herramientas, materiales, mano de obra y otros gastos que incidieran en el mismo.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.0	BASE DE ARENA	M3

ÍTEM 6.0.- RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL GRANULAR

1. DEFINICIÓN.-

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado en las zanjas y excavaciones ejecutadas para alojar tuberías y pequeñas estructuras, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.-

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra. No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro

El material de relleno de las zanjas, será en lo posible el mismo que haya sido extraído, salvo que tenga piedras y material orgánico, en cuyo caso el material de relleno será propuesto por el Supervisor de obra.

No son aptos para el relleno, materiales que contengan materias orgánicas, raíces, arcilla, además todo material cuyo peso específico en seco sea menor a 1.600 Kg. /mt³.

Las zonas excavadas alrededor de las obras de arte, deberán ser rellenadas con material aprobado, colocado en capas horizontales no más de 30 cm. Hasta llegar nuevamente a la

cota del terreno natural original. Cada capa deberá ser humedecida u oreada según sea necesario, y compactada íntegramente.

Al colocar rellenos o construir terraplenes, el material empleado deberá colocarse en lo posible, simultáneamente a la misma cota de elevación, en ambos lados de las alcantarillas.

Cuando las condiciones existentes exijan efectuar el relleno más alto de un lado que del otro, el material adicional corresponde al costado mas elevado, no deberá ser colocado hasta que el Supervisor lo permita y con preferencia, no debe ser colocado hasta que el supervisor lo permita y con preferencia, no antes que la mampostería estuviera 14 días en su lugar, o hasta que los resultados de ensayos efectuados por el Supervisor, establezca que la mampostería u hormigón hayan alcanzado suficiente solidez para resistir cualquier presión originada por los métodos aplicados y los materiales puedan ser colocados sin provocar daños a tensiones que excedan de determinado factor de seguridad.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.-

Una vez concluida la instalación y aprobado el tendido de las tuberías, se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente. En este caso de tuberías de agua potable, el relleno se completará después de realizadas las pruebas hidráulicas.

Una vez instalada la tubería, se procederá, a colocar suelo compactado en capas de 20 cm. de espesor, alrededor del tubo, para ser apisonado hasta cubrir el 30% inferior de su altura, cada una de dichas capas deberá ser la compactación. Se deberá tener especialmente cuidado, para compactar el material completamente debajo de las partes redondeadas del tubo y de asegurarse que el material de relleno quede en íntimo contacto con los costados de dicho tubo.

Este material de relleno deberá colocarse uniformemente a ambos costados del tubo y en toda la longitud requerida. Excepto cuando así pueda exigirse en un método imperfecto de excavación de zanjas, el material de relleno se deberá colocar en toda la profundidad de la zanja practicada.

Cuando la parte superior del tubo se encuentra sobre la cota superior de la excavación, se deberá, colocar y compactar material de terreno, haciéndolo en capas no más de 15 cm. de espesor.

4. RELLENO COMÚN.-

El relleno se realizará colocando material común en capas de espesores no mayores a 20 cm. Cada una de estas capas deberá ser humedecida u oreada, si fuera necesario, para alcanzar el grado óptimo de humedad y ser compactadas con apisonadoras mecánicas o neumáticas.

Al llegar al nivel de la rasante se dejará un lomo de una altura no mayor a 2.5 centímetros en la parte central. En caso que por efecto de las lluvias, reventón de tuberías de agua o cualquier otra causa, las zanjas rellenadas o sin rellenar, si fuera el caso, fuesen inundadas, el Contratista deberá remover todo el material afectado y reponer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones.

Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del Contratista.

5. MEDICIÓN.-

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra. En la medición se deberá descontar los volúmenes de tierra que desplazan las tuberías, cámaras, estructuras y otros. La medición se efectuará sobre la geometría del espacio rellenado.

6. FORMA DE PAGO.-

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. No será motivo de pago adicional alguno los gastos que demanden el humedecimiento u oreo del material para alcanzar la humedad apropiada o los medios de protección que deben realizarse para evitar el humedecimiento excesivo por lluvias.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
6.0	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL GRANULAR	M3

>	M05 - MODULO #[3]: CUNETAS LATERALES EN LA BASE DEL TERRAPLEN
---	--

ÍTEM 1.0.- EXCAVACION PARA CUNETA LATERAL

1. DESCRIPCIÓN.-

Esta sección comprende todos los trabajos de excavación con maquinaria para las cunetas laterales, hasta la profundidad indicadas en los planos correspondientes y/o lo especificado por la SUPERVISIÓN. Este trabajo se llevará a cabo utilizando maquinaria, según las dimensiones que se especifica en los planos constructivos y con procedimientos indicados en las presentes especificaciones técnicas o de acuerdo a las instrucciones que emita la SUPERVISIÓN.

2. MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.-

El contratista realizará los trabajos arriba mencionados con maquinaria ya sea retroexcavadora y las herramientas y equipo conveniente debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte de Ingeniero Supervisor.

3. MÉTODO DE EJECUCIÓN.-

Deberá considerarse la excavación no clasificada, a consideración de la excavación que sea identificada en el lugar ya sea en terreno semiduro, duro o en roca dura o suelta.

El CONTRATISTA deberá presentar a la SUPERVISIÓN con la debida anticipación un plan para la excavación correspondiente, esta aprobación del plan del CONTRATISTA no lo liberará de la responsabilidad civil al ocasionar daños a terceros con su

procedimiento de construcción. Todo el personal del CONTRATISTA que realice las excavaciones deberá ser personal con mucha experiencia en la excavación de zanjas. Observándose que en caso de accidentes a los trabajadores en la ejecución de la obra, por falta de la seguridad en el trabajo, los gastos del accidentado correrá por cuenta y riesgo del CONTRATISTA, puesto que es obligación del CONTRATISTA brindar a sus trabajadores la seguridad en el trabajo. Las excavaciones se realizarán con maquinaria y en ciertos casos manualmente, dejando el fondo de la zanja nivelado y terminado de manera que la base de fundación ofrezca un apoyo firme para los cimientos corridos de Ho Co. En caso de excavar por debajo del límite inferior que ha sido especificado en los planos o indicado por la SUPERVISIÓN, el CONTRATISTA colocará el exceso del relleno debidamente compactado por su cuenta y riesgo, relleno que deberá ser aprobado previamente a su colocado por la SUPERVISIÓN.

El material extraído de la excavación será apilado a un solo lado de la zanja a una distancia mínima de 1.0 mts. del borde de la zanja, de manera que no se produzcan presiones en el lado de la pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación de los materiales que se utilizarán para las fundaciones. Durante todo el proceso de excavación el contratista pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a estructuras que se hallen en sitios objeto de la excavación y adoptará las medidas más aconsejables para no interrumpir y dañar los servicios domiciliarios existentes. La información suministrada en los planos es de tipo auxiliar para el CONTRATISTA y no puede ser interpretado como una indicación que lo libere de su responsabilidad de proteger y reponer todas las obras existentes. Las edificaciones, árboles, postes de luz y otros que por efectos de trabajo pudieran verse en peligro, deberán ser debidamente protegidos por el CONTRATISTA, en caso de daño a estas estructuras, los gastos de reparación deberán correr por cuenta del CONTRATISTA

4. MEDICIÓN.-

La excavación para las obras de arte, se medirán en metros cúbicos (M3), considerando las dimensiones y profundidades indicadas en los planos.

5. FORMAS DE PAGO.-

Este volumen será cancelado al precio unitario consignado en la propuesta aceptada y deberá ser pagado bajo la denominación excavación en terreno semiduro con maquinaria en m3.

Estos precios serán la compensación total por el equipo, materiales, herramientas, mano de obra, impuesta e imprevista, que en forma directa o indirecta tengan incidencia en los costos de su ejecución, así como el transporte del material sobrante.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
1.0	ÉXCAVACION PARA CUNETA LATERAL	M3

ÍTEM 2.0.- HORMIGÓN SIMPLE PARA CUNETA C/R

1. DESCRIPCIÓN.-

Este trabajo consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento con hormigón simple de las cunetas del proyecto de acuerdo con las formas, dimensiones y en los sitios señalados en los planos o determinados por el Supervisor.

2. MATERIALES.-

Los materiales para las cunetas revestidas deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

(a) Hormigón Pulido

El concreto será de clase definida en el Proyecto o autorizado por el Supervisor.

(b) Sellante para juntas

Para el sello de las juntas se empleará material asfáltico o premoldeado, cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.

(c) Traslado de concreto y material de relleno

Desde la zona de préstamo al lugar de las obras, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

3. EQUIPO.-

Al respecto, se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, carga y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

4. REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN.-

a) Acondicionamiento de la cuneta en tierra

El Contratista deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por el Supervisor.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, carga, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio del Supervisor, para obtener la sección típica prevista.

Se deberá tener en consideración los residuos que generen las sobras de excavación y depositar los excedentes en lugares de disposición final. Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente.

b) Colocación de Encofrados

Acondicionadas las cunetas en tierra, el Contratista instalará los encofrados de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por el Supervisor.

Durante la instalación del encofrado, se tendrá cuidado de no contaminar fuentes de agua cercanas, suelos y de retirar los excedentes y depositarlos en los lugares de disposición final para este tipo de residuos. Para las labores de encofrado se utilizarán madera, aserradas, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

c) Elaboración del concreto

El Contratista deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla.

Durante el traslado de los materiales, se tendrá cuidado en que no emitan partículas a la atmósfera, humedeciendo el material y cubriéndolo con una lona. En la mezcla del concreto tendrá cuidado de no contaminar el entorno (fuentes de agua, humedales, suelo, flora, etc.).

d) Construcción de la cuneta

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene el Supervisor. Sus bordes serán verticales y normales al alineamiento de la cuneta.

El Contratista deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta quede con la verdadera forma y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por el Supervisor.

El material excedente de la construcción de la cuneta, será depositado en lugares de disposición final adecuados a este tipo de residuos.

5. ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS.-

(a) Controles

El Supervisor deberá exigir que las cunetas en tierra queden correctamente acondicionadas, antes de colocar el encofrado y verter el hormigon. En cuanto a la calidad del producto terminado, el Supervisor sólo aceptará cunetas cuya forma y dimensión corresponda a la indicada en los planos o autorizadas por él.

Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio del Supervisor, sean pequeñas, serán corregidas por el Contratista, a su costo.

Además el Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el contratista.
- Verificar que se realice el traslado de los excedentes a los lugares de disposición final de desechos. Así también, verificará que se limpie el lugar de trabajo y los lugares que hayan sido contaminados.
- En el caso de las cunetas y otras obras de drenaje que confluyen directamente a un río o quebrada, se deberán realizar obras civiles para decantar los sedimentos.
- Verificar se cumplan con las demás consideraciones ambientales.

6. MEDICIÓN.-

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro, de cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Supervisor.

La longitud se determinará midiendo en forma paralela a las líneas netas de las cunetas señaladas en los planos u ordenados por el Supervisor, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por éste. Dentro de la medida se deberán incluir, también, los desagües de agua revestidos en concreto, correctamente contruidos.

El Supervisor no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni el de cunetas cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

7. PAGO.-

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación aceptada a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; la elaboración, suministro, colocación y retiro de encofrados; la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de concreto, su diseño, elaboración, descarga, transporte, entrega, colocación, vibrado y curado; la ejecución de las juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante; el suministro de materiales, elaboración y colocación del mortero requerido para las pequeñas correcciones superficiales; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de las cunetas y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
2.0	HORMIÓN SIMPLE PARA CUNETA C/R	M3

[4].-	OBRAS COMPLEMENTARIAS
>	M06 - MODULO #[4]:OBRAS COMPLEMENTARIAS, SEÑALIZACIÓN

ÍTEM 1.0.- PROVISIÓN Y COLOCADO SEÑAL VERTICAL Y PREVENTIVA

ÍTEM 2.0.- PROVISIÓN Y COLOCADO SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA

ÍTEM 3.0.- PROVISIÓN Y COLOCADO SEÑAL VERTICAL REGLAMENTARIA

ÍTEM 4.0.- PROVISIÓN Y COLOCADO SEÑAL REFLECT./BIDIRECCIONAL

ÍTEM 5.0.- PROVISIÓN Y PINTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL DE TRAFICO

1. DESCRIPCIÓN.-

El trabajo consistirá en la ejecución de un sistema de señalización horizontal y vertical, llevado a cabo de acuerdo con esta Especificación de las instrucciones integrantes del “Manual Técnico de Señalización Vial” de la Administradora Boliviana de Carreteras (2009).

La ubicación, forma y tipo de las señales, obedecerán al diseño de la señalización.

La señalización horizontal consistirá en la colocación de fajas de 10 - 15 cm de ancho de acuerdo a lo establecido en el manual de diseño, de pintura reflectiva en la superficie de la calzada. Las fajas serán intermitentes en el eje central de pavimento con sectores continuos en aquellas curvas que por razones de visibilidad ordene el Ingeniero. Cuando se establezca demarcación en los bordes del pavimento, las fajas serán continuas.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.-

Señalización Vertical

Los postes de hormigón armado deberán ser fabricados atendiendo las Especificaciones (Hormigones y Morteros), (Acero para Hormigón Armado) y (Encofrados y Apuntalamiento)

Las chapas de acero serán del tipo SAE 1010/1020 calibre N° 16.

La pintura para las placas deberá obedecer las Especificaciones AASHTO M-70 y AASHTO M-72.

Señalización Horizontal

Los materiales incorporados al trabajo deberán cumplir con los estándares de ASTM de pinturas para el tráfico, en pruebas para composición, tiempo de secado, consistencia, exudación, características de fijación, visibilidad y durabilidad.

La pintura será de color blanco y amarillo sobre la que se aplicarán glóbulos de vidrio convenientemente graduados.

La pintura deberá ligarse adecuadamente con los glóbulos de vidrio, de tal manera que produzcan máxima adhesión, refracción y reflexión. Se colocarán los glóbulos en la faja de pintura fresca en la proporción de 6 libras de glóbulos por cada galón de pintura (0.72 Kg por cada litro)

La película húmeda de pintura será de 0.038 cm La acción capilar será tal que produzca adecuado anclaje y refracción sin envoltura excesiva en los glóbulos.

Composición de la Pintura

Elemento	Porcentaje en Peso	
	Mínimo	Máximo
Vehículo	40	
Pigmento		60
Bióxido de titanio	24	26
Carbonato de Calcio	30	32
Sulfato de Bario	30	32
Silicato de magnesio		16

Partículas gruesas y cortas (residuo total en tamiz No 325 basado en el pigmento), máximo 0.5 por ciento.

El vehículo consistirá de resina pura alquídica, diluyente y secador. Estará libre de otras resinas sintéticas o naturales. El contenido no volátil será no menor de 45% y será ftalato alquídico de glicerol, conteniendo un mínimo de 24% de anhídrido ftálico, basado en los sólidos del vehículo. La porción alcohólica estará limitada a la glicerina y la porción aceitosa, al aceite refinado de los granos de soya.

El vehículo se procesará, de manera tal, que resulte un producto con un número de ácido máximo de cinco, y un color máximo de siete (Gardner - 1953), basado en la solución de resina no volátil.

La porción volátil contendrá no menos del 20% de un diluyente de alta solvencia. (Tipo Amsco A) El peso por galón de pintura será no menor de 13.2 libras (5.99 Kg)

Se requiere que después de secarse la pintura tenga un color blanco fijo (en su caso amarillo), libre de tinte, proveyendo la máxima cantidad de opacidad y visibilidad, ya sea bajo la luz del día o bajo luz artificial. Los aceites secantes fijos serán de tal carácter que no se oscurezcan bajo el servicio o impidan la visibilidad y el color de la pintura.

El espesor de la película húmeda de pintura aplicada será de 0.038 cm, la que deberá secar suficientemente dentro de una hora después de aplicada, de tal manera que no se ensucie bajo el tráfico.

Cuarenta y ocho horas después de prepararse y colocarse en envases, la pintura tendrá una consistencia de 80 a 85 U.K. como se determina en la modificación Krebs del Viscosímetro Stormer. Es deseable una viscosidad de 80 a 87 U.K.

Para determinar la elasticidad de la pintura, se pintará una chapa de estaño (calibre estándar U.S. No 30) de 7.5 cm por 12.5 cm con un espesor húmedo de película de 15 milésimos de centímetro (0.006 pulgada); se la secará en un horno mantenido a una temperatura de 100° C. Se dejará enfriar la chapa a la temperatura ambiente, luego se la doblará rápidamente alrededor de una varilla de ¼” de diámetro. La película de pintura deberá resistir esta prueba sin que se produzcan grietas, rupturas o escamas.

La pintura no mostrará adelgazamientos cuando se llene hasta la mitad una lata de 236 centímetros cúbicos (media pinta), se remplace la tapa y se la deje estabilizar por dieciocho horas.

El color, opacidad y fijeza de la pintura serán iguales al de la muestra. Cuando esté seca, mostrará un terminado blanco (o amarillo en su caso), opaco y fijo sin tendencia al color gris o pérdidas de color cuando se la exponga a la luz directa del día por siete horas.

Se presentará al Ingeniero una muestra de un galón que el fabricante propone suministrar, acompañada de un certificado que acredite el cumplimiento de las presentes

Especificaciones, por lo menos 30 días antes de iniciar el trabajo de demarcación. No se comenzará el trabajo si la pintura propuesta no cumple todos los requisitos establecidos.

Los glóbulos de vidrio deberán cumplir los siguientes requisitos:

Los glóbulos se fabricarán de vidrio diseñados para tener una alta resistencia al desgaste del tráfico y a los efectos climatológicos.

Los glóbulos serán de forma esférica, no conteniendo más del 25% de partículas irregulares.

Estarán libres de partículas angulares y de partículas que muestren en su superficie manchas blancas, estrías o incisiones.

Se realizarán las pruebas de redondez de acuerdo al procedimiento A, Designación D-115 de ASTM.

Los glóbulos cumplirán los siguientes requisitos:

Graduación de Glóbulos

Tamiz Estándar Americano	Por ciento	
	Mínimo	Máximo
Pasan No 20, retenidos No 30	2	20
Pasan No 30, retenidos No 50	30	75
Pasan No 50, retenidos No 80	9	32
Pasan No 80, retenidos No 100	0	5
Pasan No 100	0	2

Índices de Refracción: Se probarán los glóbulos por el método de inmersión líquida a 25° C y mostrarán un índice de refracción entre 1.50 a 1.65.

Resistencia a la Trituración: Cuando se prueben a la compresión en la proporción de una carga de 70 libras (31.75 Kg) por minuto, la resistencia promedio de 10 glóbulos no será menor de la siguiente:

Resistencia Media

Tamiz 20 – 30	30 libras (13.61 Kg)
Tamiz 30 – 40	20 libras (9.07 Kg)

Estabilidad Química: Glóbulos que muestren cualquier tendencia a la descomposición, incluyendo corrosión de la superficie cuando se los exponga a las condiciones atmosféricas, a la humedad, a los ácidos diluidos, a alcaloides o constituyentes de la película de pintura, pueden requerir que se los someta, antes de su mantenimiento y comportamiento reflector satisfactorios.

Reflectancia Inicial: Cuando los glóbulos se apliquen en la proporción de 0.72 Kg por litro (6 libras por galón) en un aglutinador que tenga una película húmeda del espesor de 38 milésimo de centímetro, la pintura resultante, después de secarse por 24 horas, mostrará un valor reflector direccional no menor de 14, usándose el medidor nocturno de Hunter. Se suministrarán los glóbulos empaquetados en bolsas estándar a prueba de humedad.

Se proporcionará al Ingeniero, 30 días antes de comenzar el trabajo, una muestra de 2.5 Kg del material que el fabricante propone suministrar, y un certificado que acredite el cumplimiento de estas Especificaciones.

3. EJECUCIÓN.-

Señalización Vertical

Todas las estructuras para el sostén de las señales deberán construirse de modo que se mantengan fijas y resistan la acción de la intemperie. Las señales de Reglamentación y Prevención serán mantenidas siempre en un poste único, las señales de información, siempre sobre dos postes, excepto los mojones de kilometraje y de identificación de carretera. Las estructuras de sostén de las señales deberán estar perfectamente verticales y colocadas a las alturas fijadas por el proyecto. El relleno de sus fundaciones deberá ejecutarse con hormigón tipo D perfectamente consolidado a fin de evitar huecos.

Soportes de Hormigón: Los postes de hormigón armado para el sostén de las señales serán colocados a la profundidad de 1.00 metro. Tendrán sección cuadrada con 12 cm de lado, de acuerdo al proyecto. Serán contruidos con hormigón tipo C y acero de $f > 2400 \text{ kg/cm}^2$.

Chapas para Señales: Las chapas para las señales serán metálicas, en planchas de acero SAE 1010/1020. Laminadas en frío, calibre 16.

Previamente las chapas serán desoxidadas, fosfatizadas y preservadas contra la oxidación. El acabado será efectuado con esmalte sintético a estufa, a 140° C . en los colores convencionales. Las letras, fajas, flechas y designaciones serán ejecutadas en película reflectante tipo Scotchlite. Las chapas serán fijadas en los soportes de hormigón armado por medio de tres pernos de $\frac{1}{4}'' \times 5''$ en cada poste.

Señalización Horizontal

El trabajo se efectuará por trabajadores competentes y empleando los materiales, métodos y equipo aprobados por el Ingeniero.

La pintura para la demarcación se aplicará estando la superficie del pavimento limpia y seca, mediante equipo mecánico.

La proporción de la aplicación será como mínimo de 6 galones (22.7 Kg) por Km en una faja continua de 10 cm de ancho. Los glóbulos se aplicarán en la proporción de 6 libras por galón (0.72 Kg por litro).

4. MEDICIÓN.-

La señalización vertical será medida por unidad de señal de tráfico ejecutada, instalada y aceptada, de acuerdo al tipo de placa.

Las fajas de demarcación para la señalización horizontal serán medidas por metro lineal de faja continua, terminada y aceptada. No se efectuará medición separada de los glóbulos de vidrio para propósitos de pago.

5. FORMAS DE PAGO.-

Los trabajos de señalización horizontal y vertical, medidos de acuerdo al numeral 4 (Medición). Serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos en los Formularios de Propuesta.

Dichos precios incluyen el suministro y colocación de todos los materiales, excavación, relleno, fabricación y colocación de postes, mojones y placas, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la obra prescrita en esta Especificación.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
1.0	PROVISIÓN Y COLOCADO SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA	PZA
2.0	PROVISIÓN Y COLOCADO SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	PZA
3.0	PROVISIÓN Y COLOCADO SEÑAL VERTICAL REGLAMENTARIA	PZA
4.0	PROVISIÓN Y COLOCADO SEÑAL REFLECT./BIDIRECCIONAL	PZA
5.0	PROVISIÓN Y PINTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL DE TRAFICO	ML

ÍTEM 6.0.- PROVISIÓN Y COLOCADO DEFENSAS METÁLICAS TIPO “FLEX-BEAM”

1. DESCRIPCIÓN.-

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de barandas de protección vehicular Tipo Flex-Beam de hoja simple, con portes de perfil U separados c/2.00m, de acuerdo al diseño y sectores singularizados en los planos, formularios de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, el Barandado tendrá una altura de 0.60m considerando el tipo de la figura de la derecha.

El barandado flex-beam será instalado al ingreso y salida del puente vehicular y de las obras de arte menor, en función de lo definido en los planos, cantidades y aprobación del Supervisor de Obras.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.-

Las vigas metálicas estarán formadas por una chapa de acero galvanizado calibre 12 B.G. (2,52 mm), conformada de acuerdo a las dimensiones típicas de las defensas Armco Flex Beam.

Se le adosará en correspondencia con los postes de fijación, cada 2.00 m, en el agujero medio, una chapa de 3mm de espesor, doblada en ángulo de 90 grados de 4cm x 4cm

Los postes de fijación de las vigas metálicas serán perfiles de acero U Standard Americano, galvanizado, de 49mm de ala, 152mm de altura y 1500 mm de largo. Los postes se colocarán fundados en el paquete estructural de manera que tenga una longitud que garantice el empotramiento del perfil.

Todos los materiales para las fijaciones serán de hierro galvanizado, una vez ajustadas las tuercas en su posición definitiva, se impedirá la salida de las mismas mediante remachado de los pernos o mediante un punto de soldadura eléctrica.

Será optativo para la Inspección la elección de uno u otro método, quedando el Contratista obligando a ejecutar cualquiera que se elija.

Se debe comprender que los postes serán fijados al piso por medio de soldadura a la plancha de anclaje, misma que tendrá en su base perforaciones para fijar 4 pernos de hierro galvanizado de ½”, mismos que deben estar inmersos en la masa de hormigón.

La plancha de anclaje será de 100x200x6mm, misma a la cual se le practicarán 4 perforaciones para pernos de ½” que sujetarán el poste.

Las alas terminales estarán también formadas en chapas de acero calibre 12 B.G. (2,52 mm), galvanizadas.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.-

Consiste en la provisión y la colocación de las barandas de flex-beam de acuerdo al tipo y dimensiones de los materiales arriba descritos, se debe prever de dejar pernos inmersos dentro de la masa de hormigón, en la posición de cada poste de fijación, posteriormente se debe soldar el perfil U a la plancha de anclaje de la base, misma que debe tener 4 perforaciones para alojar los pernos de ½”, la soldadura entre el poste y la plancha será de filete y deberá garantizar un perfecto empotramiento.

Una vez colocados los postes en posición cada 2m de longitud, se procederá a instalar la viga metálica de chapa de acero galvanizado, fijando a los postes por medio de pernos estándar galvanizadas, se debe cuidar de realizar las uniones con pernos en los solapes de las vigas, de acuerdo a recomendaciones del fabricante, generalmente se realiza el empalme de las vigas en cada poste, es decir cada 2m de longitud.

Una vez concluida la instalación de las barandas tipo flex beam, se someterá a revisión del Supervisor de Obras para su respectiva aprobación.

4. MEDICIÓN.-

La medición a pagar por este concepto se formará por los metros lineales ejecutados de barandas concluidas y medidos en planta, según se indica en planos, considerando las líneas iniciales y finales del barandado y a satisfacción del SUPERVISOR.

5. FORMA DE PAGO.-

La cantidad determinada según lo antes indicada, será pagada a los precios del contrato por unidad de medición, como está abajo detallado. Dicho precio y pago constituirán la compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, incluyendo toda mano de obra, equipo, herramienta, imprevisto, gastos directos e indirectos necesarios para terminar la obra indicada en la presente sección.

ÍTEM 1.0.- OPERACIÓN MAQUINARIA, EQUIPO TRANSPORTE/ACARREOS

ÍTEM 2.0.- PROTECCIÓN DE TALUDES/PLANTACIÓN FORESTAL

ÍTEM 3.0.- LIMPIEZA CAMPAMENTOS E INSTALACIONES

ÍTEM 4.0.- SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN E INFORMACIÓN

1. DEFINICIÓN.-

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo y manejo ambiental de la obra.

Estas instalaciones COMPACTAS Y LOCALIZADAS estarán constituidas por AMBIENTES para combustibles y aceites, sanitarios para obreros y para el personal (letrinas), construcción de ambientes para el manejo y reparación de equipos, instalación de agua, electricidad y otros servicios previa verificación y aprobación por el Supervisor de obra.

A fin de evitar la emisión de partículas de polvo en la atmósfera el CONTRATISTA deberá proceder al humedecimiento del área de trabajo las veces que sea necesario. El contratista deberá colocar contenedores temporales para los residuos sólidos debiendo realizar la clasificación en tres grupos orgánicos, inorgánicos y reciclables. La disposición y almacenamiento de los residuos sólidos debe ser trasladado a lugares autorizados por Supervisión y la entidad contratante.

Se debe colocar letrero de Señalización Ambiental **Señalización de prohibición e Información** referentes a las medidas de prevención y mitigación ambiental durante la construcción, como ser: señalización de lugares de trabajo, ubicación baños, depósitos y basureros instalados en las dependencias de la obra y que serán definidos por el SUPERVISOR. Este letrero deberá permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción del mismo (para mayor apreciación de estas ítems y desarrollo se encuentran detalladas en el Programa **y Plan de Aplicación seguridad y seguimiento Ambiental**)

2. MATERIALES. -

El contratista deberá proporcionar todos los materiales necesarios para la construcción de un lo ambientes arriba descritos para su personal y equipo en forma temporal hasta el final de la obra. Los materiales serán de buena calidad previa aprobación de Supervisor de Obra, en ningún momento estos materiales serán de uso en la obra.

Para la fabricación del letrero se utilizará madera de construcción, pinturas al aceite de coloración definida por el CONTRATANTE acuerdo al detalle descrito para letreros.

La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos.

En caso de especificarse la ejecución de letreros en muros de adobe o ladrillo, los mismos serán realizados en las dimensiones y utilizando el tipo de cimentación establecidos en el formulario de presentación de propuestas y/o planos de construcción.

3. HERRAMIENTAS Y EQUIPO.-

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor.

4. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN. -

Antes de iniciar los trabajos de construcción de la SUBESTACIÓN, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto. El Supervisor de Obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado, y su ubicación que esté fuera de los límites del área de la construcción.

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra. Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente

las áreas ocupadas. Se deberán cortar las tablas de madera, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.

Sobre las caras afinadas se colocarán las capas de pintura cuyos colores serán determinados por el CONTRATANTE, hasta obtener una coloración homogénea y uniforme. Una vez secas las capas de pintura, se procederán al pintado de las leyendas, mediante viñetas y pintura negra, cuyos tamaños de letras serán los especificados por el SUPERVISOR y/o CONTRATANTE.

Las tablas debidamente pintadas y con las leyendas correspondientes, serán fijadas mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales. En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón. En el caso de letreros en muros de adobe o ladrillo, en remplazo de letreros de madera, los mismos deberán llevar un acabado de revoque de mortero de cemento en proporción 1:3, incluyendo la malla de alambre para muros de adobe. Encima de este revoque se efectuará el pintado tanto del muro como de las leyendas indicadas por el SUPERVISOR y/o CONTRATANTE.

5. MEDICIÓN. -

Estas medidas de Mitigación Ambiental ya sea para SUBESTACIÓN y letrero de señalización ambiental será medida en GLB, en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

6. FORMA DE PAGO. -

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
1.0	OPERACIÓN MAQUINARIA, EQUIPO TRANSPORTE/ACARREOS	GLB
2.0	PROTECCIÓN DE TALUDES/PLANTACIÓN FORESTAL	GLB
3.0	LIMPIEZA CAMPAMENTOS E INSTALACIONES	GLB
4.0	SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN E INFORMACIÓN	PZA

Alternativa 1: tratamiento superficial triple + pavimento flexible	
Modulo	Costo
1.-Trabajos previos y comp	124,358.38
2.-Movimiento de tierras	11,439,613.15
3.-Conformacion paquete e	1,753,368.93
4.-Señalizacion	53,053.89
5.-Obras de arte	1,508,672.96
TOTAL.-	14,879,067.31

Alternativa 2 : p	
Modulo	
1.-Trabajos previos y comple	
2.-Movimiento de tierras	
3.-Conformacion paquete est	
4.-Señalizacion	
5.-Obras de arte	
TOTAL.-	

Alternativa 3: pavimento flexible + pavimento rigido	
Modulo	Costo
1.-Trabajos previos y comp	124,358.38
2.-Movimiento de tierras	11,439,613.15
3.-Conformacion paquete e	2,603,442.00
4.-Señalizacion	53,053.89
5.-Obras de arte	1,508,672.96
TOTAL.-	15,729,140.38

pavimento flexible
Costo
124,358.38
11,439,613.15
2,668,547.49
53,053.89
1,508,672.96
15,794,245.87

Planilla de Computos métricos								
PROYECTO: "Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"								
No.	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	N° DE VECES	LARGO (Km - m)	ANCHO (m)- AREA (m2)	ALTO (m)	TOTAL PARCIAL	TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES							
1.1	INSTALACION DE FAENAS	glb						1.00
			1				1.00	
1.2	MOVILIZAION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb						7.92
	San Francisco - El Carmen (Prog. 0+000 - 3+000)		1	7.92			7.92	
1.3	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	ha						5.51
	Tramo San Francisco - El Carmen						Convertido a Ha	
	Inicio Tramo hasta Inicio (Prog. 0+000 - 3+000)			3629.30	7.00		2.54	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+000 - 6+050,26)			4244.70	7.00		2.97	
1.4	PROVISION Y COLOCADO LETRERO DE OBRAS	pza.						2.00
							2.00	
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
2.1	EXCAVACION DE SUELO SEMI DURO	m3						143,921.09
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total volumen de excavación (ver anexos de resumen de movimiento)			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			143921.09	
2.2	RELLENO Y COMPACTADO C/MAQUINA	m3						47,497.32
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total volumen de relleno (ver anexos de movimiento de tierras)			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			47497.32	
2.3	TRASPORTE DE MATERIAL DE SUB RASANTE	m3/km						96,423.77
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Se considera el sobre acarreo de todo el tramo (Prog 0+000 - 6050,26)			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			96423.77	
2.4	ACARREO DE MATERIAL A BUZONES DE EXEDENCIA	m3/km						19,284.75
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Se considera el acarreo a buzones es establecidos no mas de 1km de distancia			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			19284.75	
3	CONFORMADO DE PAQUETE ESTRUCTURAL (pavimento flexible + tratamiento superficial triple)							
3.1	CONFORMACION DE CAPA SUB BASE	m3						2,625.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 1+000 -2+000 - 2+500 - 3+500)		1	2000.00	7.00	0.15	2100.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 4+000 - 4+500)		1	500.00	7.00	0.15	525.00	
3.2	CONFORMACION DE CAPA BASE	m3						1,750.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 1+000 -2+000 - 2+500 - 3+500)		1	2000.00	7.00	0.1	1400.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 4+000 - 4+500)		1	500.00	7.00	0.1	350.00	
3.3	IMPRIMACIÓN ASFALTICA	m2						17,500.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 1+000 -2+000 - 2+500 - 3+500)		1	2000.00	7.00		14000.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 4+000 - 4+500)		1	500.00	7.00		3500.00	
3.4	CAPA DE RODADURA (PAVIMENTO FLEXIBLE ESPESOR	m3						1,225.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 1+000 -2+000 - 2+500 - 3+500)		1	2000.00	7.00	0.07	980.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 4+000 - 4+500)		1	500.00	7.00	0.07	245.00	
3.1	CONFORMACION DE CAPA SUB BASE	m3						4,900.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 0+000 -1+000 -2+000 -2+500)		1	1500.00	7.00	0.2	2100.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+500 -4+000 -4+500 -6+000)		1	2000.00	7.00	0.2	2800.00	
3.2	CONFORMACION DE CAPA BASE	m3						4,410.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 0+000 -1+000 -2+000 -2+500)		1	1500.00	7.00	0.18	1890.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+500 -4+000 -4+500 -6+000)		1	2000.00	7.00	0.18	2520.00	
3.3	IMPRIMACIÓN ASFALTICA	m2						24,500.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 0+000 -1+000 -2+000 -2+500)		1	1500.00	7.00		10500.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+500 -4+000 -4+500 -6+000)		1	2000.00	7.00		14000.00	
3.4	CAPA DE RODADURA (TRAT. SUPERFICIAL TRIPLE	m3						612.50
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 0+000 -1+000 -2+000 -2+500)		1	1500.00	7.00	0.025	262.50	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+500 -4+000 -4+500 -6+000)		1	2000.00	7.00	0.025	350.00	
4	SEÑALIZACIÓN							
4.1	Señal vertical preventiva, 0.75 x 0.75 m	Pza.						30.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total señalización preventiva cuadrangular 0,6x0,6 en todo el tramo		30				30.00	

Planilla de Computos metricos								
PROYECTO: "Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"								
No.	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº DE VECES	LARGO (Km - m)	ANCHO (m)- AREA (m2)	ALTO (m)	TOTAL PARCIAL	TOTAL
4.2	Señal restrictiva, rectangular, 0.75 x 0.90 m	Pza.						10.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total señalización restrictiva cuadrangular 0,75x0,9 en todo el tramo		10				10.00	
4.3	Líneas de señalización horizontal (simples, etc.)	m						6,000.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	En este apartado se considera tanto líneas simples, dobles, segmentadas y demas consideradas en el diseño y todo el tramo		1	6000.00			6000.00	
5	OBRAS DE ARTE MENOR							
5.1	REPLANTEO/CONTROL OBRAS DE ARTE MENOR	pza.						30.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Alcantarillas de alivio		24				24.00	
	Alcantarillas tipo cajón		6				6.00	
5.2	EXCAVACION NO CLASIFICADA C/MAQ P/OBRAS DE	m3						1,357.61
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Alcantarillas tipo cajón				área de la alc			
	prog. 0+792				3.87	18.00	69.66	
	prog. 1+915				2.80	1.75	4.90	
	prog. 3+753				18.42	18.00	331.56	
	prog. 4+064				3.87	18.00	69.66	
	prog. 4+245				10.27	20.00	205.40	
	prog. 5+990				3.87	115.00	445.05	
	Alcantarillas de alivio							
	prog. 0+070			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+170			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+270			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+370			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+480			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+530			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+730			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+837			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+200			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+400			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+500			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+610			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+730			7.50	0.79		10.06	
	prog. 2+020			7.50	0.79		10.06	
	prog. 2+300			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+300			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+500			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+600			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+820			7.50	0.79		10.06	
	prog. 4+080			7.50	0.79		10.06	
	prog. 5+380			7.50	0.79		10.06	
	prog. 5+500			7.50	0.79		10.06	
	prog. 5+670			7.50	0.79		10.06	
5.3	EXCAVACION MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS	m3						244.03
	Tramo Saan Francisco - El Carmen (Cunetas Revestidas)							
	cunetas triangulares revestidas en diferentes longitudes en todo el tramo (revisar anexo 8 diseño de obras de drenaje)		1.0000	4067.20	0.30	0.40	244.03	
5.4	Hº Cº P/ALCANTARILLAS DOSIF. 1:2:3 50% PD	m3						345.83
	Tramo Grande - Puesto Tunal (Alcantarillas Tipo Alivio)	Nº Alcant.						
	prog. 0+070 a prog. 5+670	24	24	1.65	2.79	7.28	214.80	
	Tramo Grande - Puesto Tunal (Alcantarillas Tipo Cajón)							
	prog. 0+792	1	2	0.45	3.36	0.26	8.14	
	prog. 1+915	1	1	6.67	11.20	14.40	32.27	
	prog. 3+753	1	1	6.67	16.20	32.76	55.63	
	prog. 4+064	1	2	0.45	3.36	0.26	8.14	
	prog. 4+245	1	1	0.95	6.75	0.45	18.71	
	prog. 5+990	1	2	0.45	3.36	0.26	8.14	

Planilla de Computos metricos								
PROYECTO: "Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"								
No.	DESCRIPCION	UNIDA D	Nº DE VECES	LARGO (Km - m)	ANCHO (m)- AREA (m2)	ALTO (m)	TOTAL PARCIAL	TOTAL
5.5	PISO DE CEMENTO + EMPEDRADO P/ALCANTARILLAS	m2						101.34
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Alivio)							
	Transición de entrada alcantarillas de alivio	Nº Alcant.						
	piso de cemento	24	1		2.86		68.64	
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Cajón)	Nº Alcant.						
	Transición de entrada alcantarillas tipo cajon							
	piso de cemento	1	2		5.15		10.3	
	piso de cemento	1	-		-		-	
	piso de cemento	1	-		-		-	
	piso de cemento	1	2		5.15		10.3	
	piso de cemento	1	-		-		-	
	piso de cemento	1	2		6.05		12.1	
5.6	COLOC. CAPA BASE ARENA SELECCIONADA	m3						6.86
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Alivio)	Nº Alcant.						
		24	1		68.640	0.10	6.86	
5.7	PROV Y COLOCACION TUBOS DE ARMCO D=1000mm	ml						340.00
	Tramo Grande - Puesto Tunal (Alcantarillas Tipo Alivio)	Nº Alcant.						
		24		340.00				
5.8	RELLENO COMPACTADO MANUAL - S/MATERIAL RELLENO	m3						1,848.78
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Alivio)							
	relleno para alcantarillas tipo 1		6	6.00	2.50		500.78	
	relleno para alcantarillas tipo 2		24	340.00	2.50		1348	
5.90	CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA	ml						4,067.20
	Tramo San Francisco - El Carmen							
	Diferentes longitudes en todo el tramo, revisar anexo 8		1	4067.20			4067.20	
6	ENTREGA DE OBRA							
6.1	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	Glb						3.00
	Tramo San Francisco - El Carmen							
	Limpieza general de obra en todo el tramo de ejecución		1				1.00	
6.2	PLACA DE ENTREGA DE OBRA	Pza						2.00
	Tramo San Francisco - El Carmen							
	Una placa al inicio del tramo y una al final del mismo		2				2.00	

Planilla de Computos metricos								
PROYECTO: "Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"								
No.	DESCRIPCION	UNIDA D	N° DE VECES	LARGO (Km - m)	ANCHO (m)- AREA (m2)	ALTO (m)	TOTAL PARCIAL	TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES							
1.1	INSTALACION DE FAENAS	glb						1.00
			1				1.00	
1.2	MOVILIZAION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb						7.92
	San Francisco - El Carmen (Prog. 0+000 - 3+000)		1	7.92			7.92	
1.3	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	ha						5.51
	Tramo San Francisco - El Carmen					Convertido a Ha		
	Inicio Tramo hasta Inicio (Prog. 0+000 - 3+000)			3629.30	7.00		2.54	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+000 - 6+050,26)			4244.70	7.00		2.97	
1.4	PROVISION Y COLOCADO LETRERO DE OBRAS	pza.					2.00	2.00
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
2.1	EXCAVACION DE SUELO SEMI DURO	m3						143,921.09
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total volumen de excavación (ver anexos de resumen de movimiento)			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			143921.09	
2.2	RELLENO Y COMPACTADO C/MAQUINA	m3						47,497.32
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total volumen de relleno (ver anexos de movimiento de tierras)			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			47497.32	
2.3	TRASPORTE DE MATERIAL DE SUB RASANTE	m3/km						96,423.77
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Se considera el sobre acarreo de todo el tramo (Prog 0+000 - 6050,26)			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			96423.77	
2.4	ACARREO DE MATERIAL A BUZONES DE EXEDENCIA	m3/km						19,284.75
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Se considera el acarreo a buzones es establecidos no mas de 1km de distancia			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			19284.75	
3	CONFORMADO DE PAQUETE ESTRUCTURAL (pavimento flexible)							
3.1	CONFORMACION DE CAPA SUB BASE	m3						6,352.77
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 0+000 - 3+000)		1	3000.00	7.00	0.15	3150.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+000 - 6+050,26)		1	3050.26	7.00	0.15	3202.77	
3.2	CONFORMACION DE CAPA BASE	m3						4,235.18
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio (Prog. 0+000 - 3+000)		1	3000.00	7.00	0.1	2100.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+000 - 6+050,26)		1	3050.26	7.00	0.1	2135.18	
3.3	IMPRIMACION ASFALTICA	m2						42,351.82
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio (Prog. 0+000 - 3+000)		1	3000.00	7.00		21000.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+000 - 6+050,26)		1	3050.26	7.00		21351.82	
3.4	CAPA DE RODADURA (PAVIMENTO FLEXIBLE ESPESOR	m3						2,964.63
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio (Prog. 0+000 - 3+000)		1	3000.00	7.00	0.07	1470.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+000 - 6+050,26)		1	3050.26	7.00	0.07	1494.63	
4	SEÑALIZACIÓN							
4.1	Señal vertical preventiva, 0.75 x 0.75 m	Pza.						30.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total señalización preventiva cuadrangular 0,6x0,6 en todo el tramo		30				30.00	
4.2	Señal restrictiva, rectangular, 0.75 x 0.90 m	Pza.						10.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total señalización restrictiva cuadrangular 0,75x0,9 en todo el tramo		10				10.00	
4.3	Líneas de señalización horizontal (simples, etc.)	m						6,050.26
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	En este apartado se considera tanto líneas simples, dobles, segmentadas y demas consideradas en el diseño y todo el tramo		1	6050.26			6050.26	
5	OBRAS DE ARTE MENOR							
5.1	REPLANTEO/CONTROL OBRAS DE ARTE MENOR	pza.						30.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Alcantarillas de alivio		24				24.00	
	Alcantarillas tipo cajón		6				6.00	

Planilla de Computos métricos								
PROYECTO: "Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"								
No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº DE VECES	LARGO (Km - m)	ANCHO (m)- AREA (m2)	ALTO (m)	TOTAL PARCIAL	TOTAL
5.2	EXCAVACION NO CLASIFICADA C/MAQ P/OBRAS DE	m3						1,408.71
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Alcantarillas tipo cajón				área de la alc			
	prog. 0+792				3.87	18.00	69.66	
	prog. 1+915				2.80	20.00	56.00	
	prog. 3+753				18.42	18.00	331.56	
	prog. 4+064				3.87	18.00	69.66	
	prog. 4+245				10.27	20.00	205.40	
	prog. 5+990				3.87	115.00	445.05	
	Alcantarillas de alivio							
	prog. 0+070			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+170			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+270			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+370			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+480			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+530			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+730			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+837			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+200			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+400			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+500			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+610			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+730			7.50	0.79		10.06	
	prog. 2+020			7.50	0.79		10.06	
	prog. 2+300			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+300			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+500			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+600			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+820			7.50	0.79		10.06	
	prog. 4+080			7.50	0.79		10.06	
	prog. 5+380			7.50	0.79		10.06	
	prog. 5+500			7.50	0.79		10.06	
	prog. 5+670			7.50	0.79		10.06	
5.3	EXCAVACION MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS	m3						244.03
	Tramo Saan Francisco - El Carmen (Cunetas Revestidas)							
	cunetas triangulares revestidas en diferentes longitudes en todo el tramo (revisar anexo 8 diseño de obras de drenaje)		1.0000	4067.20	0.30	0.40	244.03	
5.4	Hº Cº P/ALCANTARILLAS DOSIF. 1:2:3 50% PD	m3						345.83
	Tramo Grande - Puesto Tunal (Alcantarillas Tipo Alivio)	Nº Alcant.						
	prog. 0+070 a prog. 5+670	24	24	1.65	2.79	7.28	214.80	
	Tramo Grande - Puesto Tunal (Alcantarillas Tipo Cajón)							
	prog. 0+792	1	2	0.45	3.36	0.26	8.14	
	prog. 1+915	1	1	6.67	11.20	14.40	32.27	
	prog. 3+753	1	1	6.67	16.20	32.76	55.63	
	prog. 4+064	1	2	0.45	3.36	0.26	8.14	
	prog. 4+245	1	1	0.95	6.75	0.45	18.71	
	prog. 5+990	1	2	0.45	3.36	0.26	8.14	

Planilla de Computos metricos								
PROYECTO: "Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"								
No.	DESCRIPCION	UNIDA D	Nº DE VECES	LARGO (Km - m)	ANCHO (m)- AREA (m2)	ALTO (m)	TOTAL PARCIAL	TOTAL
5.5	PISO DE CEMENTO + EMPEDRADO P/ALCANTARILLAS	m2						101.34
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Alivio)							
	Transición de entrada alcantarillas de alivio	Nº Alcant.						
	piso de cemento	24	1		2.86		68.64	
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Cajón)	Nº Alcant.						
	Transición de entrada alcantarillas tipo cajon							
	piso de cemento	1	2		5.15		10.3	
	piso de cemento	1	-		-		-	
	piso de cemento	1	-		-		-	
	piso de cemento	1	2		5.15		10.3	
	piso de cemento	1	-		-		-	
	piso de cemento	1	2		6.05		12.1	
5.6	COLOC. CAPA BASE ARENA SELECCIONADA	m3						6.86
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Alivio)	Nº Alcant.						
		24	1		68.640	0.10	6.86	
5.7	PROV Y COLOCACION TUBOS DE ARMCO D=1000mm	ml						340.00
	Tramo Grande - Puesto Tunal (Alcantarillas Tipo Alivio)	Nº Alcant.						
		24		340.00				
5.8	RELLENO COMPACTADO MANUAL - S/MATERIAL RELLENO	m3						1,848.78
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Alivio)							
	relleno para alcantarillas tipo 1		6	6.00	2.50		500.78	
	relleno para alcantarillas tipo 2		24	340.00	2.50		1348	
5.90	CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA	ml						4,067.20
	Tramo San Francisco - El Carmen							
	Diferentes longitudes en todo el tramo, revisar anexo 8		1	4067.20			4067.20	
6	ENTREGA DE OBRA							
6.1	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	Glb						3.00
	Tramo San Francisco - El Carmen							
	Limpieza general de obra en todo el tramo de ejecución		1				1.00	
6.2	PLACA DE ENTREGA DE OBRA	Pza						2.00
	Tramo San Francisco - El Carmen							
	Una placa al inicio del tramo y una al final del mismo		2				2.00	

Planilla de Computos métricos								
PROYECTO: "Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"								
No.	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	N° DE VECES	LARGO (Km - m)	ANCHO (m)- AREA (m2)	ALTO (m)	TOTAL PARCIAL	TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES							
1.1	INSTALACION DE FAENAS	glb						1.00
			1				1.00	
1.2	MOVILIZAION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb						7.92
	San Francisco - El Carmen (Prog. 0+000 - 3+000)		1	7.92			7.92	
1.3	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	ha						5.51
	Tramo San Francisco - El Carmen					Convertido a Ha		
	Inicio Tramo hasta Inicio (Prog. 0+000 - 3+000)			3629.30	7.00		2.54	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+000 - 6+050,26)			4244.70	7.00		2.97	
1.4	PROVISION Y COLOCADO LETRERO DE OBRAS	pza.						2.00
							2.00	
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
2.1	EXCAVACION DE SUELO SEMI DURO	m3						143,921.09
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total volumen de excavación (ver anexos de resumen de movimiento)			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			143921.09	
2.2	RELLENO Y COMPACTADO C/MAQUINA	m3						47,497.32
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total volumen de relleno (ver anexos de movimiento de tierras)			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			47497.32	
2.3	TRASPORTE DE MATERIAL DE SUB RASANTE	m3/km						96,423.77
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Se considera el sobre acarreo de todo el tramo (Prog 0+000 - 6050,26)			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			96423.77	
2.4	ACARREO DE MATERIAL A BUZONES DE EXEDENCIA	m3/km						19,284.75
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Se considera el acarreo a buzones es establecidos no mas de 1km de distancia			Esto sale de la tabla de anexos volúmenes			19284.75	
3	CONFORMADO DE PAQUETE ESTRUCTURAL (pavimento rígido + pavimento flexible)							
3.1	CONFORMACION DE CAPA SUB BASE	m3						0.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 1+000 -2+000 - 2+500 - 3+500)		1	2000.00	7.00	0	0.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 4+000 - 4+500)		1	500.00	7.00	0	0.00	
3.2	CONFORMACION DE CAPA BASE	m3						2,625.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 1+000 -2+000 - 2+500 - 3+500)		1	2000.00	7.00	0.15	2100.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 4+000 - 4+500)		1	500.00	7.00	0.15	525.00	
3.3	IMPRIMACIÓN ASFALTICA	m2						17,500.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 1+000 -2+000 - 2+500 - 3+500)		1	2000.00	7.00		14000.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 4+000 - 4+500)		1	500.00	7.00		3500.00	
3.4	CAPA DE RODADURA (PAVIMENTO RIGUIDO 15cm)	m3						2,625.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 1+000 -2+000 - 2+500 - 3+500)		1	2000.00	7.00	0.15	2100.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 4+000 - 4+500)		1	500.00	7.00	0.15	525.00	
3.1	CONFORMACION DE CAPA SUB BASE	m3						3,675.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 0+000 -1+000 -2+000 -2+500)		1	1500.00	7.00	0.15	1575.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+500 -4+000 -4+500 -6+000)		1	2000.00	7.00	0.15	2100.00	
3.2	CONFORMACION DE CAPA BASE	m3						2,450.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 0+000 -1+000 -2+000 -2+500)		1	1500.00	7.00	0.1	1050.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+500 -4+000 -4+500 -6+000)		1	2000.00	7.00	0.1	1400.00	
3.3	IMPRIMACIÓN ASFALTICA	m2						24,500.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 0+000 -1+000 -2+000 -2+500)		1	1500.00	7.00		10500.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+500 -4+000 -4+500 -6+000)		1	2000.00	7.00		14000.00	
3.4	CAPA DE RODADURA (PAVIMENTO FLEXIBLE ESPESOR	m3						1,715.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Inicio Tramo hasta Inicio Puente (Prog. 0+000 -1+000 -2+000 -2+500)		1	1500.00	7.00	0.07	735.00	
	Fin de Puente hasta Fin de Tramo (Prog. 3+500 -4+000 -4+500 -6+000)		1	2000.00	7.00	0.07	980.00	
4	SEÑALIZACIÓN							
4.1	Señal vertical preventiva, 0.75 x 0.75 m	Pza.						30.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total señalización preventiva cuadrangular 0,6x0,6 en todo el tramo		30				30.00	

Planilla de Computos metricos								
PROYECTO: "Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"								
No.	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº DE VECES	LARGO (Km - m)	ANCHO (m)- AREA (m2)	ALTO (m)	TOTAL PARCIAL	TOTAL
4.2	Señal restrictiva, rectangular, 0.75 x 0.90 m	Pza.						10.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Total señalización restrictiva cuadrangular 0,75x0,9 en todo el tramo		10				10.00	
4.3	Líneas de señalización horizontal (simples, etc.)	m						6,000.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	En este apartado se considera tanto líneas simples, dobles, segmentadas y demas consideradas en el diseño y todo el tramo		1	6000.00			6000.00	
5	OBRAS DE ARTE MENOR							
5.1	REPLANTEO/CONTROL OBRAS DE ARTE MENOR	pza.						30.00
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Alcantarillas de alivio		24				24.00	
	Alcantarillas tipo cajón		6				6.00	
5.2	EXCAVACION NO CLASIFICADA C/MAQ P/OBRAS DE	m3						1,357.61
	Tramo Saan Francisco - El Carmen							
	Alcantarillas tipo cajón				área de la alc			
	prog. 0+792				3.87	18.00	69.66	
	prog. 1+915				2.80	1.75	4.90	
	prog. 3+753				18.42	18.00	331.56	
	prog. 4+064				3.87	18.00	69.66	
	prog. 4+245				10.27	20.00	205.40	
	prog. 5+990				3.87	115.00	445.05	
	Alcantarillas de alivio							
	prog. 0+070			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+170			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+270			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+370			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+480			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+530			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+730			7.50	0.79		10.06	
	prog. 0+837			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+200			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+400			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+500			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+610			7.50	0.79		10.06	
	prog. 1+730			7.50	0.79		10.06	
	prog. 2+020			7.50	0.79		10.06	
	prog. 2+300			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+300			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+500			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+600			7.50	0.79		10.06	
	prog. 3+820			7.50	0.79		10.06	
	prog. 4+080			7.50	0.79		10.06	
	prog. 5+380			7.50	0.79		10.06	
	prog. 5+500			7.50	0.79		10.06	
	prog. 5+670			7.50	0.79		10.06	
5.3	EXCAVACION MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS	m3						244.03
	Tramo Saan Francisco - El Carmen (Cunetas Revestidas)							
	cunetas triangulares revestidas en diferentes longitudes en todo el tramo (revisar anexo 8 diseño de obras de drenaje)		1.0000	4067.20	0.30	0.40	244.03	
5.4	Hº Cº P/ALCANTARILLAS DOSIF. 1:2:3 50% PD	m3						345.83
	Tramo Grande - Puesto Tunal (Alcantarillas Tipo Alivio)	Nº Alcant.						
	prog. 0+070 a prog. 5+670	24	24	1.65	2.79	7.28	214.80	
	Tramo Grande - Puesto Tunal (Alcantarillas Tipo Cajón)							
	prog. 0+792	1	2	0.45	3.36	0.26	8.14	
	prog. 1+915	1	1	6.67	11.20	14.40	32.27	
	prog. 3+753	1	1	6.67	16.20	32.76	55.63	
	prog. 4+064	1	2	0.45	3.36	0.26	8.14	
	prog. 4+245	1	1	0.95	6.75	0.45	18.71	
	prog. 5+990	1	2	0.45	3.36	0.26	8.14	

Planilla de Computos metricos								
PROYECTO: "Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"								
No.	DESCRIPCION	UNIDA D	Nº DE VECES	LARGO (Km - m)	ANCHO (m)- AREA (m2)	ALTO (m)	TOTAL PARCIAL	TOTAL
5.5	PISO DE CEMENTO + EMPEDRADO P/ALCANTARILLAS	m2						101.34
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Alivio)							
	Transición de entrada alcantarillas de alivio	Nº Alcant.						
	piso de cemento	24	1		2.86		68.64	
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Cajón)	Nº Alcant.						
	Transición de entrada alcantarillas tipo cajon							
	piso de cemento	1	2		5.15		10.3	
	piso de cemento	1	-		-		-	
	piso de cemento	1	-		-		-	
	piso de cemento	1	2		5.15		10.3	
	piso de cemento	1	-		-		-	
	piso de cemento	1	2		6.05		12.1	
5.6	COLOC. CAPA BASE ARENA SELECCIONADA	m3						6.86
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Alivio)	Nº Alcant.						
		24	1		68.640	0.10	6.86	
5.7	PROV Y COLOCACION TUBOS DE ARMCO D=1000mm	ml						340.00
	Tramo Grande - Puesto Tunal (Alcantarillas Tipo Alivio)	Nº Alcant.						
		24		340.00				
5.8	RELLENO COMPACTADO MANUAL - S/MATERIAL RELLENO	m3						1,848.78
	Tramo San Francisco - El Carmen (Alcantarillas Tipo Alivio)							
	relleno para alcantarillas tipo 1		6	6.00	2.50		500.78	
	relleno para alcantarillas tipo 2		24	340.00	2.50		1348	
5.90	CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA	ml						4,067.20
	Tramo San Francisco - El Carmen							
	Diferentes longitudes en todo el tramo, revisar anexo 8		1	4067.20			4067.20	
6	ENTREGA DE OBRA							
6.1	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	Glb						3.00
	Tramo San Francisco - El Carmen							
	Limpieza general de obra en todo el tramo de ejecución		1				1.00	
6.2	PLACA DE ENTREGA DE OBRA	Pza						2.00
	Tramo San Francisco - El Carmen							
	Una placa al inicio del tramo y una al final del mismo		2				2.00	

Proyecto: PROYECTO SAN FRANSICO EL CARMEN

Ciente: ING. YURKINA

Lugar: TARIJA

Fecha: 22/ago/2020

Tipo de cambio: 6,96

Nº	Descripción insumos	Und.	Cant.	Unit.	Parcial (Bs)
1	Alambre de amarre	kg	138,33	12,00	1.659,96
2	Angular de 1x1/8	m	27,00	8,10	218,70
3	Arena	m³	737,40	51,60	38.049,84
4	Arena comun	m³	198,08	120,75	23.918,16
5	Arena zarandeada	m³	7,20	63,30	455,76
6	Asfalto diluido mc 800	l	32.340,00	5,70	184.338,00
7	banner adhesivo 5x3m	pza	1,00	3.000,00	3.000,00
8	Cemento	kg	1.200,00	1,20	1.440,00
9	Cemento asfaltico	kg	101.062,50	5,60	565.950,00
10	Cemento portland	kg	83.643,51	1,11	92.844,30
11	Chapa metalica corrugada d=1000 mm.	m	340,00	1.172,50	398.650,00
12	Clavos	kg	69,17	12,50	864,63
13	construccion de campamento	m²	60,00	1.000,00	60.000,00
14	Diesel	lt	2.756,25	3,75	10.335,94
15	Electrodos	kg	3,00	8,20	24,60
16	Estacas (2*2*0.30)	pza	600,00	1,30	780,00
17	Grava	m³	1.102,50	120,75	133.126,88
18	Grava comun	m³	230,36	120,75	27.815,97
19	instalacion de campamento	glb	1,00	3.500,00	3.500,00
20	Kerosene	l	6.510,00	4,50	29.295,00
21	Madera de construccion	p²	8.645,75	8,00	69.166,00
22	Micro esferas de vidrio	kg	242,01	30,40	7.357,10
23	MOVILISACION DE MAQUINARIA PESADA	glb	1,00	70,00	70,00
24	Pernos y accesorios	glb	40,00	20,50	820,00
25	Piedra bruta	m³	691,42	80,50	55.659,31
26	Piedra manzana	m³	262,78	80,50	21.153,79
27	Pintura anticorrosiva	l	3,00	69,50	208,50
28	Pintura reflectante para pavimento	l	363,02	40,50	14.702,31
29	Placa metalica de entrega de obra f.i.s.	pza	1,00	162,30	162,30
30	Plancha metalica de 1/8"	m²	5,00	80,50	402,50
31	Poste de ho.ao.	pza	40,00	126,20	5.048,00
32	Señal vertical preventiva 0.75 x 0.75	pza	30,00	75,00	2.250,00
33	Señal vertical restrictiva 0.75 x 0.90	pza	10,00	75,00	750,00
34	Soldadura p/calamina	kg	5,00	16,70	83,50
	Total:				1.754.101,05

Son: Un Millon(es) Setecientos Cincuenta y Cuatro Mil Ciento Uno con 05/100 Bolivianos

Item: MOVILISACION Y DI 1,00 glb

Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020

Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	MOVILISACION	glb	1,00	70,00	70,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	70,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	OPERADOR D	hr	60,00	22,50	1.350,00
2	-	OPERADOR D	hr	70,00	22,50	1.575,00
3	-	CHOFER	hr	50,00	15,00	750,00
4	-	Peon	hr	80,00	10,00	800,00
5	-	Ayudante	hr	45,00	12,00	540,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	5.015,00
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	2.507,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	1.123,86
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	8.646,36
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Volqueta	hr	30,00	32,50	975,00
2	-	Retroescavador	hr	30,00	266,00	7.980,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	8.955,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	17.671,36
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	1.237,00
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	1.323,59
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	20.231,94
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	625,17
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	20.857,11
>		PRECIO ADOPTADO:				20.857,11
		Son: Veinte Mil Ochocientos Cincuenta y Siete con 11/100 Bolivianos				

Item: Instalacion de faenas 1,00 glb Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	instalacion de cglb		1,00	3.500,00	3.500,00
2	-	construccion de m²		60,00	1.000,00	60.000,00
>	D	TOTAL MATERIALES		(A) =		63.500,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	4,50	15,50	69,75
2	-	Peon	hr	4,50	10,00	45,00
3	-	Especialista	hr	0,00	23,00	0,00
4	-	CHOFER	hr	0,00	15,00	0,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA		(B) =		114,75
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	57,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	25,72
>	G	TOTAL MANO DE OBRA		(E+F+O) =		197,84
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Tractor d7	hr	6,00	529,00	3.174,00
2	-	Cisterna	hr	5,00	160,50	802,50
3	-	Volqueta 5 m3	hr	15,00	132,30	1.984,50
4	-	Mezcladora	hr	25,00	20,00	500,00
5	-	Vibradora	hr	25,00	15,00	375,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =		6.836,00
>	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =		70.533,84
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	4.937,37
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	5.282,98
>	N	PARCIAL		(J+L+M) =		80.754,19
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2.495,30
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO		(N+P) =		83.249,50
>		PRECIO ADOPTADO:				83.249,50
		Son: Ochenta y Tres Mil Doscientos Cuarenta y Nueve con 50/100 Bolivianos				

Item: Provisión y colocado de 1,00 pza

Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020

Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Plancha metálica	m²	5,00	80,50	402,50
2	-	Soldadura p/cable	kg	5,00	16,70	83,50
3	-	Angular de 1x1	m	27,00	8,10	218,70
4	-	Pintura anticorrosión	l	3,00	69,50	208,50
5	-	banner adhesivo	pza	1,00	3.000,00	3.000,00
6	-	Cemento portland	kg	20,00	1,11	22,20
7	-	Electrodos	kg	3,00	8,20	24,60
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	3.960,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	4,00	23,00	92,00
2	-	Soldador	hr	5,00	30,00	150,00
3	-	Ayudante	hr	10,00	12,00	120,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	362,00
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	181,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	81,12
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	624,12
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Maquina de soldar	hr	5,00	57,50	287,50
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	287,50
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	4.871,62
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	341,01
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	364,88
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	5.577,52
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	172,35
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	5.749,87
>		PRECIO ADOPTADO:				5.749,87
		Son: Cinco Mil Setecientos Cuarenta y Nueve con 87/100 Bolivianos				

Item: Limpieza general de la 12,00 ha Proyecto: PROYECTO SAN JUAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	15,00	10,00	150,00
2	-	Ayudante	hr	10,00	12,00	120,00
3	-	OPERADOR DE	hr	10,00	22,50	225,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	495,00
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	247,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	110,93
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	853,43
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Tractor d7	hr	10,00	529,00	5.290,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	5.290,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	6.143,43
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	430,04
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	460,14
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	7.033,61
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	217,34
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	7.250,95
>		PRECIO ADOPTADO:				7.250,95
		Son: Siete Mil Doscientos Cincuenta con 95/100 Bolivianos				

Item: Excavacion (0-2 m.) s. s 143.921,10 m³

Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020

Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	2,80	10,00	28,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	28,00
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	14,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,27
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	48,27
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	48,27
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	3,38
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	3,62
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	55,27
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,71
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	56,98
>		PRECIO ADOPTADO:				56,98
		Son: Cincuenta y Seis con 98/100 Bolivianos				

Item: Relleno y compactado c 47.497,32 m³						
Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020						
Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
N°	P.	sumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0,40	15,50	6,20
2	-	Ayudante	hr	1,50	12,00	18,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	24,20
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	12,10
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	5,42
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	41,72
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	Compactadora	hr	0,35	14,00	4,90
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4,90
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	46,62
	L	Gastos generales y administrati		7,00% de	(J) =	3,26
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	3,49
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	53,38
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,65
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	55,03
>		PRECIO ADOPTADO:				55,03
		Son: Cincuenta y Cinco con 03/100 Bolivianos				

Item: Transporte de material 19.284,76 m³-km Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	CHOFER	hr	0,08	15,00	1,20
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1,20
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,60
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,27
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2,07
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Volqueta 24m3	hr	0,08	160,00	12,80
2	-	excavador 100	hr	0,06	210,00	12,60
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	25,40
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	27,47
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	1,92
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	2,06
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	31,45
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,97
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	32,42
>		PRECIO ADOPTADO:				32,42
		Son: Treinta y Dos con 42/100 Bolivianos				
Item: Conformacion de capa : 2.625,00 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	CHOFER	hr	0,01	15,00	0,15
2	-	Operador	hr	0,06	18,00	1,08
3	-	Ayudante operador	hr	0,06	10,00	0,60
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1,83
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,92

	O	Impuesto al Valor Agregado	14,94% de	(E+F) =	0,41
>	G	TOTAL MANO DE OBRA		(E+F+O) =	3,16
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
1	-	Tractor d7	hr	0,02	529,00
2	-	Rodillo liso vibr	hr	0,01	321,00
3	-	Rodillo pata de	hr	0,01	267,50
4	-	Motoniveladora	hr	0,02	304,20
5	-	Cisterna	hr	0,01	160,50
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	24,15
>	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	27,31
	L	Gastos generales y administrati	7,00% de	(J) =	1,91
	M	Utilidad	7,00% de	(J+L) =	2,05
>	N	PARCIAL		(J+L+M) =	31,27
	P	Impuesto a las Transacciones	3,09% de	(N) =	0,97
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO		(N+P) =	32,23
>		PRECIO ADOPTADO:			32,23
		Son: Treinta y Dos con 23/100 Bolivianos			

Item: Conformacion de la cap 1.750,00 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	CHOFER	hr	0,01	15,00	0,15
2	-	Operador	hr	0,06	18,00	1,08
3	-	Ayudante opera	hr	0,06	10,00	0,60
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1,83
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,92
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,41
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	3,16
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Tractor d7	hr	0,02	529,00	10,58
2	-	Rodillo liso vib	hr	0,01	321,00	3,21
3	-	Rodillo pata de	hr	0,01	267,50	2,68
4	-	Motoniveladora	hr	0,02	304,20	6,08
5	-	Cisterna	hr	0,01	160,50	1,61
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	24,15
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	27,31
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	1,91
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	2,05
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	31,27
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,97
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	32,23
>		PRECIO ADOPTADO:				32,23
		Son: Treinta y Dos con 23/100 Bolivianos				

Item: Carpeta Asfaltica 1.225,00 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento asfaltico	kg	75,00	5,60	420,00
2	-	Grava	m³	0,50	120,75	60,38
3	-	Kerosene	l	2,40	4,50	10,80
4	-	Arena	m³	0,45	51,60	23,22
5	-	Diesel	lt	1,50	3,75	5,63
>	D	TOTAL MATERIALES		(A) =		520,02
	B	MANO DE OBRA				
1	-	OPERADOR D	hr	0,01	22,50	0,23
2	-	OPERADOR D	hr	0,01	22,50	0,23
3	-	CHOFER	hr	0,08	15,00	1,20
4	-	Ayudante	hr	0,01	12,00	0,14
5	-	Operador	hr	0,01	18,00	0,18
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA		(B) =		1,97
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,99
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,44
>	G	TOTAL MANO DE OBRA		(E+F+O) =		3,40
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Compactador m	hr	0,01	21,20	0,21
2	-	Compactador d	hr	0,15	191,90	28,79
3	-	Planta diluidora	hr	0,15	106,60	15,99
4	-	Escoba mecanica	hr	0,15	79,30	11,90
5	-	Terminadora de	hr	0,10	140,00	14,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =		70,88
>	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =		594,31
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	41,60
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	44,51
>	N	PARCIAL		(J+L+M) =		680,42
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	21,03
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO		(N+P) =		701,45
>		PRECIO ADOPTADO:				701,45
		Son: Setecientos Uno con 45/100 Bolivianos				

Item: Imprimacion asfaltica 17.500,00 m² Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Asfalto diluido	l	0,77	5,70	4,39
2	-	Kerosene	l	0,05	4,50	0,23
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	4,61
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Operador camión	hr	0,00	10,00	0,01
2	-	Operador escoba	hr	0,00	10,00	0,01
3	-	Peon	hr	0,00	10,00	0,04
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	0,06
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,03
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,01
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,10
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Camion distribuidor	hr	0,00	159,90	0,16
2	-	Escoba mecánica	hr	0,00	79,30	0,08
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,24
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	4,96
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	0,35
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	0,37
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	5,67
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,18
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	5,85
>		PRECIO ADOPTADO:				5,85
		Son: Cinco con 85/100 Bolivianos				

Item: Conformacion de capa : 4.900,00 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	CHOFER	hr	0,01	15,00	0,15
2	-	Operador	hr	0,06	18,00	1,08
3	-	Ayudante opera	hr	0,06	10,00	0,60
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1,83
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,92
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,41
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	3,16
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Tractor d7	hr	0,02	529,00	10,58
2	-	Rodillo liso vib	hr	0,01	321,00	3,21
3	-	Rodillo pata de	hr	0,01	267,50	2,68
4	-	Motoniveladora	hr	0,02	304,20	6,08
5	-	Cisterna	hr	0,01	160,50	1,61
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	24,15
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	27,31
	L	Gastos generales y administrati		7,00% de	(J) =	1,91
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	2,05
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	31,27
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,97
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	32,23
>		PRECIO ADOPTADO:				32,23
		Son: Treinta y Dos con 23/100 Bolivianos				

Item: Conformacion de la cap 4.410,00 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	sumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	CHOFER	hr	0,01	15,00	0,15
2	-	Operador	hr	0,06	18,00	1,08
3	-	Ayudante opera	hr	0,06	10,00	0,60
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1,83
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,92
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,41
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	3,16
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Tractor d7	hr	0,02	529,00	10,58
2	-	Rodillo liso vib	hr	0,01	321,00	3,21
3	-	Rodillo pata de	hr	0,01	267,50	2,68
4	-	Motoniveladora	hr	0,02	304,20	6,08
5	-	Cisterna	hr	0,01	160,50	1,61
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	24,15
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	27,31
	L	Gastos generales y administrati		7,00% de	(J) =	1,91
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	2,05
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	31,27
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,97
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	32,23
>		PRECIO ADOPTADO:				32,23
		Son: Treinta y Dos con 23/100 Bolivianos				

Item: Carpeta Asfáltica (trat. 612,50 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento asfáltico	kg	15,00	5,60	84,00
2	-	Grava	m³	0,80	120,75	96,60
3	-	Kerosene	l	2,40	4,50	10,80
4	-	Arena	m³	0,30	51,60	15,48
5	-	Diesel	lt	1,50	3,75	5,63
>	D	TOTAL MATERIALES		(A) =		212,51
	B	MANO DE OBRA				
1	-	OPERADOR D	hr	0,01	22,50	0,23
2	-	OPERADOR D	hr	0,01	22,50	0,23
3	-	CHOFER	hr	0,08	15,00	1,20
4	-	Ayudante	hr	0,01	12,00	0,14
5	-	Operador	hr	0,01	18,00	0,18
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA		(B) =		1,97
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,99
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,44
>	G	TOTAL MANO DE OBRA		(E+F+O) =		3,40
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Compactador m	hr	0,01	21,20	0,21
2	-	Compactador d	hr	0,15	191,90	28,79
3	-	Planta diluidora	hr	0,15	106,60	15,99
4	-	Escoba mecánica	hr	0,15	79,30	11,90
5	-	Terminadora de	hr	0,10	140,00	14,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =		70,88
>	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =		286,79
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	20,08
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	21,48
>	N	PARCIAL		(J+L+M) =		328,35
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	10,15
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO		(N+P) =		338,49
>		PRECIO ADOPTADO:				338,49
		Son: Trescientos Treinta y Ocho con 49/100 Bolivianos				

Item: Imprimacion asfaltica 24.500,00 m² Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Asfalto diluido	l	0,77	5,70	4,39
2	-	Kerosene	l	0,05	4,50	0,23
>	D	TOTAL MATERIALES		(A) =		4,61
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Operador camión	hr	0,00	10,00	0,01
2	-	Operador escoba	hr	0,00	10,00	0,01
3	-	Peon	hr	0,00	10,00	0,04
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA		(B) =		0,06
	F	Cargas Sociales	50,00% de	(E) =		0,03
	O	Impuesto al Valor Agregado	14,94% de	(E+F) =		0,01
>	G	TOTAL MANO DE OBRA		(E+F+O) =		0,10
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Camion distribuidor	hr	0,00	159,90	0,16
2	-	Escoba mecánica	hr	0,00	79,30	0,08
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =		0,24
>	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =		4,96
	L	Gastos generales y administrativos	7,00% de	(J) =		0,35
	M	Utilidad	7,00% de	(J+L) =		0,37
>	N	PARCIAL		(J+L+M) =		5,67
	P	Impuesto a las Transacciones	3,09% de	(N) =		0,18
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO		(N+P) =		5,85
>		PRECIO ADOPTADO:				5,85
		Son: Cinco con 85/100 Bolivianos				

Item: Replanteo-control obra 30,00 pza Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	sumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Estacas (2*2*0,30)	pza	20,00	1,30	26,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	26,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	4,00	23,00	92,00
2	-	Albañil	hr	8,00	15,50	124,00
3	-	Ayudante	hr	8,00	12,00	96,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	312,00
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	156,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	69,92
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	537,92
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Equipo topografía	hr	4,00	30,00	120,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	120,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	683,92
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	47,87
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	51,23
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	783,02
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	24,20
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	807,21
>		PRECIO ADOPTADO:				807,21
		Son: Ochocientos Siete con 21/100 Bolivianos				

Item: Excavacion no clasificada 1.357,61 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Capataz	hr	0,01	18,00	0,18
2	-	Operador de eq	hr	0,03	18,00	0,45
3	-	Ayudante opera	hr	0,03	10,00	0,25
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	0,88
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,44
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,20
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,52
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Retroexcavador	hr	0,05	198,20	9,91
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	9,91
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	11,43
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	0,80
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	0,86
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	13,08
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,40
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	13,49
>		PRECIO ADOPTADO:				13,49
		Son: Trece con 49/100 Bolivianos				

Item: Excavacion manual p/ci 504,00 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	3,50	10,00	35,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	35,00
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	17,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,84
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	60,34
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	60,34
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	4,22
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	4,52
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	69,09
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,13
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	71,22
>		PRECIO ADOPTADO:				71,22
		Son: Setenta y Uno con 22/100 Bolivianos				

Item: H C° p/ alcantarillas 50 (345,83 m³) Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
N°	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	130,00	1,11	144,30
2	-	Arena común	m³	0,20	120,75	24,15
3	-	Grava común	m³	0,30	120,75	36,23
4	-	Madera de construcción	m²	25,00	8,00	200,00
5	-	Piedra manzana	m³	0,71	80,50	57,16
6	-	Clavos	kg	0,20	12,50	2,50
7	-	Alambre de amarrar	kg	0,40	12,00	4,80
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	469,13
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	7,00	15,50	108,50
2	-	Peon	hr	7,00	10,00	70,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	178,50
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	89,25
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	40,00
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	307,75
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	0,10	20,00	2,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	778,88
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	54,52
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	58,34
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	891,74
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	27,55
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	919,30
>		PRECIO ADOPTADO:				919,30
		Son: Novecientos Diecinueve con 30/100 Bolivianos				

Item: Piso de cemento + empe 114,97 m² Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	sumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portla	kg	25,00	1,11	27,75
2	-	Arena comun	m³	0,06	120,75	7,25
3	-	Grava comun	m³	0,04	120,75	4,83
4	-	Piedra manzana	m³	0,15	80,50	12,08
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	51,90
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,50	15,50	23,25
2	-	Ayudante	hr	1,50	12,00	18,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	41,25
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	20,63
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,24
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	71,12
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	0,50	20,00	10,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	10,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	133,02
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	9,31
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	9,96
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	152,29
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,71
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	157,00
>		PRECIO ADOPTADO:				157,00
		Son: Ciento Cincuenta y Siete Bolivianos				

Item: colocado de capa base a 6,86 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Arena zarandeada	m ³	1,05	63,30	66,47
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	66,47
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	1,00	10,00	10,00
2	-	CHOFER	hr	0,05	15,00	0,75
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	10,75
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	5,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	2,41
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	18,53
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Volqueta 5 m ³	hr	0,03	132,30	3,97
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,97
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	88,97
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	6,23
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	6,66
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	101,86
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,15
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	105,01
>		PRECIO ADOPTADO:				105,01
		Son: Ciento Cinco con 01/100 Bolivianos				

Item: Provision y colocado de 340,00 m Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Chapa metálica	m	1,00	1.172,50	1.172,50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.172,50
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0,50	15,50	7,75
2	-	Peon	hr	1,00	10,00	10,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	17,75
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	8,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,98
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	30,60
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.203,10
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	84,22
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	90,11
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.377,43
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	42,56
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.420,00
>		PRECIO ADOPTADO:				1.420,00
		Son: Un Mil Cuatrocientos Veinte Bolivianos				

Item: Relleno y compactado 1.848,78 m³ Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	2,30	10,00	23,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	23,00
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	11,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	5,15
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	39,65
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	compactadora	hr	0,20	3,00	0,60
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,60
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	40,25
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	2,82
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	3,02
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	46,09
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,42
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	47,51
>		PRECIO ADOPTADO:				47,51
		Son: Cuarenta y Siete con 51/100 Bolivianos				

Item: Cuneta revestida de ma 4.067,20 m Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	sumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portla	kg	8,80	1,11	9,77
2	-	Arena comun	m³	0,03	120,75	3,62
3	-	Grava comun	m³	0,03	120,75	3,62
4	-	Piedra bruta	m³	0,17	80,50	13,69
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	30,70
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,65	15,50	25,58
2	-	Ayudante	hr	1,65	12,00	19,80
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	45,38
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	22,69
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	10,17
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	78,23
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	108,93
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	7,63
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	8,16
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	124,71
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,85
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	128,57
>		PRECIO ADOPTADO:				128,57
		Son: Ciento Veintiocho con 57/100 Bolivianos				

Item: Limpieza general de la casa 1,00 glb Proyecto: PROYECTO SANITARIO Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Capataz	hr	100,00	18,00	1.800,00
2	-	Peon	hr	320,00	10,00	3.200,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	5.000,00
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	2.500,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	1.120,50
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	8.620,50
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Volqueta 5 m3	hr	100,00	132,30	13.230,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	13.230,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	21.850,50
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	1.529,54
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	1.636,60
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	25.016,64
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	773,01
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	25.789,65
>		PRECIO ADOPTADO:				25.789,65
		Son: Veinticinco Mil Setecientos Ochenta y Nueve con 65/100 Bolivianos				

Item: Placa entrega de obras 1,00 pza Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Placa metalica	pza	1,00	162,30	162,30
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	162,30
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0,50	15,50	7,75
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	7,75
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	3,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	1,74
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	13,36
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	175,66
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	12,30
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	13,16
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	201,12
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	6,21
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	207,33
>		PRECIO ADOPTADO:				207,33
		Son: Doscientos Siete con 33/100 Bolivianos				

Item: Señalización vertical pr 30,00 pza Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Señal vertical p	pza	1,00	75,00	75,00
2	-	Cemento	kg	30,00	1,20	36,00
3	-	Arena	m³	0,06	51,60	3,10
4	-	Poste de ho.ao.	pza	1,00	126,20	126,20
5	-	Pernos y accesorios	glb	1,00	20,50	20,50
>	D	TOTAL MATERIALES		(A) =		260,80
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,00	15,50	15,50
2	-	Peon	hr	1,50	10,00	15,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA		(B) =		30,50
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	15,25
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,84
>	G	TOTAL MANO DE OBRA		(E+F+O) =		52,59
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =		0,00
>	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =		313,38
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	21,94
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	23,47
>	N	PARCIAL		(J+L+M) =		358,79
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	11,09
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO		(N+P) =		369,88
>		PRECIO ADOPTADO:				369,88
		Son: Trescientos Sesenta y Nueve con 88/100 Bolivianos				

Item: Señalización vertical res 10,00 pza Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Señal vertical res 10,00 pza		1,00	75,00	75,00
2	-	Cemento	kg	30,00	1,20	36,00
3	-	Arena	m³	0,06	51,60	3,10
4	-	Poste de ho.ao. res 10,00 pza		1,00	126,20	126,20
5	-	Pernos y accesorios glob		1,00	20,50	20,50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	260,80
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	2,00	15,50	31,00
2	-	Peon	hr	6,00	10,00	60,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	91,00
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	45,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	20,39
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	156,89
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	417,69
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	29,24
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	31,28
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	478,21
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	14,78
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	492,99
>		PRECIO ADOPTADO:				492,99
		Son: Cuatrocientos Noventa y Dos con 99/100 Bolivianos				

Item: Línea de señalización 6.050,26 m Proyecto: PROYECTO SAN Fecha: 22/ago/2020 Cliente: ING. YURKINA Tipo de cambio: 6,96						
Nº	P.	Consumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Pintura reflectante	l	0,06	40,50	2,43
2	-	Micro esferas de	kg	0,04	30,40	1,22
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	3,65
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Operador	hr	0,02	18,00	0,36
2	-	Peon	hr	0,02	10,00	0,20
3	-	CHOFER	hr	0,00	15,00	0,02
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	0,58
	F	Cargas Sociales		50,00% de	(E) =	0,29
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,13
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,99
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Equipo pintado	hr	0,00	132,30	0,26
2	-	Escoba mecánica	hr	0,00	79,30	0,16
3	-	Camion de estaca	hr	0,00	64,00	0,13
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,55
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	5,19
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	0,36
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	0,39
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	5,94
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,18
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	6,12
>		PRECIO ADOPTADO:				6,12
		Son: Seis con 12/100 Bolivianos				

Proyecto: PROYECTO SAN FRANSICO EL CARMEN

Cliente: ING. YURKINA

Lugar: TARIJA

Fecha: 22/ago/2020

Tipo de cambio: 6,96

Nº	Descripción insumos	Und.	Cant.	Unit.	Parcial (Bs)
1	Albañil	hr	28.768,07	15,50	445.905,09
2	Ayudante	hr	78.466,36	12,00	941.596,32
3	Ayudante operador	hr	855,04	10,00	8.550,40
4	Capataz	hr	113,58	18,00	2.044,44
5	CHOFER	hr	1.883,02	15,00	28.245,30
6	Especialista	hr	124,00	23,00	2.852,00
7	Operador	hr	960,48	18,00	17.288,64
8	Operador camion dist. de asfaltos	hr	42,00	10,00	420,00
9	Operador de equipo	hr	33,94	18,00	610,92
10	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hr	108,37	22,50	2.438,33
11	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hr	78,37	22,50	1.763,33
12	Operador escoba mecánica	hr	42,00	10,00	420,00
13	Peon	hr	412.591,41	10,00	4.125.914,10
14	Soldador	hr	5,00	30,00	150,00
	Total:				5.578.198,87

Son: Cinco Millon(es) Quinientos Setenta y Ocho Mil Ciento Noventa y Ocho con 87/100 Bolivianos

Proyecto: PROYECTO SAN FRANSICO EL CARMEN

Cliente: ING. YURKINA

Lugar: TARIJA

Fecha: 22/ago/2020

Tipo de cambio: 6,96

Nº	Descripción insumos	Und.	Cant.	Unit.	Parcial (Bs)
1	Camion de estacas de 5 tn.	hr	12,10	64,00	774,40
2	Camion distribuidor de asfalto	hr	42,00	159,90	6.715,80
3	Cisterna	hr	141,85	160,50	22.766,93
4	Compactador de neumaticos	hr	275,63	191,90	52.893,40
5	Compactador manual de rodillo liso	hr	18,37	21,20	389,44
6	Compactadora	hr	16.624,06	14,00	232.736,84
7	compactadora vibratoria de placa	hr	369,76	3,00	1.109,28
8	Equipo pintador de pav. autopropulsado	hr	12,10	132,30	1.600,83
9	Equipo topografico	hr	120,00	30,00	3.600,00
10	Escoba mecanica	hr	329,73	79,30	26.147,59
11	excavador 100 hp	hr	1.157,09	210,00	242.988,90
12	Maquina de soldar	hr	5,00	57,50	287,50
13	Mezcladora	hr	117,07	20,00	2.341,40
14	Motoniveladora	hr	273,70	304,20	83.259,54
15	Planta diluidora de asfalto	hr	275,63	106,60	29.382,16
16	Retroescavadora	hr	30,00	266,00	7.980,00
17	Retroexcavadora	hr	67,88	198,20	13.453,82
18	Rodillo liso vibratorio	hr	136,85	321,00	43.928,85
19	Rodillo pata de cabra autopropulsado	hr	136,85	267,50	36.607,38
20	Terminadora de concreto asphaltico	hr	183,75	140,00	25.725,00
21	Tractor d7	hr	299,70	529,00	158.541,30
22	Vibradora	hr	25,00	15,00	375,00
23	Volqueta	hr	30,00	32,50	975,00
24	Volqueta 24m3	hr	1.542,78	160,00	246.844,80
25	Volqueta 5 m3	hr	115,21	132,30	15.242,28
	Total:				1.256.667,44

Son: Un Millon(es) Doscientos Cincuenta y Seis Mil Seiscientos Sesenta y Siete con 44/100 Bolivianos

Proyecto: PROYECTO SAN FRANSICO - EL CARMEN

Cliente: ING. YURKINA

Lugar: TARIJA

Fecha: 22/ago/2020

Tipo de cambio: 6,96

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Literal	Parcial
>	M01 - TRABAJOS PREVIOS Y COMPLEMENTARIOS					124.358,38
1	MOVILISACION Y DESMOVILISACION DE EQUIPO	glb	1,00	20.857,11	Veinte Mil Ochocientos Cincuenta y Siete 11/100	20.857,11
2	Instalacion de faenas	glb	1,00	83.249,50	Ochenta y Tres Mil Doscientos Cuarenta y Nueve 50/100	83.249,50
3	Provision y colocado del letrero de Obra c/banner	pza	1,00	5.749,87	Cinco Mil Setecientos Cuarenta y Nueve 87/100	5.749,87
4	Limpieza general de la obra	ha	2,00	7.250,95	Siete Mil Doscientos Cincuenta 95/100	14.501,90
>	M02 - MOVIMIENTO DE TIERRAS					11.439.613,15
5	Excavacion (0-2 m.) s. semiduro	m³	143.921,09	56,98	Cincuenta y Seis 98/100	8.200.623,71
6	Relleno y compactado c/maquina	m³	47.497,32	55,03	Cincuenta y Cinco 03/100	2.613.777,52
7	Transporte de material de subrasante	m³-km	19.284,76	32,42	Treinta y Dos 42/100	625.211,92
>	M03 - CONF. DE PAQUETE ESTR. PAVIMENTO FLEXIBLE					1.102.657,50
8	Conformacion de capa sub-base	m³	2.625,00	32,23	Treinta y Dos 23/100	84.603,75
9	Conformacion de la capa base	m³	1.750,00	32,23	Treinta y Dos 23/100	56.402,50
10	Carpeta Asfaltica	m³	1.225,00	701,45	Setecientos Uno 45/100	859.276,25
11	Imprimacion asfaltica	m²	17.500,00	5,85	Cinco 85/100	102.375,00
>	M04 - CONF. DE PAQUETE ESTR. TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE					650.711,43
12	Conformacion de capa sub-base	m³	4.900,00	32,23	Treinta y Dos 23/100	157.927,00
13	Conformacion de la capa base	m³	4.410,00	32,23	Treinta y Dos 23/100	142.134,30
14	Carpeta Asfaltica (trat. superficial triple)	m³	612,50	338,49	Trescientos Treinta y Ocho 49/100	207.325,13
15	Imprimacion asfaltica	m²	24.500,00	5,85	Cinco 85/100	143.325,00
>	M05 - OBRAS DE ARTE					1.508.672,96
16	Replanteo-control obras de arte menor	pza	30,00	807,21	Ochocientos Siete 21/100	24.216,30
17	Excavacion no clasificada c/maq p/obra de arte	m³	1.357,61	13,49	Trece 49/100	18.314,16
18	Excavacion manual p/cunetas revestidas	m³	504,00	71,22	Setenta y Uno 22/100	35.894,88
19	H C° p/alcantarillas 50% PD (1:2:3)	m³	345,83	919,30	Novecientos Diecinueve 30/100	317.921,52
20	Piso de cemento + empedrado p/alcantarillas	m²	114,97	157,00	Ciento Cincuenta y Siete	18.050,29
21	colocado de capa base arena seleccionado	m³	6,86	105,01	Ciento Cinco 01/100	720,37
22	Provision y colocado de tubos de chapa d=1000 mm	m	340,00	1.420,00	Un Mil Cuatrocientos Veinte	482.800,00
23	Relleno y compactado	m³	1.848,78	47,51	Cuarenta y Siete 51/100	87.835,54
24	Cuneta revestida de manposteria de piedra	m	4.067,20	128,57	Ciento Veintiocho 57/100	522.919,90
>	M06 - ENTREGA DE OBRA					25.996,98
25	Limpieza general de la obra	glb	1,00	25.789,65	Veinticinco Mil Setecientos Ochenta y Nueve 65/100	25.789,65
26	Placa entrega de obras	pza	1,00	207,33	Doscientos Siete 33/100	207,33
>	M07 - SEÑALISACION					53.053,89
27	Señalización vertical preventiva 0.75 x 0.75	pza	30,00	369,88	Trescientos Sesenta y Nueve 88/100	11.096,40
28	Señalización vertical restrictiva 0.75 x 0.90	pza	10,00	492,99	Cuatrocientos Noventa y Dos 99/100	4.929,90
29	Línea de señalización	m	6.050,26	6,12	Seis 12/100	37.027,59
	Total presupuesto:					14.905.064,29

Son: Catorce Millon(es) Novecientos Cinco Mil Sesenta y Cuatro con 29/100 Bolivianos

“Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen”

Reporte estacion de aliniamiento puntos PI horizontales

Aliniamiento del eje camino

Incremento de Estacion: 20.00

Station Range: Start: 0+000.00, End: 6+052.26

PI Station	Northing	Easting	Distance	Direction
0+000.00	7,566,126.2270m	312,391.7169m		
			46.192m	S43° 45' 24"W
0+046.19	7,566,092.8634m	312,359.7707m		
			139.059m	S15° 07' 42"W
0+184.88	7,565,958.6235m	312,323.4786m		
			232.087m	S43° 13' 04"W
0+416.51	7,565,789.4893m	312,164.5516m		
			39.145m	S5° 57' 44"W
0+455.06	7,565,750.5561m	312,160.4855m		
			90.266m	S59° 50' 16"W
0+542.66	7,565,705.2020m	312,082.4410m		
			159.289m	S27° 32' 57"W
0+701.41	7,565,563.9743m	312,008.7687m		
			111.237m	N80° 47' 43"W
0+805.88	7,565,581.7680m	311,898.9645m		
			199.877m	S14° 52' 51"E
0+978.42	7,565,388.5943m	311,950.2945m		
			41.737m	S74° 46' 46"W
1+009.58	7,565,377.6368m	311,910.0215m		
			187.169m	N44° 17' 12"W
1+193.92	7,565,511.6227m	311,779.3304m		
			165.678m	S6° 33' 09"W
1+291.21	7,565,347.0273m	311,760.4244m		
			67.864m	S14° 15' 29"E
1+358.93	7,565,281.2535m	311,777.1386m		
			109.763m	S35° 34' 34"E
1+468.54	7,565,191.9786m	311,840.9967m		
			66.263m	S6° 57' 40"W
1+533.54	7,565,126.2040m	311,832.9658m		
			54.414m	S75° 10' 55"E
1+580.22	7,565,112.2874m	311,885.5702m		
			50.169m	S19° 42' 10"W
1+617.34	7,565,065.0556m	311,868.6562m		
			125.496m	S20° 43' 17"E
1+741.76	7,564,947.6774m	311,913.0595m		
			62.782m	S3° 19' 53"E
1+804.46	7,564,885.0010m	311,916.7079m		
			81.414m	S33° 51' 11"W
1+885.28	7,564,817.3891m	311,871.3552m		
			126.967m	N4° 51' 14"W

1+931.54	7,564,943.9011m	311,860.6120m		
			51.580m	S70° 14' 11"W
1+963.84	7,564,926.4598m	311,812.0702m		
			205.142m	S3° 13' 23"E
2+163.73	7,564,721.6428m	311,823.6035m		
			69.543m	N72° 44' 28"W
2+209.43	7,564,742.2756m	311,757.1914m		
			75.915m	N88° 51' 40"W
2+285.28	7,564,743.7844m	311,681.2915m		
			45.980m	N66° 17' 52"W
2+331.08	7,564,762.2678m	311,639.1897m		
			53.914m	S69° 24' 31"W
2+383.97	7,564,743.3062m	311,588.7201m		
			49.263m	S20° 36' 13"W
2+431.29	7,564,697.1938m	311,571.3842m		
			117.391m	S37° 38' 46"E
2+545.26	7,564,604.2435m	311,643.0848m		
			118.033m	S68° 38' 35"E
2+662.82	7,564,561.2586m	311,753.0120m		
			57.281m	S29° 25' 43"W
2+705.30	7,564,511.3689m	311,724.8679m		
			157.016m	N57° 00' 12"W
2+849.92	7,564,596.8787m	311,593.1779m		
			127.009m	S5° 28' 59"E
2+895.35	7,564,470.4507m	311,605.3139m		
			110.307m	S62° 44' 08"E
2+901.31	7,564,419.9192m	311,703.3662m		
			138.253m	N87° 17' 32"W
2+949.21	7,564,426.4506m	311,565.2678m		
			61.925m	N36° 47' 26"W
2+994.61	7,564,476.0419m	311,528.1814m		
			67.201m	S43° 06' 01"W
3+045.79	7,564,426.9742m	311,482.2642m		
			93.490m	N30° 20' 30"W
3+118.75	7,564,507.6590m	311,435.0369m		
			127.588m	S38° 17' 45"W
3+221.68	7,564,407.5249m	311,355.9680m		
			138.236m	S20° 38' 15"W
3+359.81	7,564,278.1600m	311,307.2460m		
			140.862m	S53° 32' 34"W
3+500.10	7,564,194.4566m	311,193.9507m		
			71.931m	S10° 35' 20"W
3+570.35	7,564,123.7509m	311,180.7326m		
			198.686m	S43° 07' 47"W
3+768.64	7,563,978.7485m	311,044.9002m		
			118.896m	S76° 01' 45"E
3+854.38	7,563,950.0439m	311,160.2793m		
			89.812m	S48° 54' 26"W

3+902.79	7,563,891.0125m	311,092.5932m		
			64.633m	S14° 56' 50"E
3+964.13	7,563,828.5663m	311,109.2639m		
			93.070m	S45° 10' 37"W
4+053.41	7,563,762.9591m	311,043.2503m		
			43.098m	S32° 54' 04"E
4+090.03	7,563,726.7739m	311,066.6604m		
			68.732m	S1° 33' 39"E
4+244.54	7,563,658.0674m	311,068.5324m		
			227.615m	N55° 24' 52"E
4+283.13	7,563,787.2700m	311,255.9233m		
			268.535m	S12° 26' 17"W
4+414.49	7,563,525.0376m	311,198.0857m		
			162.440m	N73° 04' 29"W
4+448.39	7,563,572.3279m	311,042.6819m		
			55.248m	S36° 09' 19"W
4+499.00	7,563,527.7199m	311,010.0871m		
			155.344m	S75° 37' 51"E
4+629.29	7,563,489.1682m	311,160.5714m		
			140.233m	S69° 47' 37"W
4+672.32	7,563,440.7311m	311,028.9692m		
			71.783m	S50° 20' 16"E
4+709.69	7,563,394.9146m	311,084.2294m		
			79.775m	S28° 16' 15"E
4+789.25	7,563,324.6553m	311,122.0141m		
			84.916m	S7° 45' 50"W
4+873.41	7,563,240.5175m	311,110.5427m		
			135.455m	S55° 55' 14"W
5+007.00	7,563,164.6164m	310,998.3509m		
			97.146m	S30° 50' 07"W
5+103.90	7,563,081.2030m	310,948.5566m		
			92.026m	S32° 10' 10"E
5+192.77	7,563,003.3051m	310,997.5533m		
			134.916m	S77° 51' 16"W
5+304.25	7,562,974.9195m	310,865.6575m		
			61.807m	S37° 56' 30"W
5+365.03	7,562,926.1763m	310,827.6551m		
			51.896m	S73° 26' 37"W
5+415.99	7,562,911.3881m	310,777.9107m		
			51.009m	N74° 20' 55"W
5+466.31	7,562,925.1494m	310,728.7934m		
			100.360m	S88° 12' 50"W
5+566.58	7,562,922.0215m	310,628.4820m		
			101.940m	S64° 42' 27"W
5+668.31	7,562,878.4686m	310,536.3141m		
			159.446m	S43° 48' 07"E
5+796.79	7,562,763.3903m	310,646.6778m		
			181.347m	S75° 19' 24"W

5+945.02	7,562,717.4438m	310,471.2475m		
			50.467m	N44° 02' 59"W
5+992.71	7,562,753.7165m	310,436.1585m		
			65.236m	S30° 08' 30"W
6+037.99	7,562,697.3009m	310,403.4008m		
			24.945m	S59° 43' 53"E
6+052.26	7,562,684.7274m	310,424.9449m		

“Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen”
Reporte de Estaciones y Curvas del Alineamiento Horizontal
Alineamiento: Perfil Definitivo de la Carretera

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	7566126.227	312391.717
End:	0+37.261	7566099.314	312365.947
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	37.261	Course:	S 43° 45' 24.1698" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+37.261	7566099.314	312365.947
RP:		7566075.108	312391.227
PT:	0+54.749	7566084.242	312357.44
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	28° 37' 41.9710"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	17.488	Tangent:	8.931
Mid-Ord:	1.087	External:	1.121
Chord:	17.307	Course:	S 29° 26' 33.1843" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+54.749	7566084.242	312357.44
End:	1+73.621	7565969.49	312326.417
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	118.871	Course:	S 15° 07' 42.1988" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+73.621	7565969.49	312326.417
RP:		7565981.235	312282.976
PT:	1+95.682	7565950.42	312315.77
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	28° 05' 22.1962"	Type:	RIGHT
Radius:	45		
Length:	22.061	Tangent:	11.257
Mid-Ord:	1.345	External:	1.387
Chord:	21.841	Course:	S 29° 10' 23.2969" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting

Start:	1+95.682	7565950.42	312315.77
End:	4+08.085	7565795.63	312170.322

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	212.403	Course:	S 43° 13' 04.3950" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	4+08.085	7565795.63	312170.322
RP:		7565778.511	312188.541
PT:	4+24.341	7565781.108	312163.676

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	37° 15' 20.4215"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	16.256	Tangent:	8.427
Mid-Ord:	1.31	External:	1.382
Chord:	15.971	Course:	S 24° 35' 24.1842" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+24.341	7565781.108	312163.676
End:	4+37.273	7565768.245	312162.333

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	12.932	Course:	S 05° 57' 43.9734" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	4+37.273	7565768.245	312162.333
RP:		7565771.881	312127.522
PT:	4+70.184	7565741.62	312145.108

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	53° 52' 32.0808"	Type:	RIGHT
Radius:	35		
Length:	32.911	Tangent:	17.786
Mid-Ord:	3.798	External:	4.26
Chord:	31.712	Course:	S 32° 54' 00.0138" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+70.184	7565741.62	312145.108
End:	5+32.533	7565710.293	312091.201

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	62.349	Course:	S 59° 50' 16.0543" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	5+32.533	7565710.293	312091.201

RP:		7565680.031	312108.787
PT:	5+52.257	7565696.219	312077.755

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	32° 17' 19.4686"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	19.724	Tangent:	10.132
Mid-Ord:	1.38	External:	1.437
Chord:	19.464	Course:	S 43° 41' 36.3200" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	5+52.257	7565696.219	312077.755
End:	6+76.145	7565586.378	312020.456

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	123.888	Course:	S 27° 32' 56.5857" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	6+76.145	7565586.378	312020.456
RP:		7565602.566	311989.424
PT:	7+19.917	7565568.016	311983.825

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	71° 39' 20.3891"	Type:	RIGHT
Radius:	35		
Length:	43.772	Tangent:	25.269
Mid-Ord:	6.623	External:	8.168
Chord:	40.975	Course:	S 63° 22' 36.7802" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	7+19.917	7565568.016	311983.825
End:	7+67.325	7565575.6	311937.028

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	47.408	Course:	N 80° 47' 43.0253" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	7+67.325	7565575.6	311937.028
RP:		7565550.922	311933.028
PT:	8+17.105	7565544.502	311908.867

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	114° 05' 07.6615"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	49.779	Tangent:	38.56
Mid-Ord:	11.4	External:	20.955
Chord:	41.954	Course:	S 42° 09' 43.1440" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	8+17.105	7565544.502	311908.867
End:	9+53.570	7565412.613	311943.912
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	136.465	Course:	S 14° 52' 50.6868" E
<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	9+53.570	7565412.613	311943.912
RP:		7565406.193	311919.751
PT:	9+92.692	7565382.07	311926.314
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	89° 39' 36.3917"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	39.122	Tangent:	24.852
Mid-Ord:	7.27	External:	10.251
Chord:	35.25	Course:	S 29° 56' 57.5090" W
<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	9+92.692	7565382.07	311926.314
End:	9+94.870	7565381.498	311924.212
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	2.178	Course:	S 74° 46' 45.7049" W
<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	9+94.870	7565381.498	311924.212
RP:		7565405.621	311917.649
PT:	10+21.457	7565388.165	311899.753
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	60° 56' 01.8288"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	26.587	Tangent:	14.707
Mid-Ord:	3.452	External:	4.005
Chord:	25.352	Course:	N 74° 45' 13.3807" W
<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	10+21.457	7565388.165	311899.753
End:	11+20.275	7565458.904	311830.753
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	98.818	Course:	N 44° 17' 12.4663" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	11+20.275	7565458.904	311830.753
RP:		7565434.465	311805.698
PT:	11+99.175	7565438.459	311770.927

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	129° 09' 38.6751"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	78.9	Tangent:	73.645
Mid-Ord:	19.976	External:	46.539
Chord:	63.223	Course:	S 71° 07' 58.1961" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	11+99.175	7565438.459	311770.927
End:	12+84.781	7565353.412	311761.158

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	85.606	Course:	S 06° 33' 08.8586" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	12+84.781	7565353.412	311761.158
RP:		7565349.418	311795.929
PT:	12+97.493	7565340.798	311762.007

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	20° 48' 37.5910"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	12.712	Tangent:	6.427
Mid-Ord:	0.576	External:	0.585
Chord:	12.643	Course:	S 03° 51' 09.9370" E

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	12+97.493	7565340.798	311762.007
End:	13+52.343	7565287.638	311775.516

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	54.85	Course:	S 14° 15' 28.7325" E

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	13+52.343	7565287.638	311775.516
RP:		7565296.258	311809.438
PT:	13+65.366	7565275.896	311780.971

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	21° 19' 05.0676"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	13.022	Tangent:	6.587
Mid-Ord:	0.604	External:	0.615

Chord:

12.947 Course:

S 24° 55' 01.2663" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	13+65.366	7565275.896	311780.971
End:	14+54.917	7565203.06	311833.071

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	89.551	Course:	S 35° 34' 33.8001" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	14+54.917	7565203.06	311833.071
RP:		7565182.697	311804.604
PT:	14+80.902	7565178.455	311839.346

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	42° 32' 14.2268"	Type:	RIGHT
Radius:	35		
Length:	25.985	Tangent:	13.624
Mid-Ord:	2.384	External:	2.558
Chord:	25.392	Course:	S 14° 18' 26.6867" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	14+80.902	7565178.455	311839.346
End:	15+11.754	7565147.83	311835.606

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	30.852	Course:	S 06° 57' 40.4267" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	15+11.754	7565147.83	311835.606
RP:		7565144.8	311860.422
PT:	15+47.596	7565120.632	311854.028

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	82° 08' 34.9633"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	35.842	Tangent:	21.787
Mid-Ord:	6.153	External:	8.161
Chord:	32.85	Course:	S 34° 06' 37.0550" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	15+47.596	7565120.632	311854.028
End:	15+52.995	7565119.251	311859.248

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.399	Course:	S 75° 10' 54.5367" E

Curve Point Data				
Description	Station	Northing	Easting	
PC:	15+52.995	7565119.251	311859.248	
RP:		7565095.082	311852.854	
PT:	15+94.396	7565086.654	311876.391	
Circular Curve Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Delta:	94° 53' 04.4660"	Type:	RIGHT	
Radius:	25			
Length:	41.401	Tangent:	27.228	
Mid-Ord:	8.092	External:	11.964	
Chord:	36.83	Course:	S 27° 44' 22.3037" E	
Tangent Data				
Description	PT Station	Northing	Easting	
Start:	15+94.396	7565086.654	311876.391	
End:	16+04.452	7565077.187	311873.001	
Tangent Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Length:	10.056	Course:	S 19° 42' 09.9293" W	
Curve Point Data				
Description	Station	Northing	Easting	
PC:	16+04.452	7565077.187	311873.001	
RP:		7565065.387	311905.951	
PT:	16+29.146	7565053.003	311873.215	
Circular Curve Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Delta:	40° 25' 26.4662"	Type:	LEFT	
Radius:	35			
Length:	24.694	Tangent:	12.886	
Mid-Ord:	2.155	External:	2.297	
Chord:	24.185	Course:	S 00° 30' 33.3038" E	
Tangent Data				
Description	PT Station	Northing	Easting	
Start:	16+29.146	7565053.003	311873.215	
End:	17+36.403	7564952.684	311911.166	
Tangent Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Length:	107.258	Course:	S 20° 43' 16.5369" E	
Curve Point Data				
Description	Station	Northing	Easting	
PC:	17+36.403	7564952.684	311911.166	
RP:		7564940.3	311878.43	
PT:	17+47.026	7564942.334	311913.371	
Circular Curve Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Delta:	17° 23' 23.3225"	Type:	RIGHT	

Radius:	35		
Length:	10.623	Tangent:	5.353
Mid-Ord:	0.402	External:	0.407
Chord:	10.582	Course:	S 12° 01' 34.8757" E

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	17+47.026	7564942.334	311913.371
End:	17+96.047	7564893.396	311916.219

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	49.02	Course:	S 03° 19' 53.2144" E

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	17+96.047	7564893.396	311916.219
RP:		7564891.944	311891.261
PT:	18+12.271	7564878.017	311912.023

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	37° 11' 03.7938"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	16.225	Tangent:	8.41
Mid-Ord:	1.305	External:	1.377
Chord:	15.942	Course:	S 15° 15' 38.6825" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	18+12.271	7564878.017	311912.023
End:	18+14.100	7564876.499	311911.005

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.828	Course:	S 33° 51' 10.5794" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	18+14.100	7564876.499	311911.005
RP:		7564890.425	311890.243
PT:	18+75.750	7564888.31	311865.333

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	141° 17' 35.6197"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	61.651	Tangent:	71.176
Mid-Ord:	16.715	External:	50.439
Chord:	47.175	Course:	N 75° 30' 01.6108" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	18+75.750	7564888.31	311865.333
End:	18+99.014	7564911.49	311863.364

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	23.264	Course:	N 04° 51' 13.8009" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	18+99.014	7564911.49	311863.364
RP:		7564909.375	311838.454
PT:	19+44.789	7564932.902	311830

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	104° 54' 34.9657"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	45.775	Tangent:	32.528
Mid-Ord:	9.765	External:	16.025
Chord:	39.644	Course:	N 57° 18' 31.2837" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	19+44.789	7564932.902	311830
End:	19+45.187	7564932.768	311829.626

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.398	Course:	S 70° 14' 11.2335" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	19+45.187	7564932.768	311829.626
RP:		7564909.24	311838.079
PT:	19+77.240	7564907.835	311813.119

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	73° 27' 33.7410"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	32.053	Tangent:	18.655
Mid-Ord:	4.963	External:	6.193
Chord:	29.902	Course:	S 33° 30' 24.3629" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	19+77.240	7564907.835	311813.119
End:	21+27.702	7564757.611	311821.578

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	150.462	Course:	S 03° 13' 22.5075" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	21+27.702	7564757.611	311821.578
RP:		7564756.205	311796.618
PT:	21+75.909	7564732.331	311789.2

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	110° 28' 54.5874"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	48.207	Tangent:	36.025
Mid-Ord:	10.747	External:	18.85
Chord:	41.078	Course:	S 52° 01' 04.7862" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	21+75.909	7564732.331	311789.2
End:	22+04.470	7564740.805	311761.925

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	28.562	Course:	N 72° 44' 27.9201" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	22+04.470	7564740.805	311761.925
RP:		7564707.381	311751.54
PT:	22+14.318	7564742.374	311752.236

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	16° 07' 12.3591"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	9.847	Tangent:	4.956
Mid-Ord:	0.346	External:	0.349
Chord:	9.815	Course:	N 80° 48' 04.0997" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	22+14.318	7564742.374	311752.236
End:	22+78.294	7564743.646	311688.272

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	63.976	Course:	N 88° 51' 40.2792" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	22+78.294	7564743.646	311688.272
RP:		7564778.639	311688.968
PT:	22+92.077	7564746.591	311674.898

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	22° 33' 48.4002"	Type:	RIGHT
Radius:	35		
Length:	13.783	Tangent:	6.982
Mid-Ord:	0.676	External:	0.69
Chord:	13.694	Course:	N 77° 34' 46.0791" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	22+92.077	7564746.591	311674.898
End:	23+20.900	7564758.177	311648.507

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	28.823	Course:	N 66° 17' 51.8790" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	23+20.900	7564758.177	311648.507
RP:		7564735.286	311638.457
PT:	23+40.227	7564758.689	311629.665

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	44° 17' 37.0457"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	19.327	Tangent:	10.175
Mid-Ord:	1.844	External:	1.991
Chord:	18.849	Course:	N 88° 26' 40.4019" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	23+40.227	7564758.689	311629.665
End:	23+68.087	7564748.891	311603.584

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	27.86	Course:	S 69° 24' 31.0753" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	23+68.087	7564748.891	311603.584
RP:		7564716.127	311615.894
PT:	23+97.901	7564728.443	311583.132

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	48° 48' 17.6042"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	29.813	Tangent:	15.879
Mid-Ord:	3.127	External:	3.433
Chord:	28.92	Course:	S 45° 00' 22.2732" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	23+97.901	7564728.443	311583.132
End:	24+11.785	7564715.447	311578.247

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	13.884	Course:	S 20° 36' 13.4711" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
-------------	---------	----------	---------

PC:	24+11.785	7564715.447	311578.247
RP:		7564703.131	311611.008
PT:	24+47.368	7564681.753	311583.295

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	58° 14' 59.4545"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	35.583	Tangent:	19.501
Mid-Ord:	4.425	External:	5.066
Chord:	34.07	Course:	S 08° 31' 16.2562" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	24+47.368	7564681.753	311583.295
End:	25+35.553	7564611.928	311637.157

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	88.185	Course:	S 37° 38' 45.9834" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	25+35.553	7564611.928	311637.157
RP:		7564633.306	311664.87
PT:	25+54.488	7564600.709	311652.124

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	30° 59' 48.7484"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	18.935	Tangent:	9.705
Mid-Ord:	1.273	External:	1.321
Chord:	18.705	Course:	S 53° 08' 40.3576" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	25+54.488	7564600.709	311652.124
End:	26+34.020	7564571.745	311726.194

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	79.532	Course:	S 68° 38' 34.7318" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	26+34.020	7564571.745	311726.194
RP:		7564548.462	311717.089
PT:	26+76.811	7564536.179	311738.864

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	98° 04' 17.4784"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	42.792	Tangent:	28.795
Mid-Ord:	8.61	External:	13.134
Chord:	37.756	Course:	S 19° 36' 25.9926" E

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	26+76.811	7564536.179	311738.864
End:	26+78.689	7564534.543	311737.941

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.878	Course:	S 29° 25' 42.7466" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	26+78.689	7564534.543	311737.941
RP:		7564546.827	311716.167
PT:	27+19.516	7564525.859	311702.552

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	93° 34' 05.4090"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	40.827	Tangent:	26.607
Mid-Ord:	7.881	External:	11.51
Chord:	36.439	Course:	S 76° 12' 45.4511" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	27+19.516	7564525.859	311702.552
End:	27+37.592	7564535.703	311687.391

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	18.076	Course:	N 57° 00' 11.8444" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	27+37.592	7564535.703	311687.391
RP:		7564514.736	311673.777
PT:	28+05.183	7564501.521	311652.555

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	154° 54' 22.3773"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	67.591	Tangent:	112.333
Mid-Ord:	19.569	External:	90.081
Chord:	48.806	Course:	S 45° 32' 36.9670" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	28+05.183	7564501.521	311652.555
End:	28+10.630	7564496.897	311655.434

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.447	Course:	S 31° 54' 34.2217" E

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	28+10.630	7564496.897	311655.434
RP:		7564483.683	311634.212
PT:	28+75.720	7564461.46	311622.759

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	149° 10' 26.1073"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	65.089	Tangent:	90.681
Mid-Ord:	18.356	External:	69.064
Chord:	48.202	Course:	S 42° 40' 38.8320" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	28+75.720	7564461.46	311622.759
End:	28+76.177	7564461.67	311622.353

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.457	Course:	N 62° 44' 08.1140" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	28+76.177	7564461.67	311622.353
RP:		7564439.447	311610.9
PT:	29+08.884	7564456.274	311592.412

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	74° 57' 28.6897"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	32.707	Tangent:	19.169
Mid-Ord:	5.161	External:	6.503
Chord:	30.424	Course:	S 79° 47' 07.5408" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	29+08.884	7564456.274	311592.412
End:	29+18.935	7564448.841	311585.646

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.052	Course:	S 42° 18' 23.1960" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	29+18.935	7564448.841	311585.646
RP:		7564465.668	311567.157
PT:	29+62.962	7564450.696	311547.136

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	100° 54' 10.5462"	Type:	RIGHT
Radius:	25		

Length: 44.027 Tangent: 30.275
Mid-Ord: 9.082 External: 14.263
Chord: 38.554 Course: N 87° 14' 31.5309" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	29+62.962	7564450.696	311547.136
End:	29+64.761	7564452.136	311546.059

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.798	Course:	N 36° 47' 26.2578" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	29+64.761	7564452.136	311546.059
RP:		7564437.164	311526.039
PT:	30+08.442	7564454.246	311507.785

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	100° 06' 32.5351"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	43.681	Tangent:	29.851
Mid-Ord:	8.949	External:	13.937
Chord:	38.333	Course:	N 86° 50' 42.5254" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	30+08.442	7564454.246	311507.785
End:	30+12.277	7564451.445	311505.164

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.835	Course:	S 43° 06' 01.2070" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	30+12.277	7564451.445	311505.164
RP:		7564468.527	311486.91
PT:	30+58.772	7564455.898	311465.334

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	106° 33' 28.5210"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	46.495	Tangent:	33.514
Mid-Ord:	10.052	External:	16.812
Chord:	40.078	Course:	N 83° 37' 14.5324" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	30+58.772	7564455.898	311465.334
End:	30+82.125	7564476.052	311453.537

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	23.353	Course:	N 30° 20' 30.2719" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	30+82.125	7564476.052	311453.537
RP:		7564463.424	311431.962
PT:	31+30.716	7564478.917	311412.341

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	111° 21' 45.1654"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	48.591	Tangent:	36.623
Mid-Ord:	10.905	External:	19.342
Chord:	41.296	Course:	N 86° 01' 22.8546" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	31+30.716	7564478.917	311412.341
End:	32+14.691	7564413.011	311360.3

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	83.976	Course:	S 38° 17' 44.5627" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	32+14.691	7564413.011	311360.3
RP:		7564385.123	311395.617
PT:	32+28.560	7564400.984	311353.504

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	17° 39' 29.2937"	Type:	LEFT
Radius:	45		
Length:	13.869	Tangent:	6.99
Mid-Ord:	0.533	External:	0.54
Chord:	13.814	Course:	S 29° 27' 59.9159" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	32+28.560	7564400.984	311353.504
End:	33+49.470	7564287.833	311310.889

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	120.91	Course:	S 20° 38' 15.2690" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	33+49.470	7564287.833	311310.889
RP:		7564300.169	311278.135
PT:	33+69.571	7564272.018	311298.933

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	32° 54' 18.5812"	Type:	RIGHT
Radius:	35		
Length:	20.101	Tangent:	10.336
Mid-Ord:	1.433	External:	1.494
Chord:	19.826	Course:	S 37° 05' 24.5596" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	33+69.571	7564272.018	311298.933
End:	34+82.392	7564204.977	311208.191

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	112.821	Course:	S 53° 32' 33.8502" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	34+82.392	7564204.977	311208.191
RP:		7564168.784	311234.931
PT:	35+16.127	7564177.053	311190.697

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	42° 57' 13.5446"	Type:	LEFT
Radius:	45		
Length:	33.736	Tangent:	17.705
Mid-Ord:	3.125	External:	3.358
Chord:	32.951	Course:	S 32° 03' 57.0779" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	35+16.127	7564177.053	311190.697
End:	35+63.057	7564130.923	311182.073

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	46.929	Course:	S 10° 35' 20.3056" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	35+63.057	7564130.923	311182.073
RP:		7564135.517	311157.499
PT:	35+77.255	7564118.426	311175.744

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	32° 32' 26.9213"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	14.199	Tangent:	7.296
Mid-Ord:	1.001	External:	1.043
Chord:	14.009	Course:	S 26° 51' 33.7663" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
-------------	------------	----------	---------

Start:	35+77.255	7564118.426	311175.744
End:	37+26.068	7564009.821	311074.008

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	148.813	Course:	S 43° 07' 47.2269" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	37+26.068	7564009.821	311074.008
RP:		7563992.73	311092.253
PT:	37+78.061	7563968.469	311086.217

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	119° 09' 32.6106"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	51.993	Tangent:	42.577
Mid-Ord:	12.341	External:	24.374
Chord:	43.117	Course:	S 16° 26' 59.0784" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	37+78.061	7563968.469	311086.217
End:	38+06.421	7563961.623	311113.738

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	28.36	Course:	S 76° 01' 45.3837" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	38+06.421	7563961.623	311113.738
RP:		7563937.362	311107.703
PT:	38+60.935	7563918.521	311124.135

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	124° 56' 11.2502"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	54.514	Tangent:	47.96
Mid-Ord:	13.444	External:	29.084
Chord:	44.338	Course:	S 13° 33' 39.7586" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	38+60.935	7563918.521	311124.135
End:	38+87.209	7563901.251	311104.333

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	26.274	Course:	S 48° 54' 25.8664" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	38+87.209	7563901.251	311104.333

RP:		7563882.41	311120.765
PT:	39+15.071	7563875.962	311096.611

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	63° 51' 15.8375"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	27.862	Tangent:	15.578
Mid-Ord:	3.782	External:	4.456
Chord:	26.442	Course:	S 16° 58' 47.9477" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	39+15.071	7563875.962	311096.611
End:	39+43.868	7563848.139	311104.039

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	28.798	Course:	S 14° 56' 49.9711" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	39+43.868	7563848.139	311104.039
RP:		7563839.111	311070.223
PT:	39+80.596	7563814.286	311094.895

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	60° 07' 26.7732"	Type:	RIGHT
Radius:	35		
Length:	36.728	Tangent:	20.258
Mid-Ord:	4.708	External:	5.44
Chord:	35.066	Course:	S 15° 06' 53.4155" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	39+80.596	7563814.286	311094.895
End:	40+33.136	7563777.25	311057.629

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	52.54	Course:	S 45° 10' 36.8021" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	40+33.136	7563777.25	311057.629
RP:		7563759.518	311075.253
PT:	40+67.204	7563745.938	311054.262

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	78° 04' 40.5069"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	34.068	Tangent:	20.273
Mid-Ord:	5.582	External:	7.187
Chord:	31.492	Course:	S 06° 08' 16.5487" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	40+67.204	7563745.938	311054.262
End:	40+70.906	7563742.829	311056.273
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.702	Course:	S 32° 54' 03.7048" E
<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	40+70.906	7563742.829	311056.273
RP:		7563756.409	311077.264
PT:	41+03.555	7563732.596	311084.875
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	74° 49' 29.8599"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	32.649	Tangent:	19.123
Mid-Ord:	5.143	External:	6.475
Chord:	30.377	Course:	S 70° 18' 48.6348" E
<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	41+03.555	7563732.596	311084.875
End:	41+14.436	7563735.909	311095.239
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.881	Course:	N 72° 16' 26.4353" E
<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	41+14.436	7563735.909	311095.239
RP:		7563712.096	311102.851
PT:	41+85.619	7563691.514	311117.042
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	163° 08' 25.5448"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	71.183	Tangent:	168.693
Mid-Ord:	21.335	External:	145.535
Chord:	49.46	Course:	S 26° 09' 20.7923" E
<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	41+85.619	7563691.514	311117.042
End:	42+14.929	7563674.877	311092.912
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	29.31	Course:	S 55° 24' 51.9800" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	42+14.929	7563674.877	311092.912
RP:		7563654.295	311107.103
PT:	42+58.412	7563636.853	311089.193

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	99° 39' 21.3051"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	43.483	Tangent:	29.613
Mid-Ord:	8.873	External:	13.755
Chord:	38.206	Course:	S 05° 35' 11.3275" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	42+58.412	7563636.853	311089.193
End:	43+17.238	7563594.709	311130.235

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	58.826	Course:	S 44° 14' 29.3251" E

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	43+17.238	7563594.709	311130.235
RP:		7563577.267	311112.325
PT:	43+83.197	7563553.35	311105.047

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	151° 10' 00.4519"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	65.959	Tangent:	97.252
Mid-Ord:	18.776	External:	75.413
Chord:	48.426	Course:	S 31° 20' 30.9009" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	43+83.197	7563553.35	311105.047
End:	44+30.628	7563567.159	311059.669

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	47.432	Course:	N 73° 04' 28.8732" W

<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	44+30.628	7563567.159	311059.669
RP:		7563543.241	311052.391
PT:	44+61.508	7563557.991	311032.206

<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	70° 46' 12.0074"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	30.879	Tangent:	17.757
Mid-Ord:	4.618	External:	5.664

Chord:

28.953 Course:

S 71° 32' 25.1231" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	44+61.508	7563557.991	311032.206
End:	44+62.083	7563557.526	311031.866

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.576	Course:	S 36° 09' 19.1195" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	44+62.083	7563557.526	311031.866
RP:		7563542.777	311052.052
PT:	45+10.859	7563518.559	311045.847

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	111° 47' 09.7994"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	48.776	Tangent:	36.915
Mid-Ord:	10.982	External:	19.584
Chord:	41.4	Course:	S 19° 44' 15.7803" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	45+10.859	7563518.559	311045.847
End:	45+48.962	7563509.103	311082.759

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	38.103	Course:	S 75° 37' 50.6800" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	45+48.962	7563509.103	311082.759
RP:		7563484.885	311076.554
PT:	46+12.416	7563461.423	311085.19

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	145° 25' 27.2524"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	63.453	Tangent:	80.326
Mid-Ord:	17.571	External:	59.126
Chord:	47.741	Course:	S 02° 55' 07.0538" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	46+12.416	7563461.423	311085.19
End:	46+28.907	7563455.727	311069.713

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	16.491	Course:	S 69° 47' 36.5724" W

Curve Point Data				
Description	Station	Northing	Easting	
PC:	46+28.907	7563455.727	311069.713	
RP:		7563432.266	311078.348	
PT:	46+81.324	7563413.02	311062.392	
Circular Curve Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Delta:	120° 07' 52.4141"	Type:	LEFT	
Radius:	25			
Length:	52.417	Tangent:	43.416	
Mid-Ord:	12.525	External:	25.099	
Chord:	43.33	Course:	S 09° 43' 40.3653" W	
Tangent Data				
Description	PT Station	Northing	Easting	
Start:	46+81.324	7563413.02	311062.392	
End:	47+00.917	7563400.515	311077.475	
Tangent Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Length:	19.593	Course:	S 50° 20' 15.8418" E	
Curve Point Data				
Description	Station	Northing	Easting	
PC:	47+00.917	7563400.515	311077.475	
RP:		7563365.873	311048.753	
PT:	47+18.248	7563387.187	311088.385	
Circular Curve Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Delta:	22° 04' 00.6831"	Type:	RIGHT	
Radius:	45			
Length:	17.331	Tangent:	8.774	
Mid-Ord:	0.832	External:	0.847	
Chord:	17.224	Course:	S 39° 18' 15.5002" E	
Tangent Data				
Description	PT Station	Northing	Easting	
Start:	47+18.248	7563387.187	311088.385	
End:	47+77.865	7563334.681	311116.622	
Tangent Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Length:	59.617	Course:	S 28° 16' 15.1586" E	
Curve Point Data				
Description	Station	Northing	Easting	
PC:	47+77.865	7563334.681	311116.622	
RP:		7563318.104	311085.797	
PT:	47+99.877	7563313.376	311120.476	
Circular Curve Data				
Parameter	Value	Parameter	Value	
Delta:	36° 02' 05.1328"	Type:	RIGHT	

Radius:	35		
Length:	22.012	Tangent:	11.384
Mid-Ord:	1.716	External:	1.805
Chord:	21.651	Course:	S 10° 15' 12.5923" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	47+99.877	7563313.376	311120.476
End:	48+57.769	7563256.014	311112.656

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	57.892	Course:	S 07° 45' 49.9741" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	48+57.769	7563256.014	311112.656
RP:		7563260.743	311077.976
PT:	48+87.187	7563231.753	311097.588

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	48° 09' 23.8080"	Type:	RIGHT
Radius:	35		
Length:	29.417	Tangent:	15.64
Mid-Ord:	3.045	External:	3.336
Chord:	28.559	Course:	S 31° 50' 31.8781" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	48+87.187	7563231.753	311097.588
End:	49+99.214	7563168.98	311004.8

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	112.028	Course:	S 55° 55' 13.7821" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	49+99.214	7563168.98	311004.8
RP:		7563139.99	311024.412
PT:	50+14.538	7563157.93	310994.36

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	25° 05' 06.3821"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	15.324	Tangent:	7.787
Mid-Ord:	0.835	External:	0.856
Chord:	15.202	Course:	S 43° 22' 40.5911" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	50+14.538	7563157.93	310994.36
End:	50+88.576	7563094.359	310956.41

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	74.038	Course:	S 30° 50' 07.4000" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	50+88.576	7563094.359	310956.41
RP:		7563081.544	310977.876
PT:	51+16.067	7563068.234	310956.714

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	63° 00' 17.0270"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	27.491	Tangent:	15.321
Mid-Ord:	3.685	External:	4.321
Chord:	26.127	Course:	S 00° 40' 01.1135" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	51+16.067	7563068.234	310956.714
End:	51+57.051	7563033.541	310978.535

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	40.985	Course:	S 32° 10' 09.6269" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	51+57.051	7563033.541	310978.535
RP:		7563020.23	310957.373
PT:	52+05.058	7562995.79	310962.633

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	110° 01' 25.7816"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	48.007	Tangent:	35.72
Mid-Ord:	10.665	External:	18.599
Chord:	40.964	Course:	S 22° 50' 33.2639" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	52+05.058	7562995.79	310962.633
End:	52+91.546	7562977.593	310878.082

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	86.487	Course:	S 77° 51' 16.1547" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	52+91.546	7562977.593	310878.082
RP:		7562943.377	310885.446
PT:	53+15.927	7562964.897	310857.843

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	39° 54' 46.5402"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	24.381	Tangent:	12.709
Mid-Ord:	2.102	External:	2.236
Chord:	23.891	Course:	S 57° 53' 52.8846" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	53+15.927	7562964.897	310857.843
End:	53+50.620	7562937.537	310836.512

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	34.692	Course:	S 37° 56' 29.6144" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	53+50.620	7562937.537	310836.512
RP:		7562965.206	310801.024
PT:	53+78.503	7562922.071	310813.847

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	35° 30' 07.8037"	Type:	RIGHT
Radius:	45		
Length:	27.883	Tangent:	14.406
Mid-Ord:	2.142	External:	2.25
Chord:	27.439	Course:	S 55° 41' 33.5163" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	53+78.503	7562922.071	310813.847
End:	54+03.002	7562915.09	310790.364

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	24.499	Course:	S 73° 26' 37.4181" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	54+03.002	7562915.09	310790.364
RP:		7562958.225	310777.541
PT:	54+28.297	7562914.893	310765.401

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	32° 12' 27.4234"	Type:	RIGHT
Radius:	45		
Length:	25.296	Tangent:	12.992
Mid-Ord:	1.766	External:	1.838
Chord:	24.964	Course:	S 89° 32' 51.1298" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	54+28.297	7562914.893	310765.401
End:	54+60.180	7562923.494	310734.7

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	31.883	Course:	N 74° 20' 55.1585" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	54+60.180	7562923.494	310734.7
RP:		7562884.978	310723.909
PT:	54+72.354	7562924.958	310722.662

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	17° 26' 14.4278"	Type:	LEFT
Radius:	40		
Length:	12.174	Tangent:	6.134
Mid-Ord:	0.462	External:	0.468
Chord:	12.127	Course:	N 83° 04' 02.3724" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	54+72.354	7562924.958	310722.662
End:	55+59.297	7562922.248	310635.761

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	86.944	Course:	S 88° 12' 50.4137" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	55+59.297	7562922.248	310635.761
RP:		7562887.265	310636.851
PT:	55+73.657	7562918.91	310621.898

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	23° 30' 23.5710"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	14.359	Tangent:	7.282
Mid-Ord:	0.734	External:	0.75
Chord:	14.259	Course:	S 76° 27' 38.6282" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	55+73.657	7562918.91	310621.898
End:	56+19.688	7562899.244	310580.279

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	46.032	Course:	S 64° 42' 26.8427" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
-------------	---------	----------	---------

PC:	56+19.688	7562899.244	310580.279
RP:		7562867.599	310595.233
PT:	56+85.973	7562843.373	310569.972

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	108° 30' 33.9002"	Type:	LEFT
Radius:	35		
Length:	66.285	Tangent:	48.626
Mid-Ord:	14.554	External:	24.913
Chord:	56.814	Course:	S 10° 27' 09.8926" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	56+85.973	7562843.373	310569.972
End:	57+54.245	7562794.099	310617.227

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	68.272	Course:	S 43° 48' 07.0574" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	57+54.245	7562794.099	310617.227
RP:		7562776.795	310599.184
PT:	58+06.223	7562752.61	310605.518

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	119° 07' 31.4826"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	51.978	Tangent:	42.548
Mid-Ord:	12.335	External:	24.349
Chord:	43.109	Course:	S 15° 45' 38.6839" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	58+06.223	7562752.61	310605.518
End:	59+30.406	7562721.147	310485.387

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	124.183	Course:	S 75° 19' 24.4252" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	59+30.406	7562721.147	310485.387
RP:		7562745.331	310479.053
PT:	59+56.859	7562727.949	310461.085

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	60° 37' 36.5806"	Type:	RIGHT
Radius:	25		
Length:	26.453	Tangent:	14.617
Mid-Ord:	3.418	External:	3.959
Chord:	25.236	Course:	N 74° 21' 47.2845" W

<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	59+56.859	7562727.949	310461.085
End:	59+59.649	7562729.954	310459.145
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	2.789	Course:	N 44° 02' 58.9942" W
<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	59+59.649	7562729.954	310459.145
RP:		7562712.572	310441.177
PT:	60+05.816	7562725.126	310419.557
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	105° 48' 31.4342"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	46.168	Tangent:	33.061
Mid-Ord:	9.921	External:	16.449
Chord:	39.881	Course:	S 83° 02' 45.2887" W
<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	60+05.816	7562725.126	310419.557
End:	60+13.047	7562718.873	310415.926
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	7.231	Course:	S 30° 08' 29.5716" W
<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	60+13.047	7562718.873	310415.926
RP:		7562706.319	310437.546
PT:	60+52.261	7562684.727	310424.945
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	89° 52' 23.0708"	Type:	LEFT
Radius:	25		
Length:	39.215	Tangent:	24.945
Mid-Ord:	7.303	External:	10.316
Chord:	35.316	Course:	S 14° 47' 41.9638" E

“Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen”

Reporte de volumen

Alinamiento: Perfil Definitivo de la Carretera

Alignment: Eje de Camino

Sample Line Group: Secciones Camino

Start Sta: 0+000.00

End Sta: 6+052.26

Station	Cut Area (Sq.M.)	Cut Volume (Cu.M.)	Reusable Volume (Cu.M.)	Fill Area (Sq.M.)	Fill Volume (Cu.M.)	Cum. Cut Vol. (Cu.M.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.M.)	Cum. Fill Vol. (Cu.M.)	Cum. Net Vol. (Cu.M.)
0+000.00	6.09	0	0	0	0	0	0	0	0
0+020.00	3.58	96.77	96.77	0.11	1.14	96.77	1.14	1.14	95.64
0+040.00	0.33	38.61	38.61	8.43	86.88	135.38	88.02	88.02	47.36
0+050.00	0.76	4.79	4.79	10.7	108.21	140.16	196.23	196.23	-56.07
0+060.00	0.36	5.29	5.29	6.57	91.93	145.46	288.17	288.17	-142.71
0+080.00	3.87	42.31	42.31	1.02	75.96	187.76	364.13	364.13	-176.37
0+100.00	6.35	102.25	102.25	0.33	13.5	290.01	377.63	377.63	-87.61
0+120.00	9.27	156.21	156.21	0	3.31	446.22	380.93	380.93	65.29
0+140.00	9.86	191.27	191.27	0.4	4.07	637.49	385	385	252.49
0+160.00	8.03	178.86	178.86	1.87	22.76	816.35	407.76	407.76	408.59
0+180.00	13.9	222.59	222.59	0.05	18.51	1,038.94	426.27	426.27	612.67
0+190.00	18.36	167.14	167.14	0	0.21	1,206.08	426.48	426.48	779.59
0+200.00	14.24	165.68	165.68	0	0	1,371.76	426.48	426.48	945.28
0+220.00	13.89	281.28	281.28	0	0	1,653.03	426.48	426.48	1,226.55
0+240.00	19.23	331.18	331.18	0	0	1,984.21	426.48	426.48	1,557.73
0+260.00	18.07	372.95	372.95	0	0	2,357.16	426.48	426.48	1,930.68
0+280.00	24.88	429.45	429.45	0	0	2,786.61	426.48	426.48	2,360.13
0+300.00	33.2	580.8	580.8	0	0	3,367.41	426.48	426.48	2,940.93
0+320.00	29.43	626.31	626.31	0	0	3,993.72	426.48	426.48	3,567.24
0+340.00	16.91	463.37	463.37	0	0	4,457.09	426.48	426.48	4,030.61
0+360.00	12.57	294.84	294.84	0.18	1.82	4,751.93	428.3	428.3	4,323.63
0+380.00	12.59	251.63	251.63	0.64	8.26	5,003.56	436.55	436.55	4,567.01
0+400.00	11.62	242.12	242.12	2.55	31.96	5,245.68	468.51	468.51	4,777.17
0+410.00	17.99	145.18	145.18	0.1	13.78	5,390.86	482.3	482.3	4,908.57
0+420.00	22.82	193.35	193.35	0	0.61	5,584.21	482.91	482.91	5,101.30
0+440.00	46.79	690.3	690.3	0	0	6,274.52	482.91	482.91	5,791.61
0+450.00	57.56	554.89	554.89	0	0	6,829.40	482.91	482.91	6,346.49
0+460.00	46.44	551.78	551.78	0	0	7,381.19	482.91	482.91	6,898.28

0+470.00	39.06	451.62	451.62	0	0	7,832.81	482.91	482.91	7,349.90
0+480.00	18.94	290.02	290.02	0	0	8,122.82	482.91	482.91	7,639.91
0+500.00	8.01	269.48	269.48	0.89	8.9	8,392.30	491.81	491.81	7,900.49
0+520.00	12.19	201.95	201.95	0.74	16.33	8,594.25	508.14	508.14	8,086.11
0+540.00	12.21	236.58	236.58	16.13	179.97	8,830.83	688.1	688.1	8,142.73
0+550.00	12.99	114.97	114.97	1.83	105.81	8,945.80	793.91	793.91	8,151.89
0+560.00	15.97	142.79	142.79	0	9.49	9,088.59	803.4	803.4	8,285.19
0+580.00	16.91	328.79	328.79	0	0	9,417.37	803.4	803.4	8,613.97
0+600.00	30.71	476.13	476.13	0	0	9,893.51	803.4	803.4	9,090.10
0+620.00	42.94	736.49	736.49	0	0	10,629.99	803.4	803.4	9,826.59
0+640.00	62.3	1,052.43	1,052.43	0	0	11,682.42	803.4	803.4	10,879.02
0+660.00	71.11	1,334.10	1,334.10	0	0	13,016.53	803.4	803.4	12,213.13
0+680.00	46.66	1,175.89	1,175.89	0	0	14,192.42	803.4	803.4	13,389.02
0+690.00	31.9	394.56	394.56	0	0	14,586.98	803.4	803.4	13,783.58
0+700.00	15.31	234.74	234.74	0	0	14,821.73	803.4	803.4	14,018.32
0+710.00	5.47	100.27	100.27	0	0	14,921.99	803.4	803.4	14,118.59
0+720.00	1.58	32.47	32.47	12.79	71.76	14,954.47	875.16	875.16	14,079.30
0+740.00	0	15.78	15.78	7.01	198.01	14,970.25	1,073.17	1,073.17	13,897.08
0+760.00	0.81	8.11	8.11	14.57	215.84	14,978.36	1,289.01	1,289.01	13,689.34
0+770.00	0	4.27	4.27	19.68	166.77	14,982.63	1,455.79	1,455.79	13,526.84
0+780.00	0	0	0	28.54	220.78	14,982.63	1,676.57	1,676.57	13,306.06
0+790.00	0	0	0	44.35	352.44	14,982.63	2,029.01	2,029.01	12,953.62
0+800.00	0	0	0	28.57	361.13	14,982.63	2,390.14	2,390.14	12,592.49
0+810.00	0.17	1.06	1.06	6.49	167.91	14,983.69	2,558.05	2,558.05	12,425.64
0+820.00	5.31	30.37	30.37	4.85	49.74	15,014.06	2,607.79	2,607.79	12,406.27
0+840.00	8.89	141.93	141.93	0.42	52.73	15,155.99	2,660.52	2,660.52	12,495.47
0+860.00	8.41	172.96	172.96	0	4.21	15,328.95	2,664.74	2,664.74	12,664.21
0+880.00	6.18	145.89	145.89	0	0	15,474.84	2,664.74	2,664.74	12,810.10
0+900.00	5.96	121.43	121.43	0	0	15,596.27	2,664.74	2,664.74	12,931.53
0+920.00	9.08	150.46	150.46	0	0	15,746.73	2,664.74	2,664.74	13,082.00
0+940.00	0	90.84	90.84	14.99	149.92	15,837.57	2,814.66	2,814.66	13,022.92
0+960.00	0	0	0	41.4	590.55	15,837.57	3,405.21	3,405.21	12,432.36
0+970.00	0	0	0	27.31	399.18	15,837.57	3,804.39	3,804.39	12,033.18
0+980.00	3.71	14.82	14.82	7.06	198.17	15,852.40	4,002.56	4,002.56	11,849.84
0+990.00	5.19	36.21	36.21	3.24	57.39	15,888.61	4,059.95	4,059.95	11,828.65
1+000.00	3.7	39.07	39.07	0	17.86	15,927.67	4,077.81	4,077.81	11,849.86
1+010.00	9.43	65.46	65.46	0	0	15,993.13	4,077.81	4,077.81	11,915.32
1+020.00	15.78	134.29	134.29	0	0	16,127.42	4,077.81	4,077.81	12,049.61

1+040.00	16.06	319.83	319.83	0	0	16,447.25	4,077.81	4,077.81	12,369.44
1+060.00	15.2	312.58	312.58	0	0	16,759.83	4,077.81	4,077.81	12,682.02
1+080.00	16.84	320.35	320.35	0	0	17,080.19	4,077.81	4,077.81	13,002.37
1+100.00	19.6	364.39	364.39	0	0	17,444.58	4,077.81	4,077.81	13,366.76
1+120.00	32.19	517.88	517.88	0	0	17,962.46	4,077.81	4,077.81	13,884.65
1+130.00	35.3	321.67	321.67	0	0	18,284.13	4,077.81	4,077.81	14,206.32
1+140.00	48.54	399.16	399.16	0	0	18,683.29	4,077.81	4,077.81	14,605.47
1+150.00	44.7	448.13	448.13	0	0	19,131.42	4,077.81	4,077.81	15,053.61
1+160.00	36.01	396.61	396.61	0	0	19,528.03	4,077.81	4,077.81	15,450.22
1+170.00	35.92	359.79	359.79	0	0	19,887.82	4,077.81	4,077.81	15,810.01
1+180.00	34.15	352.62	352.62	0	0	20,240.44	4,077.81	4,077.81	16,162.63
1+190.00	32.46	336.92	336.92	0	0	20,577.36	4,077.81	4,077.81	16,499.55
1+200.00	29.14	311.68	311.68	0	0	20,889.04	4,077.81	4,077.81	16,811.23
1+220.00	11.96	411	411	3.09	30.91	21,300.04	4,108.73	4,108.73	17,191.31
1+240.00	14.74	267.07	267.07	6.14	92.36	21,567.10	4,201.08	4,201.08	17,366.02
1+260.00	10.27	250.17	250.17	6.04	121.8	21,817.27	4,322.88	4,322.88	17,494.39
1+280.00	19.59	298.66	298.66	0	60.36	22,115.93	4,383.24	4,383.24	17,732.70
1+290.00	25.88	223.05	223.05	0	0	22,338.98	4,383.24	4,383.24	17,955.74
1+300.00	34.96	294.37	294.37	0	0	22,633.35	4,383.24	4,383.24	18,250.11
1+320.00	57.88	928.41	928.41	0	0	23,561.75	4,383.24	4,383.24	19,178.52
1+340.00	112.61	1,704.90	1,704.90	0	0	25,266.65	4,383.24	4,383.24	20,883.42
1+360.00	69.35	1,726.55	1,726.55	0	0	26,993.21	4,383.24	4,383.24	22,609.97
1+380.00	36.4	1,023.21	1,023.21	0.03	0.27	28,016.41	4,383.51	4,383.51	23,632.90
1+400.00	24.27	606.73	606.73	0.39	4.2	28,623.14	4,387.71	4,387.71	24,235.44
1+420.00	48.02	722.85	722.85	0	3.93	29,346.00	4,391.64	4,391.64	24,954.35
1+440.00	160.57	2,085.86	2,085.86	0	0	31,431.86	4,391.64	4,391.64	27,040.21
1+460.00	224.65	3,913.22	3,913.22	0	0	35,345.08	4,391.64	4,391.64	30,953.44
1+470.00	173.08	2,085.39	2,085.39	0	0	37,430.47	4,391.64	4,391.64	33,038.83
1+480.00	95.77	1,417.72	1,417.72	0	0	38,848.19	4,391.64	4,391.64	34,456.55
1+500.00	53.68	1,499.17	1,499.17	0	0	40,347.35	4,391.64	4,391.64	35,955.71
1+520.00	30.56	802.09	802.09	4.11	44.38	41,149.44	4,436.03	4,436.03	36,713.41
1+530.00	48.59	369.95	369.95	0	24.55	41,519.39	4,460.58	4,460.58	37,058.81
1+540.00	48.1	469.67	469.67	0	0	41,989.06	4,460.58	4,460.58	37,528.48
1+560.00	35.53	835.6	835.6	0	0	42,824.66	4,460.58	4,460.58	38,364.08
1+570.00	39.77	384.46	384.46	0	0	43,209.11	4,460.58	4,460.58	38,748.53
1+580.00	44.32	430.64	430.64	0	0	43,639.75	4,460.58	4,460.58	39,179.17
1+590.00	42.99	455.03	455.03	0	0	44,094.78	4,460.58	4,460.58	39,634.20
1+600.00	34.81	400.69	400.69	0	0	44,495.47	4,460.58	4,460.58	40,034.89

1+610.00	33.98	331.92	331.92	0.74	4.1	44,827.38	4,464.68	4,464.68	40,362.71
1+620.00	37.05	332.38	332.38	4.95	35.5	45,159.76	4,500.18	4,500.18	40,659.59
1+640.00	29.3	645.87	645.87	0	55.28	45,805.63	4,555.46	4,555.46	41,250.18
1+660.00	21.39	506.93	506.93	0	0	46,312.56	4,555.46	4,555.46	41,757.10
1+680.00	35.79	571.82	571.82	0	0	46,884.38	4,555.46	4,555.46	42,328.93
1+700.00	34.24	700.3	700.3	0	0	47,584.68	4,555.46	4,555.46	43,029.23
1+720.00	37.64	718.83	718.83	0	0	48,303.51	4,555.46	4,555.46	43,748.06
1+740.00	74.8	1,136.40	1,136.40	0	0	49,439.91	4,555.46	4,555.46	44,884.46
1+760.00	136.29	2,144.77	2,144.77	0	0	51,584.68	4,555.46	4,555.46	47,029.23
1+780.00	134.53	2,708.29	2,708.29	0	0	54,292.98	4,555.46	4,555.46	49,737.52
1+800.00	173.62	3,119.26	3,119.26	0	0	57,412.23	4,555.46	4,555.46	52,856.78
1+810.00	196.09	2,007.29	2,007.29	0	0	59,419.53	4,555.46	4,555.46	54,864.07
1+820.00	138.6	1,807.38	1,807.38	0	0	61,226.91	4,555.46	4,555.46	56,671.45
1+830.00	72.26	1,127.44	1,127.44	0	0	62,354.34	4,555.46	4,555.46	57,798.89
1+840.00	53.84	630.58	630.58	0	0	62,984.92	4,555.46	4,555.46	58,429.46
1+850.00	48.89	506.96	506.96	0	0	63,491.88	4,555.46	4,555.46	58,936.43
1+860.00	6.46	267.03	267.03	16.21	97.24	63,758.92	4,652.70	4,652.70	59,106.22
1+870.00	0	26.06	26.06	56.74	414.14	63,784.97	5,066.84	5,066.84	58,718.14
1+880.00	0	0	0	44.77	527.53	63,784.97	5,594.37	5,594.37	58,190.60
1+900.00	0	0	0	39.58	843.83	63,784.97	6,438.21	6,438.21	57,346.77
1+910.00	0	0	0	41.16	417.55	63,784.97	6,855.76	6,855.76	56,929.21
1+920.00	0	0	0	24.12	346.86	63,784.97	7,202.62	7,202.62	56,582.35
1+930.00	29.37	142.67	142.67	0	131.93	63,927.64	7,334.55	7,334.55	56,593.09
1+940.00	45.56	366.51	366.51	0	0	64,294.15	7,334.55	7,334.55	56,959.60
1+950.00	58.05	512.99	512.99	0	0	64,807.14	7,334.55	7,334.55	57,472.59
1+960.00	69.88	638.59	638.59	0	0	65,445.73	7,334.55	7,334.55	58,111.18
1+970.00	74.97	726.6	726.6	0	0	66,172.34	7,334.55	7,334.55	58,837.79
1+980.00	68.99	724.57	724.57	0	0	66,896.91	7,334.55	7,334.55	59,562.36
2+000.00	34.15	1,031.39	1,031.39	0	0	67,928.29	7,334.55	7,334.55	60,593.74
2+020.00	18.89	530.39	530.39	0	0	68,458.68	7,334.55	7,334.55	61,124.13
2+040.00	14	328.81	328.81	0	0	68,787.49	7,334.55	7,334.55	61,452.94
2+060.00	15.17	291.65	291.65	0	0	69,079.14	7,334.55	7,334.55	61,744.59
2+080.00	15.7	308.69	308.69	2.29	22.94	69,387.83	7,357.49	7,357.49	62,030.33
2+100.00	11.15	268.5	268.5	1.99	42.86	69,656.33	7,400.35	7,400.35	62,255.98
2+120.00	5.96	171.09	171.09	2.25	42.43	69,827.41	7,442.77	7,442.77	62,384.64
2+130.00	12.86	91.64	91.64	0.45	14.15	69,919.05	7,456.92	7,456.92	62,462.13
2+140.00	24.81	179.22	179.22	0	2.8	70,098.27	7,459.72	7,459.72	62,638.56
2+150.00	39.1	306.77	306.77	0	0	70,405.05	7,459.72	7,459.72	62,945.33

2+160.00	42.74	393.01	393.01	0	0	70,798.06	7,459.72	7,459.72	63,338.34
2+170.00	42.08	408.05	408.05	0	0	71,206.11	7,459.72	7,459.72	63,746.39
2+180.00	35.22	377.01	377.01	0	0	71,583.11	7,459.72	7,459.72	64,123.40
2+200.00	27.07	622.86	622.86	0	0	72,205.98	7,459.72	7,459.72	64,746.26
2+210.00	24.17	260.93	260.93	0	0	72,466.90	7,459.72	7,459.72	65,007.19
2+220.00	18.25	215.15	215.15	0.19	0.88	72,682.05	7,460.59	7,460.59	65,221.46
2+240.00	16.73	349.83	349.83	0	1.91	73,031.88	7,462.50	7,462.50	65,569.38
2+260.00	23.88	406.14	406.14	0	0	73,438.02	7,462.50	7,462.50	65,975.52
2+280.00	33.67	573.37	573.37	0	0	74,011.39	7,462.50	7,462.50	66,548.89
2+290.00	40.46	349.91	349.91	0	0	74,361.30	7,462.50	7,462.50	66,898.80
2+300.00	41.1	402.54	402.54	0	0	74,763.84	7,462.50	7,462.50	67,301.34
2+320.00	22.17	632.7	632.7	0	0	75,396.54	7,462.50	7,462.50	67,934.04
2+330.00	2.47	137.17	137.17	2.31	10.1	75,533.71	7,472.60	7,472.60	68,061.10
2+340.00	0	14.53	14.53	13.79	78.5	75,548.23	7,551.11	7,551.11	67,997.13
2+360.00	0	0	0	22.68	364.7	75,548.23	7,915.81	7,915.81	67,632.42
2+370.00	0	0	0	22.14	223.46	75,548.23	8,139.27	8,139.27	67,408.96
2+380.00	0	0	0	23.26	223.63	75,548.23	8,362.90	8,362.90	67,185.33
2+390.00	0	0	0	28.91	258.28	75,548.23	8,621.18	8,621.18	66,927.06
2+400.00	0	0	0	0	0	75,548.23	8,621.18	8,621.18	66,927.06
2+420.00	0	0	0	0	0	75,548.23	8,621.18	8,621.18	66,927.06
2+430.00	9.66	0	0	0	0	75,548.23	8,621.18	8,621.18	66,927.06
2+440.00	63.61	377.47	377.47	0	0	75,925.70	8,621.18	8,621.18	67,304.52
2+460.00	68.31	1,328.75	1,328.75	0	0	77,254.45	8,621.18	8,621.18	68,633.28
2+480.00	65.21	1,335.18	1,335.18	0	0	78,589.63	8,621.18	8,621.18	69,968.45
2+500.00	66.72	1,319.24	1,319.24	0	0	79,908.87	8,621.18	8,621.18	71,287.69
2+520.00	53.51	1,202.31	1,202.31	0	0	81,111.18	8,621.18	8,621.18	72,490.00
2+540.00	61.16	1,161.99	1,161.99	0	0	82,273.17	8,621.18	8,621.18	73,651.99
2+550.00	60.82	649.14	649.14	0	0	82,922.31	8,621.18	8,621.18	74,301.13
2+560.00	49.02	565.49	565.49	0	0	83,487.80	8,621.18	8,621.18	74,866.62
2+580.00	17	660.14	660.14	0	0	84,147.94	8,621.18	8,621.18	75,526.76
2+600.00	7.17	241.67	241.67	1.42	14.21	84,389.61	8,635.38	8,635.38	75,754.22
2+620.00	6.32	134.87	134.87	8.45	98.7	84,524.48	8,734.09	8,734.09	75,790.39
2+640.00	2.4	83.52	83.52	35.7	473.45	84,608.00	9,207.53	9,207.53	75,400.46
2+650.00	2.71	20.86	20.86	32.33	424.72	84,628.86	9,632.26	9,632.26	74,996.60
2+660.00	2.94	23.35	23.35	22.23	338.54	84,652.21	9,970.79	9,970.79	74,681.41
2+670.00	0.17	12.85	12.85	6.76	176.33	84,665.06	10,147.12	10,147.12	74,517.93
2+680.00	3.03	13.32	13.32	5.27	67.8	84,678.38	10,214.93	10,214.93	74,463.45
2+690.00	0.95	15.8	15.8	4.58	54.33	84,694.18	10,269.26	10,269.26	74,424.93

2+700.00	0	3.77	3.77	2.95	40.99	84,697.96	10,310.25	10,310.25	74,387.71
2+710.00	0.09	0.54	0.54	3.01	29.32	84,698.49	10,339.56	10,339.56	74,358.93
2+720.00	9.15	51.59	51.59	1.1	18.14	84,750.09	10,357.71	10,357.71	74,392.38
2+740.00	22.33	310.64	310.64	0	11.3	85,060.72	10,369.01	10,369.01	74,691.71
2+750.00	33.45	253.59	253.59	0	0	85,314.31	10,369.01	10,369.01	74,945.30
2+760.00	15.62	222.43	222.43	0.03	0.2	85,536.74	10,369.21	10,369.21	75,167.53
2+770.00	15.23	139.14	139.14	0	0.2	85,675.88	10,369.42	10,369.42	75,306.46
2+780.00	22.91	184.39	184.39	0	0	85,860.27	10,369.42	10,369.42	75,490.85
2+790.00	22.63	227.3	227.3	0	0	86,087.57	10,369.42	10,369.42	75,718.15
2+800.00	18.62	208.85	208.85	0	0	86,296.42	10,369.42	10,369.42	75,927.00
2+810.00	11.52	155.57	155.57	0.29	1.29	86,451.99	10,370.71	10,370.71	76,081.29
2+820.00	8.83	88.8	88.8	3.3	21.37	86,540.79	10,392.07	10,392.07	76,148.72
2+830.00	19.45	125.91	125.91	0	19.82	86,666.70	10,411.89	10,411.89	76,254.81
2+840.00	34.95	263.44	263.44	0	0	86,930.14	10,411.89	10,411.89	76,518.25
2+850.00	76.24	560.65	560.65	0	0	87,490.79	10,411.89	10,411.89	77,078.90
2+860.00	111.47	947.56	947.56	0	0	88,438.34	10,411.89	10,411.89	78,026.45
2+870.00	122	1,183.40	1,183.40	0	0	89,621.74	10,411.89	10,411.89	79,209.85
2+880.00	117.7	1,206.16	1,206.16	0	0	90,827.90	10,411.89	10,411.89	80,416.02
2+890.00	107.63	1,069.86	1,069.86	0	0	91,897.76	10,411.89	10,411.89	81,485.88
2+900.00	114.36	1,062.47	1,062.47	0	0	92,960.24	10,411.89	10,411.89	82,548.35
2+920.00	111.39	2,225.20	2,225.20	0	0	95,185.44	10,411.89	10,411.89	84,773.55
2+930.00	98.36	1,097.32	1,097.32	0	0	96,282.75	10,411.89	10,411.89	85,870.87
2+940.00	92.85	980.21	980.21	0	0	97,262.96	10,411.89	10,411.89	86,851.07
2+950.00	102.09	977.41	977.41	0	0	98,240.37	10,411.89	10,411.89	87,828.48
2+960.00	99.33	1,026.99	1,026.99	0	0	99,267.36	10,411.89	10,411.89	88,855.47
2+970.00	89.34	934.88	934.88	0	0	100,202.24	10,411.89	10,411.89	89,790.35
2+980.00	91.76	862.56	862.56	0	0	101,064.80	10,411.89	10,411.89	90,652.91
2+990.00	88.07	859.27	859.27	0	0	101,924.06	10,411.89	10,411.89	91,512.17
3+000.00	87.68	841.13	841.13	0	0	102,765.19	10,411.89	10,411.89	92,353.30
3+020.00	85.85	1,732.50	1,732.50	0	0	104,497.69	10,411.89	10,411.89	94,085.80
3+030.00	68.43	810.24	810.24	0	0	105,307.92	10,411.89	10,411.89	94,896.03
3+040.00	31.67	522.34	522.34	0	0	105,830.26	10,411.89	10,411.89	95,418.37
3+050.00	46.42	402.38	402.38	0	0	106,232.64	10,411.89	10,411.89	95,820.75
3+060.00	47.33	490.22	490.22	0	0	106,722.86	10,411.89	10,411.89	96,310.97
3+080.00	23.61	709.42	709.42	0.15	1.54	107,432.28	10,413.43	10,413.43	97,018.86
3+090.00	14.51	174.58	174.58	5.49	32.94	107,606.86	10,446.37	10,446.37	97,160.49
3+100.00	10.02	103.62	103.62	9.63	90.61	107,710.48	10,536.98	10,536.98	97,173.50
3+110.00	9.31	80.07	80.07	9.65	114.91	107,790.55	10,651.89	10,651.89	97,138.66

3+120.00	8.03	73.66	73.66	5.84	92.86	107,864.21	10,744.75	10,744.75	97,119.46
3+140.00	13.71	205.6	205.6	1.34	79.97	108,069.81	10,824.72	10,824.72	97,245.09
3+160.00	21.97	356.82	356.82	0	13.37	108,426.63	10,838.10	10,838.10	97,588.53
3+180.00	26.79	487.62	487.62	0	0	108,914.25	10,838.10	10,838.10	98,076.16
3+200.00	24.15	509.43	509.43	0	0	109,423.68	10,838.10	10,838.10	98,585.58
3+220.00	16.69	403.56	403.56	1.78	18.39	109,827.24	10,856.48	10,856.48	98,970.76
3+240.00	10.35	263.44	263.44	2.07	40.32	110,090.67	10,896.80	10,896.80	99,193.87
3+260.00	10.13	204.85	204.85	0	20.66	110,295.52	10,917.46	10,917.46	99,378.07
3+280.00	5.9	160.26	160.26	1.79	17.94	110,455.78	10,935.39	10,935.39	99,520.39
3+300.00	5.87	117.68	117.68	7.36	91.57	110,573.47	11,026.96	11,026.96	99,546.51
3+320.00	17.04	229.13	229.13	0	73.63	110,802.60	11,100.59	11,100.59	99,702.01
3+340.00	23.02	400.6	400.6	0	0	111,203.20	11,100.59	11,100.59	100,102.61
3+350.00	32.12	275.68	275.68	0	0	111,478.88	11,100.59	11,100.59	100,378.29
3+360.00	31.35	322.97	322.97	0	0	111,801.85	11,100.59	11,100.59	100,701.26
3+380.00	29.61	616.85	616.85	0	0	112,418.70	11,100.59	11,100.59	101,318.11
3+400.00	27.97	575.75	575.75	0	0	112,994.45	11,100.59	11,100.59	101,893.86
3+420.00	20.27	482.33	482.33	0	0	113,476.77	11,100.59	11,100.59	102,376.18
3+440.00	10.41	306.74	306.74	0	0	113,783.52	11,100.59	11,100.59	102,682.93
3+460.00	0	104.08	104.08	39.74	397.45	113,887.59	11,498.04	11,498.04	102,389.56
3+480.00	2.62	26.21	26.21	8.17	479.15	113,913.80	11,977.19	11,977.19	101,936.62
3+490.00	10.41	62.64	62.64	0.29	45.85	113,976.44	12,023.04	12,023.04	101,953.41
3+500.00	11.68	105.02	105.02	0.66	5.33	114,081.47	12,028.36	12,028.36	102,053.10
3+510.00	12.9	116.42	116.42	0.66	7.4	114,197.89	12,035.76	12,035.76	102,162.13
3+520.00	18.09	151.65	151.65	0	3.55	114,349.55	12,039.32	12,039.32	102,310.23
3+540.00	22.32	404.09	404.09	0	0	114,753.64	12,039.32	12,039.32	102,714.32
3+560.00	43.76	660.77	660.77	0	0	115,414.41	12,039.32	12,039.32	103,375.09
3+570.00	43.25	403.43	403.43	0.13	0.74	115,817.84	12,040.06	12,040.06	103,777.78
3+580.00	36.34	356.66	356.66	5.99	36.96	116,174.50	12,077.02	12,077.02	104,097.48
3+600.00	13.35	496.87	496.87	2.26	82.51	116,671.37	12,159.53	12,159.53	104,511.84
3+620.00	14.41	277.62	277.62	0	22.62	116,948.99	12,182.15	12,182.15	104,766.84
3+640.00	4.64	190.55	190.55	2.11	21.06	117,139.54	12,203.21	12,203.21	104,936.33
3+660.00	0.02	46.59	46.59	11.79	138.98	117,186.13	12,342.19	12,342.19	104,843.94
3+680.00	0	0.16	0.16	7.98	197.69	117,186.29	12,539.88	12,539.88	104,646.41
3+700.00	1.03	10.26	10.26	5.51	134.85	117,196.55	12,674.73	12,674.73	104,521.82
3+720.00	6.26	72.88	72.88	10.51	160.2	117,269.44	12,834.94	12,834.94	104,434.50
3+730.00	2.86	49.12	49.12	15.15	121.77	117,318.56	12,956.71	12,956.71	104,361.85
3+740.00	0.44	19.89	19.89	23.41	171.52	117,338.45	13,128.23	13,128.23	104,210.23
3+750.00	0	2.71	2.71	46.08	319.97	117,341.16	13,448.20	13,448.20	103,892.97

3+760.00	0	0	0	36.03	387.58	117,341.16	13,835.78	13,835.78	103,505.38
3+770.00	2.41	14.28	14.28	11.71	222.56	117,355.44	14,058.34	14,058.34	103,297.10
3+780.00	5.44	44.89	44.89	8.82	89.72	117,400.33	14,148.06	14,148.06	103,252.27
3+800.00	0.76	62.07	62.07	23.45	322.69	117,462.40	14,470.75	14,470.75	102,991.65
3+810.00	0	3.52	3.52	42.73	351.79	117,465.92	14,822.55	14,822.55	102,643.37
3+820.00	0	0	0	47.68	528.15	117,465.92	15,350.70	15,350.70	102,115.22
3+830.00	0	0	0	45.09	532.57	117,465.92	15,883.27	15,883.27	101,582.65
3+840.00	0	0	0	43.77	502.9	117,465.92	16,386.16	16,386.16	101,079.76
3+850.00	0	0	0	29.36	407.04	117,465.92	16,793.20	16,793.20	100,672.72
3+860.00	0	0	0	28.26	315.46	117,465.92	17,108.66	17,108.66	100,357.26
3+880.00	0	0	0	7.15	355.3	117,465.92	17,463.97	17,463.97	100,001.96
3+890.00	0.05	0.27	0.27	4.21	56.35	117,466.19	17,520.31	17,520.31	99,945.88
3+900.00	1.19	7.32	7.32	2.43	29.79	117,473.51	17,550.10	17,550.10	99,923.41
3+910.00	3.32	26.01	26.01	1.5	16.12	117,499.52	17,566.23	17,566.23	99,933.29
3+920.00	1.37	25.31	25.31	3.14	21.23	117,524.83	17,587.45	17,587.45	99,937.38
3+940.00	0	13.73	13.73	30.42	335.64	117,538.55	17,923.09	17,923.09	99,615.47
3+950.00	0	0	0	32.27	324.85	117,538.55	18,247.94	18,247.94	99,290.62
3+960.00	0	0	0	29.2	329.76	117,538.55	18,577.70	18,577.70	98,960.86
3+970.00	0.73	3.08	3.08	13.99	231.5	117,541.64	18,809.19	18,809.19	98,732.44
3+980.00	10.58	50.28	50.28	4.88	101.1	117,591.92	18,910.29	18,910.29	98,681.63
4+000.00	50.54	611.21	611.21	0	48.76	118,203.13	18,959.05	18,959.05	99,244.09
4+020.00	83.21	1,337.52	1,337.52	0	0	119,540.65	18,959.05	18,959.05	100,581.61
4+040.00	99.8	1,856.16	1,856.16	0	0	121,396.82	18,959.05	18,959.05	102,437.77
4+050.00	45.61	765.52	765.52	0	0	122,162.34	18,959.05	18,959.05	103,203.29
4+060.00	0	241.25	241.25	24.58	113.46	122,403.59	19,072.51	19,072.51	103,331.08
4+070.00	0	0	0	29.16	255.85	122,403.59	19,328.36	19,328.36	103,075.23
4+080.00	2.66	15.87	15.87	27.21	253.48	122,419.46	19,581.85	19,581.85	102,837.61
4+090.00	13.97	97.94	97.94	23.02	203.05	122,517.40	19,784.90	19,784.90	102,732.50
4+100.00	5.42	114.74	114.74	37.17	245.11	122,632.13	20,030.01	20,030.01	102,602.13
4+120.00	9.83	149.26	149.26	30.27	685.85	122,781.40	20,715.86	20,715.86	102,065.54
4+130.00	12.9	93.38	93.38	8.49	229.9	122,874.78	20,945.76	20,945.76	101,929.02
4+140.00	10.06	96.61	96.61	4.67	80.49	122,971.39	21,026.25	21,026.25	101,945.13
4+150.00	1.81	49.46	49.46	12.34	99.39	123,020.85	21,125.64	21,125.64	101,895.21
4+160.00	0	7.17	7.17	26.71	217.61	123,028.01	21,343.25	21,343.25	101,684.76
4+170.00	0	0	0	30.4	310.32	123,028.01	21,653.57	21,653.57	101,374.44
4+180.00	0	0	0	27.03	307	123,028.01	21,960.57	21,960.57	101,067.44
4+200.00	2.48	23.66	23.66	9.8	377.46	123,051.67	22,338.04	22,338.04	100,713.63
4+220.00	28.51	312.68	312.68	0	93.88	123,364.35	22,431.92	22,431.92	100,932.43

4+230.00	37.05	341.53	341.53	0	0	123,705.88	22,431.92	22,431.92	101,273.96
4+240.00	0.83	200.61	200.61	6.2	25.66	123,906.48	22,457.58	22,457.58	101,448.90
4+250.00	0	4.98	4.98	43.12	228.01	123,911.46	22,685.59	22,685.59	101,225.87
4+260.00	0	0	0	41.63	395.2	123,911.46	23,080.79	23,080.79	100,830.67
4+280.00	0	0	0	46.92	885.52	123,911.46	23,966.31	23,966.31	99,945.15
4+300.00	0	0	0	63.92	1,108.49	123,911.46	25,074.80	25,074.80	98,836.66
4+320.00	0	0	0	80.69	1,464.94	123,911.46	26,539.73	26,539.73	97,371.73
4+330.00	0	0	0	64.07	801.87	123,911.46	27,341.61	27,341.61	96,569.85
4+340.00	0	0	0	42.86	587.59	123,911.46	27,929.20	27,929.20	95,982.26
4+350.00	0	0	0	20.85	343.84	123,911.46	28,273.04	28,273.04	95,638.42
4+360.00	0	0	0	11.16	167.79	123,911.46	28,440.83	28,440.83	95,470.63
4+370.00	7.11	38.68	38.68	0.04	56.59	123,950.14	28,497.42	28,497.42	95,452.72
4+380.00	16.05	123.52	123.52	0	0.15	124,073.66	28,497.57	28,497.57	95,576.09
4+400.00	0	161.93	161.93	10.78	106.41	124,235.59	28,603.99	28,603.99	95,631.60
4+420.00	0	0	0	20.17	309.49	124,235.59	28,913.48	28,913.48	95,322.11
4+430.00	0	0	0	30.05	251.09	124,235.59	29,164.57	29,164.57	95,071.02
4+440.00	0	0	0	35.73	350.36	124,235.59	29,514.93	29,514.93	94,720.66
4+450.00	0	0	0	37.93	396.77	124,235.59	29,911.70	29,911.70	94,323.89
4+460.00	0	0	0	39.41	420.99	124,235.59	30,332.69	30,332.69	93,902.90
4+470.00	0	0	0	27.46	362.93	124,235.59	30,695.62	30,695.62	93,539.97
4+480.00	0	0	0	9.36	196.64	124,235.59	30,892.26	30,892.26	93,343.33
4+490.00	11.32	62.99	62.99	3.65	62.66	124,298.58	30,954.93	30,954.93	93,343.65
4+500.00	32.81	239.34	239.34	0.43	16.29	124,537.91	30,971.22	30,971.22	93,566.69
4+520.00	15.35	502.93	502.93	1.25	14.5	125,040.84	30,985.72	30,985.72	94,055.12
4+540.00	3.28	186.24	186.24	12.8	140.48	125,227.08	31,126.20	31,126.20	94,100.89
4+550.00	2.96	30.56	30.56	20.38	168.53	125,257.65	31,294.73	31,294.73	93,962.92
4+560.00	1.57	17.81	17.81	15.32	205.55	125,275.46	31,500.28	31,500.28	93,775.18
4+570.00	3.99	22.7	22.7	2.12	100.62	125,298.16	31,600.90	31,600.90	93,697.26
4+580.00	11.39	67.22	67.22	0	12.5	125,365.37	31,613.40	31,613.40	93,751.97
4+590.00	10.4	96.24	96.24	0.39	2.36	125,461.61	31,615.77	31,615.77	93,845.84
4+600.00	12.38	100.74	100.74	0.04	2.58	125,562.35	31,618.35	31,618.35	93,944.00
4+610.00	17.22	135.48	135.48	0	0.22	125,697.83	31,618.57	31,618.57	94,079.27
4+620.00	16.76	167.43	167.43	0	0	125,865.27	31,618.57	31,618.57	94,246.70
4+630.00	18.61	177.6	177.6	0	0	126,042.86	31,618.57	31,618.57	94,424.30
4+640.00	20.59	200.24	200.24	0	0	126,243.10	31,618.57	31,618.57	94,624.54
4+650.00	19.65	206.17	206.17	0	0	126,449.27	31,618.57	31,618.57	94,830.71
4+660.00	15.25	180.15	180.15	0	0	126,629.43	31,618.57	31,618.57	95,010.86
4+670.00	15.26	157.4	157.4	0	0	126,786.82	31,618.57	31,618.57	95,168.26

4+680.00	21.57	194.6	194.6	0	0	126,981.42	31,618.57	31,618.57	95,362.86
4+700.00	22.65	444.59	444.59	0	0	127,426.01	31,618.57	31,618.57	95,807.44
4+710.00	16.33	185.76	185.76	0.75	4.17	127,611.77	31,622.73	31,622.73	95,989.03
4+720.00	10.79	129.11	129.11	0.82	8.62	127,740.87	31,631.35	31,631.35	96,109.53
4+740.00	3.12	139.17	139.17	0.88	17.04	127,880.04	31,648.38	31,648.38	96,231.66
4+760.00	3.83	69.56	69.56	1.97	28.55	127,949.60	31,676.93	31,676.93	96,272.67
4+780.00	14.73	184.15	184.15	0.29	22.89	128,133.75	31,699.82	31,699.82	96,433.93
4+790.00	17.1	148.31	148.31	0.07	2.07	128,282.07	31,701.90	31,701.90	96,580.17
4+800.00	20.04	175.8	175.8	0	0.4	128,457.87	31,702.30	31,702.30	96,755.57
4+820.00	10.46	304.96	304.96	0	0	128,762.83	31,702.30	31,702.30	97,060.53
4+840.00	4.81	152.6	152.6	0.62	6.2	128,915.43	31,708.50	31,708.50	97,206.93
4+860.00	2.59	73.18	73.18	5.28	59.8	128,988.62	31,768.30	31,768.30	97,220.31
4+870.00	0.26	12.41	12.41	16.62	121.15	129,001.02	31,889.45	31,889.45	97,111.57
4+880.00	0	1.09	1.09	33.85	276.14	129,002.11	32,165.59	32,165.59	96,836.52
4+900.00	0	0	0	43.09	796.99	129,002.11	32,962.58	32,962.58	96,039.53
4+920.00	0	0	0	38.82	819.07	129,002.11	33,781.65	33,781.65	95,220.46
4+940.00	0	0	0	23.9	627.19	129,002.11	34,408.84	34,408.84	94,593.27
4+960.00	0	0	0	25.73	496.24	129,002.11	34,905.08	34,905.08	94,097.03
4+980.00	0	0	0	17.24	429.67	129,002.11	35,334.75	35,334.75	93,667.36
5+000.00	0	0	0	11.18	283.89	129,002.11	35,618.64	35,618.64	93,383.47
5+010.00	0.4	2.28	2.28	6.51	86.03	129,004.39	35,704.67	35,704.67	93,299.72
5+020.00	0.66	5.64	5.64	8.5	72.77	129,010.03	35,777.45	35,777.45	93,232.59
5+040.00	0.75	14.12	14.12	6.02	145.16	129,024.15	35,922.61	35,922.61	93,101.54
5+060.00	2.98	37.32	37.32	4.28	102.95	129,061.46	36,025.55	36,025.55	93,035.91
5+080.00	9.31	122.93	122.93	0.34	46.17	129,184.40	36,071.73	36,071.73	93,112.67
5+090.00	14.74	122.33	122.33	0	1.66	129,306.73	36,073.38	36,073.38	93,233.34
5+100.00	10.99	143.03	143.03	0.4	1.54	129,449.76	36,074.92	36,074.92	93,374.83
5+110.00	5.09	91.18	91.18	1.77	8.82	129,540.93	36,083.74	36,083.74	93,457.19
5+120.00	0	27.91	27.91	19.19	101.41	129,568.84	36,185.14	36,185.14	93,383.70
5+140.00	2.82	28.2	28.2	4.55	237.43	129,597.04	36,422.58	36,422.58	93,174.46
5+160.00	0.71	34.55	34.55	16.87	219.11	129,631.59	36,641.69	36,641.69	92,989.90
5+170.00	0.16	3.38	3.38	15.83	185.82	129,634.97	36,827.50	36,827.50	92,807.46
5+180.00	0.31	1.82	1.82	8.8	138.3	129,636.78	36,965.81	36,965.81	92,670.98
5+190.00	2.09	10.72	10.72	1.04	55.04	129,647.50	37,020.84	37,020.84	92,626.66
5+200.00	12.83	77.77	77.77	0	5.6	129,725.27	37,026.44	37,026.44	92,698.82
5+220.00	18.24	316.5	316.5	0	0	130,041.77	37,026.44	37,026.44	93,015.32
5+240.00	10.77	290.11	290.11	0	0	130,331.87	37,026.44	37,026.44	93,305.43
5+260.00	4.88	156.5	156.5	0	0	130,488.37	37,026.44	37,026.44	93,461.93

5+280.00	4.97	98.48	98.48	0.32	3.17	130,586.85	37,029.62	37,029.62	93,557.24
5+300.00	9.34	137.95	137.95	0	3.35	130,724.80	37,032.96	37,032.96	93,691.84
5+310.00	25.04	165.52	165.52	0	0	130,890.32	37,032.96	37,032.96	93,857.35
5+320.00	33.4	291.32	291.32	0	0	131,181.63	37,032.96	37,032.96	94,148.67
5+340.00	45.94	793.45	793.45	0	0	131,975.09	37,032.96	37,032.96	94,942.12
5+350.00	44.6	452.72	452.72	0	0	132,427.80	37,032.96	37,032.96	95,394.84
5+360.00	39.8	412.37	412.37	0	0	132,840.17	37,032.96	37,032.96	95,807.21
5+370.00	27.01	320.92	320.92	0	0	133,161.10	37,032.96	37,032.96	96,128.13
5+380.00	25.86	249.36	249.36	1.05	5.82	133,410.46	37,038.78	37,038.78	96,371.67
5+400.00	5.12	309.87	309.87	16.17	172.18	133,720.33	37,210.96	37,210.96	96,509.37
5+410.00	1.09	28.8	28.8	24.63	224.83	133,749.13	37,435.79	37,435.79	96,313.34
5+420.00	1.41	11.06	11.06	21.93	266.82	133,760.19	37,702.61	37,702.61	96,057.58
5+440.00	6.59	76.44	76.44	11.76	355.1	133,836.63	38,057.71	38,057.71	95,778.92
5+460.00	8.13	147.25	147.25	8.43	201.91	133,983.88	38,259.62	38,259.62	95,724.26
5+470.00	7.74	87.97	87.97	7.59	72.64	134,071.85	38,332.26	38,332.26	95,739.59
5+480.00	5.42	67.5	67.5	11.6	93.85	134,139.35	38,426.11	38,426.11	95,713.24
5+500.00	2.23	76.55	76.55	11.93	235.28	134,215.90	38,661.39	38,661.39	95,554.51
5+520.00	1.79	40.27	40.27	9.54	214.75	134,256.18	38,876.14	38,876.14	95,380.04
5+540.00	6.95	87.44	87.44	11.29	208.39	134,343.61	39,084.53	39,084.53	95,259.09
5+560.00	5.48	124.9	124.9	11.59	228.34	134,468.51	39,312.86	39,312.86	95,155.65
5+570.00	7.84	75.79	75.79	7.95	90.33	134,544.30	39,403.19	39,403.19	95,141.11
5+580.00	10.14	94.07	94.07	5.63	65.72	134,638.37	39,468.91	39,468.91	95,169.46
5+600.00	31.91	420.44	420.44	0.26	58.92	135,058.81	39,527.83	39,527.83	95,530.98
5+620.00	29.43	613.37	613.37	0	2.59	135,672.18	39,530.42	39,530.42	96,141.76
5+630.00	13.17	231.26	231.26	1.55	6.38	135,903.44	39,536.81	39,536.81	96,366.63
5+640.00	3.7	90.91	90.91	2.76	17.98	135,994.35	39,554.79	39,554.79	96,439.57
5+650.00	7.02	58.04	58.04	6.38	38.33	136,052.39	39,593.12	39,593.12	96,459.27
5+660.00	18.15	134.31	134.31	1.43	32.59	136,186.70	39,625.71	39,625.71	96,561.00
5+670.00	26.17	232.73	232.73	0	5.85	136,419.44	39,631.56	39,631.56	96,787.88
5+680.00	26.93	275.21	275.21	0	0	136,694.65	39,631.56	39,631.56	97,063.09
5+700.00	30.39	580.59	580.59	0	0	137,275.23	39,631.56	39,631.56	97,643.67
5+720.00	29.94	603.26	603.26	0	0	137,878.50	39,631.56	39,631.56	98,246.94
5+740.00	38.51	684.47	684.47	0	0	138,562.97	39,631.56	39,631.56	98,931.41
5+760.00	45.43	819.98	819.98	0	0	139,382.95	39,631.56	39,631.56	99,751.39
5+770.00	62.71	502.77	502.77	0	0	139,885.72	39,631.56	39,631.56	100,254.16
5+780.00	85.02	685.38	685.38	0	0	140,571.09	39,631.56	39,631.56	100,939.53
5+790.00	53.54	629.3	629.3	0	0	141,200.39	39,631.56	39,631.56	101,568.83
5+800.00	40.34	413.31	413.31	7.52	48.6	141,613.70	39,680.16	39,680.16	101,933.55

5+820.00	27.67	654.13	654.13	4.69	132.62	142,267.83	39,812.78	39,812.78	102,455.06
5+840.00	11.84	395.12	395.12	18.63	233.15	142,662.96	40,045.93	40,045.93	102,617.03
5+860.00	7.9	197.36	197.36	25.49	441.19	142,860.32	40,487.12	40,487.12	102,373.20
5+880.00	3.33	112.24	112.24	43.06	685.49	142,972.56	41,172.61	41,172.61	101,799.94
5+900.00	1	43.28	43.28	55.79	988.48	143,015.84	42,161.09	42,161.09	100,854.75
5+920.00	0.38	13.78	13.78	76.76	1,325.47	143,029.62	43,486.56	43,486.56	99,543.06
5+930.00	1.29	8.31	8.31	86.96	818.59	143,037.93	44,305.15	44,305.15	98,732.78
5+940.00	0.44	7.16	7.16	44.6	917.2	143,045.09	45,222.35	45,222.35	97,822.73
5+950.00	0.21	2.55	2.55	84.91	864.41	143,047.63	46,086.76	46,086.76	96,960.87
5+960.00	1.65	7.93	7.93	33	708.94	143,055.56	46,795.71	46,795.71	96,259.85
5+970.00	12.2	83.75	83.75	19.83	195.35	143,139.31	46,991.06	46,991.06	96,148.25
5+980.00	7.43	119.17	119.17	26.22	185.12	143,258.47	47,176.18	47,176.18	96,082.30
5+990.00	12.58	121.69	121.69	19.89	193.51	143,380.16	47,369.69	47,369.69	96,010.47
6+000.00	27.87	236.05	236.05	3.21	99.56	143,616.21	47,469.25	47,469.25	96,146.96
6+020.00	0	304.88	304.88	0	28.07	143,921.09	47,497.32	47,497.32	96,423.77
6+030.00	0	0	0	0	0	143,921.09	47,497.32	47,497.32	96,423.77

“Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen”

Reporte de Alineamiento Vertical nivel rasante

Alineamiento: Perfil Definitivo de la Carretera

Station Range: Start: 0+000.00, End: 6+052.26

PVI	Station	Easting	Northing	Elevation Existing	Elevation Design	Elevation Difference	Point Type
0	0+000.00	312391.717	7566126.227	2,262.734m	2,262.734m	0.000m	Start
1	0+020.00	312377.885	7566111.781	2,264.587m	2,264.734m	-0.148m	Regular
2	0+037.26	312365.947	7566099.314	2,266.033m	2,266.461m	-0.427m	Line - Curve
3	0+040.00	312364.132	7566097.264	2,266.052m	2,266.734m	-0.682m	Regular
4	0+046.01	312360.747	7566092.312	2,266.772m	2,267.335m	-0.563m	
5	0+054.75	312357.44	7566084.242	2,267.726m	2,268.209m	-0.484m	Curve - Line
6	0+060.00	312356.07	7566079.174	2,268.217m	2,268.734m	-0.517m	Regular
7	0+080.00	312350.85	7566059.867	2,270.799m	2,270.734m	0.065m	Regular
8	0+100.00	312345.63	7566040.56	2,273.137m	2,272.734m	0.403m	Regular
9	0+120.00	312340.411	7566021.253	2,275.445m	2,274.734m	0.710m	Regular
10	0+140.00	312335.191	7566001.946	2,277.395m	2,276.734m	0.661m	Regular
11	0+160.00	312329.971	7565982.639	2,279.234m	2,278.734m	0.499m	Regular
12	0+173.62	312326.417	7565969.491	2,280.300m	2,280.097m	0.203m	Line - Curve
13	0+180.00	312324.322	7565963.471	2,281.468m	2,280.734m	0.733m	Regular
14	0+184.65	312322.268	7565959.299	2,281.779m	2,281.200m	0.579m	
15	0+195.68	312315.77	7565950.42	2,283.143m	2,282.303m	0.840m	Curve - Line
16	0+200.00	312312.813	7565947.273	2,283.602m	2,282.734m	0.868m	Regular
17	0+220.00	312299.118	7565932.698	2,286.007m	2,284.734m	1.272m	Regular
18	0+240.00	312285.422	7565918.123	2,288.486m	2,286.734m	1.752m	Regular
19	0+260.00	312271.727	7565903.548	2,290.327m	2,288.734m	1.593m	Regular
20	0+280.00	312258.031	7565888.973	2,292.668m	2,290.734m	1.933m	Regular
21	0+300.00	312244.336	7565874.398	2,294.832m	2,292.734m	2.098m	Regular
22	0+320.00	312230.64	7565859.823	2,296.676m	2,294.734m	1.942m	Regular
23	0+340.00	312216.945	7565845.248	2,298.333m	2,296.734m	1.599m	Regular
24	0+360.00	312203.249	7565830.673	2,299.598m	2,298.734m	0.863m	Regular
25	0+380.00	312189.554	7565816.097	2,301.478m	2,300.734m	0.744m	Regular
26	0+400.00	312175.858	7565801.522	2,303.224m	2,302.734m	0.489m	Regular
27	0+408.08	312170.322	7565795.631	2,304.772m	2,303.543m	1.229m	Line - Curve
28	0+416.21	312165.808	7565788.914	2,305.806m	2,304.356m	1.450m	
29	0+420.00	312164.499	7565785.364	2,306.193m	2,304.734m	1.459m	Regular
30	0+424.34	312163.676	7565781.108	2,306.700m	2,305.169m	1.531m	Curve - Line
31	0+437.27	312162.333	7565768.246	2,308.341m	2,306.462m	1.880m	Line - Curve
32	0+440.00	312161.944	7565765.547	2,308.766m	2,306.734m	2.032m	Regular
33	0+453.73	312156.909	7565752.87	2,309.996m	2,308.107m	1.888m	
34	0+460.00	312153.05	7565747.937	2,310.846m	2,308.734m	2.112m	Regular
35	0+470.18	312145.108	7565741.62	2,311.349m	2,309.753m	1.596m	Curve - Line
36	0+480.00	312136.621	7565736.688	2,311.939m	2,310.734m	1.205m	Regular
37	0+500.00	312119.329	7565726.639	2,313.117m	2,312.734m	0.383m	Regular
38	0+520.00	312102.037	7565716.59	2,315.500m	2,314.734m	0.765m	Regular
39	0+532.53	312091.201	7565710.293	2,316.789m	2,315.988m	0.801m	Line - Curve
40	0+540.00	312085.192	7565705.883	2,317.291m	2,316.734m	0.556m	Regular
41	0+542.39	312083.48	7565704.209	2,317.640m	2,316.972m	0.669m	

42	0+552.26	312077.755	7565696.219	2,318.861m	2,317.908m	0.954m	Curve - Line
43	0+560.00	312074.174	7565689.354	2,319.884m	2,318.594m	1.290m	Regular
44	0+580.00	312064.924	7565671.622	2,321.481m	2,320.174m	1.307m	Regular
45	0+600.00	312055.673	7565653.889	2,323.677m	2,321.474m	2.202m	Regular
46	0+620.00	312046.423	7565636.157	2,325.592m	2,322.494m	3.098m	Regular
47	0+640.00	312037.173	7565618.425	2,327.898m	2,323.234m	4.663m	Regular
48	0+660.00	312027.923	7565600.692	2,327.982m	2,323.694m	4.287m	Regular
49	0+676.15	312020.456	7565586.378	2,327.108m	2,323.862m	3.246m	Line - Curve
50	0+680.00	312018.488	7565583.065	2,326.732m	2,323.874m	2.857m	Regular
51	0+698.03	312005.108	7565571.277	2,324.955m	2,323.819m	1.136m	
52	0+700.00	312003.324	7565570.444	2,324.797m	2,323.809m	0.988m	Regular
53	0+719.92	311983.826	7565568.016	2,323.075m	2,323.710m	-0.635m	Curve - Line
54	0+720.00	311983.744	7565568.03	2,323.077m	2,323.709m	-0.633m	Regular
55	0+740.00	311964.001	7565571.229	2,322.948m	2,323.609m	-0.662m	Regular
56	0+760.00	311944.259	7565574.428	2,321.830m	2,323.509m	-1.679m	Regular
57	0+767.33	311937.028	7565575.6	2,321.621m	2,323.473m	-1.852m	Line - Curve
58	0+780.00	311924.542	7565574.437	2,321.089m	2,323.409m	-2.321m	Regular
59	0+792.21	311914.497	7565567.703	2,319.992m	2,323.348m	-3.356m	
60	0+800.00	311910.247	7565561.218	2,320.969m	2,323.309m	-2.341m	Regular
61	0+817.10	311908.867	7565544.502	2,322.935m	2,323.224m	-0.289m	Curve - Line
62	0+820.00	311909.611	7565541.703	2,323.022m	2,323.209m	-0.188m	Regular
63	0+840.00	311914.747	7565522.374	2,323.662m	2,323.148m	0.514m	Regular
64	0+860.00	311919.883	7565503.045	2,323.713m	2,323.354m	0.360m	Regular
65	0+880.00	311925.019	7565483.716	2,323.968m	2,323.866m	0.102m	Regular
66	0+900.00	311930.155	7565464.386	2,324.918m	2,324.684m	0.234m	Regular
67	0+920.00	311935.291	7565445.057	2,326.654m	2,325.809m	0.846m	Regular
68	0+940.00	311940.427	7565425.728	2,325.948m	2,327.201m	-1.253m	Regular
69	0+953.57	311943.912	7565412.613	2,325.521m	2,328.171m	-2.650m	Line - Curve
70	0+960.00	311944.751	7565406.256	2,326.088m	2,328.631m	-2.543m	Regular
71	0+973.13	311941.412	7565393.712	2,328.589m	2,329.570m	-0.982m	
72	0+980.00	311937.214	7565388.303	2,328.993m	2,330.062m	-1.069m	Regular
73	0+992.69	311926.314	7565382.07	2,330.553m	2,330.969m	-0.416m	Curve - Line
74	0+994.87	311924.212	7565381.498	2,330.842m	2,331.125m	-0.284m	Line - Curve
75	1+000.00	311919.159	7565380.667	2,331.274m	2,331.492m	-0.218m	Regular
76	1+008.16	311911.075	7565381.501	2,332.145m	2,332.076m	0.069m	
77	1+020.00	311900.8	7565387.152	2,333.373m	2,332.923m	0.451m	Regular
78	1+021.46	311899.753	7565388.165	2,333.601m	2,333.027m	0.575m	Curve - Line
79	1+040.00	311886.805	7565401.439	2,335.268m	2,334.353m	0.915m	Regular
80	1+060.00	311872.84	7565415.756	2,336.884m	2,335.783m	1.101m	Regular
81	1+080.00	311858.875	7565430.073	2,337.968m	2,337.092m	0.877m	Regular
82	1+100.00	311844.91	7565444.39	2,338.961m	2,337.978m	0.983m	Regular
83	1+120.00	311830.945	7565458.707	2,339.958m	2,338.430m	1.528m	Regular
84	1+120.28	311830.753	7565458.904	2,339.962m	2,338.433m	1.529m	Line - Curve
85	1+140.00	311813.823	7565468.509	2,340.944m	2,338.447m	2.497m	Regular
86	1+159.73	311794.38	7565467.585	2,340.379m	2,338.037m	2.342m	
87	1+160.00	311794.12	7565467.495	2,340.373m	2,338.028m	2.345m	Regular
88	1+180.00	311778.096	7565455.986	2,339.202m	2,337.175m	2.027m	Regular
89	1+199.18	311770.927	7565438.459	2,337.547m	2,335.948m	1.598m	Curve - Line
90	1+200.00	311770.832	7565437.64	2,337.479m	2,335.887m	1.592m	Regular
91	1+220.00	311768.55	7565417.77	2,335.602m	2,334.177m	1.425m	Regular

92	1+240.00	311766.268	7565397.901	2,333.858m	2,332.345m	1.513m	Regular
93	1+260.00	311763.986	7565378.032	2,331.347m	2,330.513m	0.835m	Regular
94	1+280.00	311761.703	7565358.162	2,330.174m	2,328.681m	1.493m	Regular
95	1+284.78	311761.158	7565353.412	2,329.837m	2,328.243m	1.594m	Line - Curve
96	1+291.14	311761.008	7565347.067	2,329.290m	2,327.660m	1.629m	
97	1+297.49	311762.007	7565340.798	2,328.898m	2,327.078m	1.819m	Curve - Line
98	1+300.00	311762.625	7565338.369	2,328.834m	2,326.849m	1.986m	Regular
99	1+320.00	311767.55	7565318.985	2,327.298m	2,325.017m	2.282m	Regular
100	1+340.00	311772.476	7565299.601	2,327.758m	2,323.184m	4.574m	Regular
101	1+352.34	311775.516	7565287.638	2,323.832m	2,322.054m	1.779m	Line - Curve
102	1+358.85	311777.696	7565281.512	2,322.979m	2,321.457m	1.521m	
103	1+360.00	311778.195	7565280.482	2,322.947m	2,321.352m	1.595m	Regular
104	1+365.37	311780.971	7565275.896	2,322.748m	2,320.861m	1.887m	Curve - Line
105	1+380.00	311789.485	7565263.993	2,321.219m	2,319.520m	1.699m	Regular
106	1+400.00	311801.121	7565247.726	2,319.574m	2,317.688m	1.885m	Regular
107	1+420.00	311812.756	7565231.459	2,317.934m	2,315.856m	2.078m	Regular
108	1+440.00	311824.392	7565215.192	2,324.658m	2,314.024m	10.634m	Regular
109	1+454.92	311833.071	7565203.06	2,326.762m	2,312.658m	14.105m	Line - Curve
110	1+460.00	311835.718	7565198.726	2,326.669m	2,312.192m	14.477m	Regular
111	1+467.91	311838.518	7565191.347	2,324.160m	2,311.467m	12.693m	
112	1+480.00	311839.443	7565179.352	2,316.182m	2,310.360m	5.822m	Regular
113	1+480.90	311839.346	7565178.455	2,315.417m	2,310.277m	5.140m	Curve - Line
114	1+500.00	311837.031	7565159.498	2,311.684m	2,308.528m	3.156m	Regular
115	1+511.75	311835.606	7565147.83	2,309.675m	2,307.451m	2.224m	Line - Curve
116	1+520.00	311835.963	7565139.63	2,308.917m	2,306.696m	2.222m	Regular
117	1+529.67	311839.723	7565130.781	2,309.116m	2,305.810m	3.306m	
118	1+540.00	311847.09	7565123.652	2,308.160m	2,304.864m	3.296m	Regular
119	1+547.60	311854.028	7565120.632	2,307.257m	2,304.168m	3.089m	Curve - Line
120	1+553.00	311859.248	7565119.251	2,306.650m	2,303.673m	2.977m	Line - Curve
121	1+560.00	311865.682	7565116.54	2,305.690m	2,303.032m	2.658m	Regular
122	1+573.70	311874.981	7565106.719	2,304.356m	2,301.777m	2.579m	
123	1+580.00	311877.185	7565100.83	2,303.692m	2,301.200m	2.493m	Regular
124	1+594.40	311876.391	7565086.654	2,302.341m	2,299.881m	2.460m	Curve - Line
125	1+600.00	311874.502	7565081.378	2,302.034m	2,299.367m	2.666m	Regular
126	1+604.45	311873.001	7565077.187	2,301.785m	2,298.960m	2.826m	Line - Curve
127	1+616.80	311870.953	7565065.076	2,300.886m	2,297.829m	3.058m	
128	1+620.00	311871.128	7565061.881	2,300.809m	2,297.535m	3.273m	Regular
129	1+629.15	311873.216	7565053.003	2,299.649m	2,296.698m	2.951m	Curve - Line
130	1+640.00	311877.056	7565042.851	2,298.159m	2,295.703m	2.456m	Regular
131	1+660.00	311884.133	7565024.145	2,295.992m	2,293.871m	2.121m	Regular
132	1+680.00	311891.209	7565005.439	2,294.161m	2,292.032m	2.128m	Regular
133	1+700.00	311898.285	7564986.732	2,291.688m	2,290.147m	1.542m	Regular
134	1+720.00	311905.362	7564968.026	2,289.665m	2,288.208m	1.458m	Regular
135	1+736.40	311911.166	7564952.684	2,289.955m	2,286.577m	3.378m	Line - Curve
136	1+740.00	311912.263	7564949.26	2,291.213m	2,286.215m	4.998m	Regular
137	1+741.71	311912.662	7564947.593	2,291.735m	2,286.041m	5.693m	
138	1+747.03	311913.371	7564942.334	2,293.011m	2,285.502m	7.509m	Curve - Line

139	1+760.00	311914.125	7564929.382	2,293.800m	2,284.168m	9.632m	Regular
140	1+780.00	311915.287	7564909.416	2,291.827m	2,282.075m	9.752m	Regular
141	1+796.05	311916.219	7564893.397	2,290.126m	2,280.390m	9.736m	Line - Curve
142	1+800.00	311916.137	7564889.448	2,291.322m	2,279.975m	11.347m	Regular
143	1+804.16	311915.38	7564885.363	2,292.142m	2,279.538m	12.603m	
144	1+812.27	311912.023	7564878.017	2,289.926m	2,278.687m	11.239m	Curve - Line
145	1+814.10	311911.005	7564876.499	2,288.972m	2,278.495m	10.478m	Line - Curve
146	1+820.00	311907.173	7564872.03	2,285.317m	2,277.875m	7.442m	Regular
147	1+840.00	311888.842	7564865.465	2,279.382m	2,275.985m	3.397m	Regular
148	1+844.92	311883.984	7564866.222	2,279.074m	2,275.583m	3.491m	
149	1+860.00	311871.361	7564874.04	2,273.699m	2,274.513m	-0.814m	Regular
150	1+875.75	311865.333	7564888.31	2,268.524m	2,273.650m	-5.126m	Curve - Line
151	1+880.00	311864.973	7564892.544	2,269.364m	2,273.461m	-4.097m	Regular
152	1+899.01	311863.364	7564911.49	2,269.068m	2,272.849m	-3.782m	Line - Curve
153	1+900.00	311863.262	7564912.471	2,269.036m	2,272.828m	-3.792m	Regular
154	1+920.00	311853.517	7564929.328	2,270.613m	2,272.614m	-2.001m	Regular
155	1+921.90	311851.957	7564930.415	2,271.647m	2,272.616m	-0.969m	
156	1+940.00	311834.635	7564934.081	2,275.930m	2,272.819m	3.111m	Regular
157	1+944.79	311830	7564932.902	2,276.457m	2,272.931m	3.526m	Curve - Line
158	1+945.19	311829.626	7564932.768	2,276.499m	2,272.941m	3.558m	Line - Curve
159	1+960.00	311817.928	7564924.037	2,278.141m	2,273.444m	4.697m	Regular
160	1+961.21	311817.234	7564923.041	2,278.265m	2,273.495m	4.770m	
161	1+977.24	311813.119	7564907.835	2,279.174m	2,274.291m	4.883m	Curve - Line
162	1+980.00	311813.274	7564905.079	2,279.178m	2,274.435m	4.743m	Regular
163	2+000.00	311814.399	7564885.111	2,278.147m	2,275.478m	2.669m	Regular
164	2+020.00	311815.523	7564865.142	2,277.984m	2,276.522m	1.462m	Regular
165	2+040.00	311816.647	7564845.174	2,278.530m	2,277.565m	0.965m	Regular
166	2+060.00	311817.772	7564825.206	2,279.693m	2,278.609m	1.085m	Regular
167	2+080.00	311818.896	7564805.237	2,280.825m	2,279.652m	1.173m	Regular
168	2+100.00	311820.021	7564785.269	2,280.636m	2,280.696m	-0.060m	Regular
169	2+120.00	311821.145	7564765.301	2,281.532m	2,281.739m	-0.207m	Regular
170	2+127.70	311821.578	7564757.611	2,282.589m	2,282.141m	0.448m	Line - Curve
171	2+140.00	311819.282	7564745.655	2,284.086m	2,282.783m	1.303m	Regular
172	2+151.81	311812.003	7564736.5	2,285.818m	2,283.399m	2.420m	
173	2+160.00	311804.84	7564732.596	2,286.261m	2,283.826m	2.435m	Regular
174	2+175.91	311789.2	7564732.331	2,287.037m	2,284.656m	2.381m	Curve - Line
175	2+180.00	311785.293	7564733.545	2,287.063m	2,284.870m	2.193m	Regular
176	2+200.00	311766.194	7564739.479	2,287.587m	2,285.913m	1.673m	Regular
177	2+204.47	311761.925	7564740.805	2,287.735m	2,286.146m	1.589m	Line - Curve
178	2+209.39	311757.136	7564741.931	2,287.994m	2,286.403m	1.591m	
179	2+214.32	311752.236	7564742.374	2,288.237m	2,286.660m	1.577m	Curve - Line
180	2+220.00	311746.555	7564742.487	2,288.311m	2,286.925m	1.386m	Regular
181	2+240.00	311726.559	7564742.885	2,288.123m	2,287.205m	0.917m	Regular
182	2+260.00	311706.563	7564743.282	2,287.827m	2,286.468m	1.359m	Regular
183	2+278.29	311688.272	7564743.646	2,287.014m	2,285.128m	1.886m	Line - Curve
184	2+280.00	311686.568	7564743.721	2,286.922m	2,285.000m	1.922m	Regular
185	2+285.19	311681.44	7564744.458	2,286.554m	2,284.611m	1.942m	

186	2+292.08	311674.898	7564746.591	2,286.001m	2,284.094m	1.906m	Curve - Line
187	2+300.00	311667.644	7564749.776	2,285.136m	2,283.519m	1.617m	Regular
188	2+320.00	311649.331	7564757.816	2,282.547m	2,282.469m	0.079m	Regular
189	2+320.90	311648.507	7564758.178	2,282.441m	2,282.436m	0.006m	Line - Curve
190	2+330.56	311639.136	7564760.277	2,281.460m	2,282.156m	-0.696m	
191	2+340.00	311629.878	7564758.768	2,280.628m	2,282.019m	-1.390m	Regular
192	2+340.23	311629.665	7564758.689	2,280.615m	2,282.017m	-1.402m	Curve - Line
193	2+360.00	311611.155	7564751.735	2,279.913m	2,282.000m	-2.087m	Regular
194	2+368.09	311603.584	7564748.891	2,279.929m	2,282.000m	-2.071m	Line - Curve
195	2+380.00	311593.353	7564742.902	2,279.871m	2,282.000m	-2.129m	Regular
196	2+382.99	311591.148	7564740.878	2,279.824m	2,282.000m	-2.176m	
197	2+397.90	311583.132	7564728.443	2,279.109m	2,282.000m	-2.891m	Curve - Line
198	2+400.00	311582.394	7564726.478	2,279.377m	2,282.000m	-2.623m	Regular
199	2+411.78	311578.247	7564715.447	2,278.242m	2,282.000m	-3.758m	Line - Curve
200	2+420.00	311576.28	7564707.49	2,280.364m	2,282.000m	-1.636m	Regular
201	2+429.58	311576.394	7564697.945	2,282.365m	2,282.000m	0.365m	
202	2+440.00	311579.44	7564688.016	2,286.553m	2,282.032m	4.520m	Regular
203	2+447.37	311583.295	7564681.753	2,286.682m	2,282.161m	4.522m	Curve - Line
204	2+460.00	311591.011	7564671.751	2,287.597m	2,282.607m	4.990m	Regular
205	2+480.00	311603.226	7564655.915	2,289.350m	2,283.898m	5.452m	Regular
206	2+500.00	311615.442	7564640.079	2,291.460m	2,285.677m	5.783m	Regular
207	2+520.00	311627.658	7564624.243	2,291.117m	2,287.470m	3.648m	Regular
208	2+535.55	311637.157	7564611.928	2,291.296m	2,288.864m	2.432m	Line - Curve
209	2+540.00	311640.089	7564608.589	2,292.273m	2,289.263m	3.010m	Regular
210	2+545.02	311643.877	7564605.3	2,292.772m	2,289.713m	3.059m	
211	2+554.49	311652.124	7564600.709	2,292.640m	2,290.562m	2.078m	Curve - Line
212	2+560.00	311657.257	7564598.702	2,292.686m	2,291.056m	1.630m	Regular
213	2+580.00	311675.884	7564591.418	2,294.043m	2,292.849m	1.194m	Regular
214	2+600.00	311694.51	7564584.135	2,295.137m	2,294.642m	0.495m	Regular
215	2+620.00	311713.137	7564576.851	2,296.725m	2,296.435m	0.290m	Regular
216	2+634.02	311726.194	7564571.745	2,296.718m	2,297.692m	-0.974m	Line - Curve
217	2+640.00	311731.451	7564568.925	2,296.759m	2,298.228m	-1.469m	Regular
218	2+655.42	311740.64	7564556.851	2,298.584m	2,299.610m	-1.026m	
219	2+660.00	311741.775	7564552.416	2,299.095m	2,300.021m	-0.926m	Regular
220	2+676.81	311738.864	7564536.179	2,301.005m	2,301.536m	-0.531m	Curve - Line
221	2+678.69	311737.941	7564534.543	2,301.005m	2,301.709m	-0.703m	Line - Curve
222	2+680.00	311737.267	7564533.419	2,301.005m	2,301.830m	-0.825m	Regular
223	2+699.10	311722.125	7564522.547	2,303.002m	2,303.662m	-0.660m	
224	2+700.00	311721.25	7564522.349	2,303.102m	2,303.751m	-0.649m	Regular
225	2+719.52	311702.552	7564525.859	2,306.031m	2,305.748m	0.283m	Curve - Line
226	2+720.00	311702.146	7564526.123	2,306.113m	2,305.799m	0.314m	Regular
227	2+737.59	311687.391	7564535.703	2,308.767m	2,307.707m	1.060m	Line - Curve
228	2+740.00	311685.312	7564536.915	2,309.174m	2,307.976m	1.198m	Regular
229	2+760.00	311665.903	7564538.464	2,310.982m	2,310.280m	0.702m	Regular
230	2+771.39	311656.268	7564532.58	2,312.558m	2,311.649m	0.910m	
231	2+780.00	311651.27	7564525.619	2,314.080m	2,312.696m	1.384m	Regular
232	2+800.00	311650.289	7564506.173	2,316.214m	2,315.128m	1.086m	Regular

233	2+805.18	311652.555	7564501.521	2,316.486m	2,315.758m	0.727m	Curve - Line
234	2+810.63	311655.434	7564496.897	2,316.846m	2,316.421m	0.425m	Line - Curve
235	2+820.00	311658.798	7564488.211	2,317.716m	2,317.560m	0.156m	Regular
236	2+840.00	311654.59	7564469.2	2,322.119m	2,319.992m	2.127m	Regular
237	2+843.18	311652.591	7564466.736	2,323.317m	2,320.378m	2.939m	
238	2+860.00	311638.02	7564458.975	2,330.148m	2,322.424m	7.724m	Regular
239	2+875.72	311622.759	7564461.46	2,332.626m	2,324.336m	8.290m	Curve - Line
240	2+876.18	311622.353	7564461.67	2,332.640m	2,324.391m	8.249m	Line - Curve
241	2+880.00	311618.834	7564463.155	2,332.873m	2,324.856m	8.017m	Regular
242	2+892.53	311606.467	7564464.051	2,333.952m	2,326.380m	7.572m	
243	2+900.00	311599.421	7564461.656	2,335.049m	2,327.288m	7.762m	Regular
244	2+908.88	311592.412	7564456.275	2,335.952m	2,328.368m	7.584m	Curve - Line
245	2+918.94	311585.646	7564448.841	2,336.671m	2,329.591m	7.080m	Line - Curve
246	2+920.00	311584.913	7564448.069	2,336.788m	2,329.720m	7.068m	Regular
247	2+940.00	311566.903	7564440.669	2,338.350m	2,332.152m	6.198m	Regular
248	2+940.95	311565.954	7564440.697	2,338.459m	2,332.267m	6.191m	
249	2+960.00	311549.047	7564448.434	2,340.648m	2,334.584m	6.064m	Regular
250	2+962.96	311547.136	7564450.696	2,340.802m	2,334.944m	5.858m	Curve - Line
251	2+964.76	311546.059	7564452.136	2,341.002m	2,335.163m	5.839m	Line - Curve
252	2+980.00	311533.882	7564460.902	2,342.776m	2,337.016m	5.760m	Regular
253	2+986.60	311527.414	7564462.126	2,343.278m	2,337.819m	5.460m	
254	3+000.00	311514.474	7564459.328	2,344.849m	2,339.448m	5.401m	Regular
255	3+008.44	311507.785	7564454.246	2,345.328m	2,340.474m	4.853m	Curve - Line
256	3+012.28	311505.164	7564451.445	2,345.913m	2,340.941m	4.972m	Line - Curve
257	3+020.00	311499.106	7564446.704	2,347.186m	2,341.880m	5.306m	Regular
258	3+035.52	311484.132	7564443.682	2,346.530m	2,343.762m	2.768m	
259	3+040.00	311479.752	7564444.574	2,346.419m	2,344.294m	2.125m	Regular
260	3+058.77	311465.334	7564455.898	2,348.468m	2,346.443m	2.024m	Curve - Line
261	3+060.00	311464.714	7564456.958	2,348.562m	2,346.579m	1.983m	Regular
262	3+080.00	311454.611	7564474.219	2,350.622m	2,348.718m	1.903m	Regular
263	3+082.12	311453.537	7564476.053	2,350.823m	2,348.937m	1.886m	Line - Curve
264	3+100.00	311439.973	7564487.105	2,350.283m	2,350.711m	-0.429m	Regular
265	3+106.42	311433.696	7564488.363	2,351.104m	2,351.320m	-0.216m	
266	3+120.00	311420.555	7564485.67	2,353.024m	2,352.558m	0.466m	Regular
267	3+130.72	311412.341	7564478.917	2,354.107m	2,353.487m	0.620m	Curve - Line
268	3+140.00	311406.587	7564471.63	2,355.098m	2,354.276m	0.822m	Regular
269	3+160.00	311394.193	7564455.934	2,357.446m	2,355.976m	1.470m	Regular
270	3+180.00	311381.799	7564440.237	2,359.608m	2,357.676m	1.932m	Regular
271	3+200.00	311369.404	7564424.541	2,361.296m	2,359.376m	1.920m	Regular
272	3+214.69	311360.3	7564413.011	2,362.033m	2,360.625m	1.409m	Line - Curve
273	3+220.00	311357.263	7564408.66	2,362.114m	2,361.076m	1.038m	Regular
274	3+221.63	311356.438	7564407.26	2,362.180m	2,361.214m	0.966m	
275	3+228.56	311353.504	7564400.984	2,362.487m	2,361.804m	0.684m	Curve - Line
276	3+240.00	311349.472	7564390.278	2,363.379m	2,362.776m	0.603m	Regular
277	3+260.00	311342.423	7564371.561	2,365.190m	2,364.476m	0.714m	Regular
278	3+280.00	311335.374	7564352.845	2,366.390m	2,366.176m	0.214m	Regular

279	3+300.00	311328.325	7564334.128	2,367.741m	2,367.876m	-0.135m	Regular
280	3+320.00	311321.276	7564315.412	2,371.002m	2,369.576m	1.426m	Regular
281	3+340.00	311314.227	7564296.695	2,372.589m	2,371.276m	1.313m	Regular
282	3+349.47	311310.889	7564287.833	2,373.440m	2,372.081m	1.359m	Line - Curve
283	3+359.52	311306.054	7564279.061	2,374.499m	2,372.935m	1.564m	
284	3+360.00	311305.762	7564278.681	2,374.560m	2,372.976m	1.584m	Regular
285	3+369.57	311298.933	7564272.018	2,375.616m	2,373.789m	1.826m	Curve - Line
286	3+380.00	311290.545	7564265.821	2,376.487m	2,374.676m	1.812m	Regular
287	3+400.00	311274.459	7564253.936	2,377.934m	2,376.376m	1.559m	Regular
288	3+420.00	311258.373	7564242.052	2,379.251m	2,378.076m	1.175m	Regular
289	3+440.00	311242.287	7564230.167	2,379.943m	2,379.776m	0.167m	Regular
290	3+460.00	311226.201	7564218.283	2,378.871m	2,381.476m	-2.605m	Regular
291	3+480.00	311210.115	7564206.399	2,383.113m	2,383.176m	-0.063m	Regular
292	3+482.39	311208.191	7564204.977	2,383.617m	2,383.379m	0.238m	Line - Curve
293	3+499.26	311196.796	7564192.674	2,385.818m	2,384.813m	1.005m	
294	3+500.00	311196.408	7564192.043	2,385.858m	2,384.876m	0.982m	Regular
295	3+516.13	311190.697	7564177.053	2,387.576m	2,386.247m	1.329m	Curve - Line
296	3+520.00	311189.986	7564173.247	2,387.978m	2,386.576m	1.402m	Regular
297	3+540.00	311186.31	7564153.587	2,389.986m	2,388.276m	1.710m	Regular
298	3+560.00	311182.635	7564133.928	2,391.800m	2,389.976m	1.824m	Regular
299	3+563.06	311182.073	7564130.923	2,392.349m	2,390.236m	2.113m	Line - Curve
300	3+570.16	311179.802	7564124.222	2,392.838m	2,390.839m	1.999m	
301	3+577.26	311175.744	7564118.426	2,393.073m	2,391.443m	1.630m	Curve - Line
302	3+580.00	311173.868	7564116.423	2,393.319m	2,391.676m	1.643m	Regular
303	3+600.00	311160.195	7564101.827	2,394.239m	2,393.376m	0.863m	Regular
304	3+620.00	311146.522	7564087.23	2,396.250m	2,395.076m	1.174m	Regular
305	3+640.00	311132.849	7564072.634	2,396.721m	2,396.734m	-0.014m	Regular
306	3+660.00	311119.176	7564058.038	2,396.871m	2,398.256m	-1.385m	Regular
307	3+680.00	311105.503	7564043.442	2,398.539m	2,399.639m	-1.099m	Regular
308	3+700.00	311091.829	7564028.846	2,400.025m	2,400.881m	-0.856m	Regular
309	3+720.00	311078.156	7564014.25	2,400.791m	2,401.983m	-1.192m	Regular
310	3+726.07	311074.008	7564009.821	2,400.815m	2,402.289m	-1.475m	Line - Curve
311	3+740.00	311067.729	7563997.586	2,400.729m	2,402.945m	-2.215m	Regular
312	3+752.06	311068.276	7563985.651	2,399.937m	2,403.457m	-3.521m	
313	3+760.00	311071.684	7563978.521	2,400.735m	2,403.767m	-3.032m	Regular
314	3+778.06	311086.217	7563968.469	2,404.037m	2,404.391m	-0.354m	Curve - Line
315	3+780.00	311088.099	7563968.001	2,403.887m	2,404.454m	-0.567m	Regular
316	3+800.00	311107.507	7563963.173	2,403.512m	2,405.104m	-1.592m	Regular
317	3+806.42	311113.738	7563961.623	2,403.527m	2,405.313m	-1.785m	Line - Curve
318	3+820.00	311125.409	7563955.011	2,403.041m	2,405.754m	-2.713m	Regular
319	3+833.68	311132.006	7563943.224	2,403.159m	2,406.199m	-3.039m	
320	3+840.00	311132.699	7563936.957	2,403.476m	2,406.404m	-2.928m	Regular
321	3+860.00	311124.828	7563919.148	2,404.805m	2,407.054m	-2.249m	Regular
322	3+860.93	311124.135	7563918.521	2,404.891m	2,407.084m	-2.193m	Curve - Line
323	3+880.00	311109.766	7563905.99	2,406.503m	2,407.704m	-1.201m	Regular
324	3+887.21	311104.333	7563901.251	2,407.044m	2,407.938m	-0.894m	Line - Curve
325	3+900.00	311097.213	7563890.793	2,407.906m	2,408.354m	-0.448m	Regular
326	3+901.14	311096.855	7563889.711	2,408.006m	2,408.391m	-0.385m	
327	3+915.07	311096.611	7563875.962	2,408.556m	2,408.844m	-0.288m	Curve - Line

328	3+920.00	311097.883	7563871.2	2,408.499m	2,409.004m	-0.505m	Regular
329	3+940.00	311103.041	7563851.876	2,407.301m	2,409.654m	-2.353m	Regular
330	3+943.87	311104.039	7563848.139	2,407.292m	2,409.780m	-2.487m	Line - Curve
331	3+960.00	311104.525	7563832.157	2,408.247m	2,410.304m	-2.057m	Regular
332	3+962.23	311104.012	7563829.985	2,408.307m	2,410.377m	-2.069m	
333	3+980.00	311095.315	7563814.71	2,410.887m	2,410.954m	-0.067m	Regular
334	3+980.60	311094.895	7563814.286	2,411.216m	2,410.973m	0.242m	Curve - Line
335	4+000.00	311081.132	7563800.608	2,415.932m	2,411.604m	4.328m	Regular
336	4+020.00	311066.947	7563786.51	2,418.357m	2,412.254m	6.103m	Regular
337	4+033.14	311057.63	7563777.25	2,420.481m	2,412.681m	7.800m	Line - Curve
338	4+040.00	311053.482	7563771.808	2,419.142m	2,412.904m	6.238m	Regular
339	4+050.17	311050.396	7563762.191	2,415.941m	2,413.235m	2.707m	
340	4+060.00	311051.269	7563752.463	2,411.322m	2,413.554m	-2.232m	Regular
341	4+067.20	311054.262	7563745.938	2,411.949m	2,413.789m	-1.841m	Curve - Line
342	4+070.91	311056.273	7563742.829	2,411.704m	2,413.916m	-2.211m	Line - Curve
343	4+080.00	311062.478	7563736.25	2,412.333m	2,414.247m	-1.913m	Regular
344	4+087.23	311068.842	7563732.87	2,414.109m	2,414.531m	-0.423m	
345	4+100.00	311081.424	7563731.758	2,412.303m	2,415.079m	-2.777m	Regular
346	4+103.55	311084.875	7563732.596	2,412.698m	2,415.242m	-2.544m	Curve - Line
347	4+114.44	311095.239	7563735.909	2,413.224m	2,415.769m	-2.545m	Line - Curve
348	4+120.00	311100.684	7563737.002	2,414.115m	2,416.055m	-1.940m	Regular
349	4+140.00	311119.208	7563731.003	2,417.380m	2,417.174m	0.206m	Regular
350	4+150.03	311125.291	7563723.116	2,417.033m	2,417.789m	-0.757m	
351	4+160.00	311127.81	7563713.535	2,416.499m	2,418.437m	-1.937m	Regular
352	4+180.00	311121.272	7563695.194	2,417.900m	2,419.842m	-1.943m	Regular
353	4+185.62	311117.042	7563691.514	2,418.599m	2,420.263m	-1.664m	Curve - Line
354	4+200.00	311105.202	7563683.351	2,421.291m	2,421.392m	-0.101m	Regular
355	4+214.93	311092.912	7563674.877	2,424.343m	2,422.641m	1.701m	Line - Curve
356	4+220.00	311089.056	7563671.596	2,425.301m	2,423.079m	2.223m	Regular
357	4+236.67	311082.222	7563656.728	2,425.710m	2,424.517m	1.193m	
358	4+240.00	311082.119	7563653.403	2,424.629m	2,424.804m	-0.175m	Regular
359	4+258.41	311089.193	7563636.853	2,423.901m	2,426.392m	-2.491m	Curve - Line
360	4+260.00	311090.301	7563635.715	2,423.990m	2,426.529m	-2.539m	Regular
361	4+280.00	311104.255	7563621.387	2,424.754m	2,428.254m	-3.500m	Regular
362	4+300.00	311118.208	7563607.059	2,425.783m	2,429.979m	-4.196m	Regular
363	4+317.24	311130.235	7563594.709	2,426.966m	2,431.466m	-4.500m	Line - Curve
364	4+320.00	311132.049	7563592.628	2,427.176m	2,431.704m	-4.529m	Regular
365	4+340.00	311137.086	7563573.82	2,431.369m	2,433.429m	-2.061m	Regular
366	4+350.22	311133.677	7563564.264	2,433.572m	2,434.311m	-0.738m	
367	4+360.00	311127.103	7563557.103	2,434.929m	2,435.154m	-0.226m	Regular
368	4+380.00	311108.156	7563552.617	2,438.998m	2,436.879m	2.119m	Regular
369	4+383.20	311105.047	7563553.35	2,439.291m	2,437.155m	2.136m	Curve - Line
370	4+400.00	311088.971	7563558.242	2,438.553m	2,438.604m	-0.052m	Regular
371	4+420.00	311069.838	7563564.064	2,439.784m	2,440.330m	-0.545m	Regular
372	4+430.63	311059.67	7563567.159	2,440.419m	2,441.246m	-0.827m	Line - Curve
373	4+440.00	311050.407	7563568.163	2,440.931m	2,442.055m	-1.123m	Regular
374	4+446.07	311044.475	7563566.955	2,441.484m	2,442.578m	-1.094m	
375	4+460.00	311033.132	7563559.181	2,443.122m	2,443.780m	-0.658m	Regular

376	4+461.51	311032.206	7563557.991	2,443.273m	2,443.910m	-0.637m	Curve - Line
377	4+462.08	311031.866	7563557.526	2,443.394m	2,443.959m	-0.565m	Line - Curve
378	4+480.00	311027.143	7563540.638	2,445.797m	2,445.492m	0.306m	Regular
379	4+486.47	311028.521	7563534.334	2,447.795m	2,446.027m	1.767m	
380	4+500.00	311036.232	7563523.419	2,451.185m	2,447.112m	4.073m	Regular
381	4+510.86	311045.848	7563518.559	2,451.827m	2,447.947m	3.879m	Curve - Line
382	4+520.00	311054.702	7563516.29	2,451.413m	2,448.627m	2.786m	Regular
383	4+540.00	311074.077	7563511.327	2,451.136m	2,450.037m	1.099m	Regular
384	4+548.96	311082.759	7563509.103	2,450.810m	2,450.635m	0.175m	Line - Curve
385	4+560.00	311092.512	7563504.129	2,452.103m	2,451.342m	0.761m	Regular
386	4+580.00	311101.477	7563486.845	2,454.821m	2,452.555m	2.266m	Regular
387	4+580.69	311101.522	7563486.158	2,454.836m	2,452.596m	2.239m	
388	4+600.00	311095.325	7563468.372	2,455.926m	2,453.755m	2.171m	Regular
389	4+612.42	311085.19	7563461.423	2,456.974m	2,454.500m	2.474m	Curve - Line
390	4+620.00	311078.072	7563458.804	2,457.616m	2,454.955m	2.661m	Regular
391	4+628.91	311069.713	7563455.727	2,458.032m	2,455.489m	2.542m	Line - Curve
392	4+640.00	311060.477	7563449.748	2,458.952m	2,456.155m	2.797m	Regular
393	4+655.12	311053.708	7563436.49	2,459.783m	2,457.062m	2.721m	
394	4+660.00	311053.356	7563431.626	2,460.003m	2,457.355m	2.648m	Regular
395	4+680.00	311061.395	7563413.892	2,461.515m	2,458.555m	2.960m	Regular
396	4+681.32	311062.392	7563413.02	2,461.626m	2,458.634m	2.992m	Curve - Line
397	4+700.00	311076.769	7563401.1	2,462.728m	2,459.755m	2.973m	Regular
398	4+700.92	311077.475	7563400.515	2,462.766m	2,459.810m	2.956m	Line - Curve
399	4+709.58	311083.574	7563394.378	2,463.058m	2,460.330m	2.728m	
400	4+718.25	311088.385	7563387.187	2,463.194m	2,460.850m	2.344m	Curve - Line
401	4+720.00	311089.215	7563385.644	2,463.192m	2,460.955m	2.237m	Regular
402	4+740.00	311098.688	7563368.03	2,463.648m	2,462.155m	1.493m	Regular
403	4+760.00	311108.161	7563350.415	2,464.723m	2,463.355m	1.368m	Regular
404	4+777.87	311116.622	7563334.681	2,466.627m	2,464.428m	2.199m	Line - Curve
405	4+780.00	311117.575	7563332.771	2,467.105m	2,464.557m	2.548m	Regular
406	4+788.87	311120.238	7563324.334	2,467.701m	2,465.102m	2.599m	
407	4+799.88	311120.476	7563313.376	2,468.538m	2,465.796m	2.742m	Curve - Line
408	4+800.00	311120.46	7563313.254	2,468.549m	2,465.804m	2.745m	Regular
409	4+820.00	311117.758	7563293.438	2,469.137m	2,467.112m	2.025m	Regular
410	4+840.00	311115.056	7563273.621	2,469.779m	2,468.483m	1.295m	Regular
411	4+857.77	311112.656	7563256.014	2,470.710m	2,469.754m	0.956m	Line - Curve
412	4+860.00	311112.284	7563253.815	2,470.610m	2,469.917m	0.694m	Regular
413	4+872.48	311107.709	7563242.277	2,470.359m	2,470.842m	-0.483m	
414	4+880.00	311103.087	7563236.361	2,470.214m	2,471.412m	-1.198m	Regular
415	4+887.19	311097.588	7563231.754	2,470.353m	2,471.965m	-1.611m	Curve - Line
416	4+900.00	311086.976	7563224.574	2,471.376m	2,472.970m	-1.594m	Regular
417	4+920.00	311070.41	7563213.367	2,472.604m	2,474.590m	-1.985m	Regular
418	4+940.00	311053.845	7563202.16	2,475.051m	2,476.254m	-1.203m	Regular
419	4+960.00	311037.28	7563190.953	2,476.667m	2,477.921m	-1.253m	Regular
420	4+980.00	311020.715	7563179.746	2,479.230m	2,479.587m	-0.357m	Regular
421	4+999.21	311004.8	7563168.98	2,481.325m	2,481.188m	0.137m	Line - Curve
422	5+000.00	311004.155	7563168.532	2,481.399m	2,481.253m	0.145m	Regular

423	5+006.88	310998.973	7563164.029	2,481.989m	2,481.826m	0.162m	
424	5+014.54	310994.36	7563157.931	2,482.875m	2,482.465m	0.410m	Curve - Line
425	5+020.00	310991.56	7563153.241	2,482.987m	2,482.920m	0.067m	Regular
426	5+040.00	310981.309	7563136.068	2,484.986m	2,484.586m	0.400m	Regular
427	5+060.00	310971.057	7563118.895	2,486.976m	2,486.253m	0.723m	Regular
428	5+080.00	310960.806	7563101.722	2,489.679m	2,487.919m	1.759m	Regular
429	5+088.58	310956.41	7563094.359	2,491.041m	2,488.634m	2.408m	Line - Curve
430	5+100.00	310952.958	7563083.572	2,491.996m	2,489.586m	2.411m	Regular
431	5+102.32	310952.878	7563081.253	2,492.066m	2,489.779m	2.287m	
432	5+116.07	310956.714	7563068.234	2,491.991m	2,490.925m	1.066m	Curve - Line
433	5+120.00	310958.808	7563064.904	2,491.218m	2,491.252m	-0.034m	Regular
434	5+140.00	310969.457	7563047.975	2,494.851m	2,492.919m	1.933m	Regular
435	5+157.05	310978.535	7563033.541	2,495.465m	2,494.340m	1.125m	Line - Curve
436	5+160.00	310979.955	7563030.958	2,495.514m	2,494.585m	0.929m	Regular
437	5+180.00	310980.802	7563011.506	2,497.662m	2,496.252m	1.410m	Regular
438	5+181.05	310980.413	7563010.525	2,497.827m	2,496.340m	1.488m	
439	5+200.00	310967.438	7562997.346	2,500.883m	2,497.918m	2.965m	Regular
440	5+205.06	310962.633	7562995.79	2,501.714m	2,498.340m	3.374m	Curve - Line
441	5+220.00	310948.026	7562992.646	2,503.282m	2,499.585m	3.697m	Regular
442	5+240.00	310928.474	7562988.438	2,504.171m	2,501.251m	2.920m	Regular
443	5+260.00	310908.922	7562984.231	2,505.884m	2,502.918m	2.967m	Regular
444	5+280.00	310889.369	7562980.023	2,507.482m	2,504.449m	3.033m	Regular
445	5+291.55	310878.082	7562977.593	2,507.862m	2,505.119m	2.743m	Line - Curve
446	5+300.00	310870.111	7562974.839	2,508.692m	2,505.507m	3.186m	Regular
447	5+303.74	310866.846	7562973.026	2,509.399m	2,505.650m	3.749m	
448	5+315.93	310857.843	7562964.897	2,511.306m	2,506.000m	5.306m	Curve - Line
449	5+320.00	310855.339	7562961.685	2,511.378m	2,506.076m	5.302m	Regular
450	5+340.00	310843.042	7562945.912	2,511.950m	2,506.157m	5.793m	Regular
451	5+350.62	310836.512	7562937.537	2,511.325m	2,506.001m	5.324m	Line - Curve
452	5+360.00	310830.018	7562930.792	2,510.926m	2,505.748m	5.178m	Regular
453	5+364.56	310826.387	7562928.034	2,510.369m	2,505.587m	4.783m	
454	5+378.50	310813.847	7562922.071	2,508.980m	2,504.935m	4.045m	Curve - Line
455	5+380.00	310812.412	7562921.645	2,508.919m	2,504.851m	4.067m	Regular
456	5+400.00	310793.241	7562915.946	2,506.346m	2,503.465m	2.881m	Regular
457	5+403.00	310790.364	7562915.09	2,506.058m	2,503.215m	2.844m	Line - Curve
458	5+415.65	310777.896	7562913.226	2,504.504m	2,502.040m	2.464m	
459	5+420.00	310773.551	7562913.402	2,504.097m	2,501.605m	2.492m	Regular
460	5+428.30	310765.401	7562914.893	2,503.252m	2,500.775m	2.477m	Curve - Line
461	5+440.00	310754.132	7562918.05	2,501.802m	2,499.605m	2.197m	Regular
462	5+460.00	310734.873	7562923.446	2,500.047m	2,497.605m	2.443m	Regular
463	5+460.18	310734.7	7562923.495	2,500.042m	2,497.587m	2.455m	Line - Curve
464	5+466.27	310728.737	7562924.685	2,499.578m	2,496.978m	2.600m	
465	5+472.35	310722.662	7562924.958	2,498.755m	2,496.369m	2.386m	Curve - Line
466	5+480.00	310715.019	7562924.72	2,497.571m	2,495.605m	1.966m	Regular
467	5+500.00	310695.029	7562924.097	2,495.161m	2,493.605m	1.556m	Regular
468	5+520.00	310675.039	7562923.473	2,493.177m	2,491.605m	1.572m	Regular
469	5+540.00	310655.049	7562922.85	2,490.996m	2,489.605m	1.391m	Regular

470	5+559.30	310635.761	7562922.249	2,489.109m	2,487.675m	1.434m	Line - Curve
471	5+560.00	310635.059	7562922.22	2,489.043m	2,487.605m	1.438m	Regular
472	5+566.48	310628.658	7562921.293	2,488.896m	2,486.957m	1.939m	
473	5+573.66	310621.898	7562918.91	2,488.327m	2,486.239m	2.088m	Curve - Line
474	5+580.00	310616.163	7562916.2	2,487.871m	2,485.605m	2.267m	Regular
475	5+600.00	310598.08	7562907.655	2,488.447m	2,483.605m	4.842m	Regular
476	5+619.69	310580.279	7562899.244	2,485.792m	2,481.664m	4.127m	Line - Curve
477	5+620.00	310579.998	7562899.109	2,485.766m	2,481.635m	4.131m	Regular
478	5+640.00	310565.376	7562885.864	2,483.000m	2,479.942m	3.058m	Regular
479	5+652.83	310560.813	7562873.949	2,482.608m	2,479.030m	3.578m	
480	5+660.00	310560.241	7562866.815	2,482.852m	2,478.579m	4.272m	Regular
481	5+680.00	310566.225	7562848.015	2,481.775m	2,477.546m	4.228m	Regular
482	5+685.97	310569.972	7562843.373	2,481.710m	2,477.302m	4.408m	Curve - Line
483	5+700.00	310579.681	7562833.249	2,480.801m	2,476.843m	3.957m	Regular
484	5+720.00	310593.524	7562818.814	2,480.595m	2,476.440m	4.156m	Regular
485	5+740.00	310607.368	7562804.38	2,480.400m	2,476.089m	4.310m	Regular
486	5+754.24	310617.227	7562794.099	2,480.323m	2,475.840m	4.483m	Line - Curve
487	5+760.00	310620.7	7562789.525	2,480.282m	2,475.739m	4.543m	Regular
488	5+780.00	310623.307	7562770.229	2,480.982m	2,475.389m	5.594m	Regular
489	5+780.23	310623.244	7562770.004	2,480.969m	2,475.385m	5.584m	
490	5+800.00	310611.281	7562754.916	2,478.774m	2,475.039m	3.735m	Regular
491	5+806.22	310605.518	7562752.61	2,478.465m	2,474.930m	3.536m	Curve - Line
492	5+820.00	310592.191	7562749.12	2,477.540m	2,474.688m	2.851m	Regular
493	5+840.00	310572.843	7562744.053	2,475.077m	2,474.362m	0.715m	Regular
494	5+860.00	310553.496	7562738.985	2,474.213m	2,474.207m	0.006m	Regular
495	5+880.00	310534.148	7562733.918	2,472.989m	2,474.247m	-1.258m	Regular
496	5+900.00	310514.801	7562728.851	2,472.789m	2,474.482m	-1.693m	Regular
497	5+920.00	310495.453	7562723.784	2,473.250m	2,474.911m	-1.661m	Regular
498	5+930.41	310485.387	7562721.147	2,473.665m	2,475.212m	-1.547m	Line - Curve
499	5+940.00	310475.871	7562720.535	2,474.989m	2,475.512m	-0.523m	Regular
500	5+943.63	310472.315	7562721.257	2,474.726m	2,475.625m	-0.899m	
501	5+956.86	310461.085	7562727.949	2,475.074m	2,476.038m	-0.964m	Curve - Line
502	5+959.65	310459.145	7562729.954	2,475.257m	2,476.125m	-0.868m	Line - Curve
503	5+960.00	310458.899	7562730.205	2,475.279m	2,476.136m	-0.857m	Regular
504	5+980.00	310440.875	7562737.57	2,475.345m	2,476.761m	-1.416m	Regular
505	5+982.73	310438.15	7562737.388	2,475.308m	2,476.846m	-1.539m	
506	6+000.00	310423.034	7562729.772	2,478.651m	2,477.386m	1.265m	Regular
507	6+005.82	310419.557	7562725.126	2,479.405m	2,477.567m	1.837m	Curve - Line
508	6+013.05	310415.927	7562718.873	2,478.819m	2,477.793m	1.026m	Line - Curve
509	6+020.00	310413.311	7562712.455	2,478.643m	2,478.010m	0.632m	Regular
510	6+032.65	310413.375	7562699.935	2,477.000m	2,478.406m	-1.405m	
511	6+040.00	310416.26	7562693.208	2,477.020m	2,478.635m	-1.615m	Regular
512	6+052.26	310424.945	7562684.727				End

“Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen”

Reporte de volúmenes

Alinamiento: Perfil Definitivo de la Carretera

Name: Eje de Camino

Station

Range: 0+00.000 to 60+52.261

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	2262.734	10.00%	0
2	6+15.000	2324.234	-0.50%	150
3	8+80.000	2322.909	7.15%	100
4	11+40.000	2341.505	-9.16%	150
5	17+20.000	2288.375	-10.50%	100
6	18+95.000	2270	5.22%	150
7	22+40.000	2288	-7.50%	50
8	23+20.000	2282	0.00%	50
9	24+58.987	2282	8.97%	50
10	27+20.000	2305.4	12.16%	100
11	30+80.000	2349.176	8.50%	100
12	36+99.583	2401.84	3.25%	150
13	41+39.547	2416.139	8.63%	150
14	45+20.000	2448.955	6.00%	100
15	48+50.000	2468.755	8.33%	150
16	53+40.116	2509.593	-10.00%	150
17	56+61.385	2477.466	-1.75%	100
18	58+80.000	2473.637	3.12%	100
19	60+52.261	2479.018		



“Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen”

Reporte de Curvas Verticales

Aliniamiento del eje camino

Station Range: Start: 0+000.00, End: 6+052.26

Vertical Curve Information:(crest curve)			
			2,316.734
PVC Station:	0+540.00	Elevation:	m
			2,324.234
PVI Station:	0+615.00	Elevation:	m
			2,323.859
PVT Station:	0+690.00	Elevation:	m
			2,323.877
High Point:	0+682.86	Elevation:	m
Grade in:	10.00%	Grade out:	-0.50%
Change:	10.50%	K:	14.286m
			1,428.571
Curve Length:	150.000m	Curve Radius	m
		Stopping	
Passing Distance:	222.273m	Distance:	137.796m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
			2,323.159
PVC Station:	0+830.00	Elevation:	m
			2,322.909
PVI Station:	0+880.00	Elevation:	m
			2,326.486
PVT Station:	0+930.00	Elevation:	m
			2,323.143
Low Point:	0+836.53	Elevation:	m
Grade in:	-0.50%	Grade out:	7.15%
Change:	7.65%	K:	13.068m
			1,306.810
Curve Length:	100.000m	Curve Radius	m
Headlight			
Distance:	98.623m		
Vertical Curve Information:(crest curve)			
			2,336.141
PVC Station:	1+065.00	Elevation:	m
			2,341.505
PVI Station:	1+140.00	Elevation:	m
			2,334.635
PVT Station:	1+215.00	Elevation:	m

High Point:	1+130.77	Elevation:	2,338.493 m
Grade in:	7.15%	Grade out:	-9.16%
Change:	16.31%	K:	9.195m
Curve Length:	150.000m	Curve Radius	919.534m
		Stopping	
Passing Distance:	169.796m	Distance:	110.553m
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station:	1+670.00	Elevation:	2,292.955 m
PVI Station:	1+720.00	Elevation:	2,288.375 m
PVT Station:	1+770.00	Elevation:	2,283.125 m
High Point:	1+670.00	Elevation:	2,292.955 m
Grade in:	-9.16%	Grade out:	-10.50%
Change:	1.34%	K:	74.649m
Curve Length:	100.000m	Curve Radius	7,464.858 m
		Stopping	
Passing Distance:	1,204.338m	Distance:	546.096m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
PVC Station:	1+820.00	Elevation:	2,277.875 m
PVI Station:	1+895.00	Elevation:	2,270.000 m
PVT Station:	1+970.00	Elevation:	2,273.913 m
Low Point:	1+920.21	Elevation:	2,272.614 m
Grade in:	-10.50%	Grade out:	5.22%
Change:	15.72%	K:	9.544m
Curve Length:	150.000m	Curve Radius	954.357m
Headlight			
Distance:	80.650m		
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station:	2+215.00	Elevation:	2,286.696 m
PVI Station:	2+240.00	Elevation:	2,288.000 m

PVT Station:	2+265.00	Elevation:	2,286.125 m
High Point:	2+235.51	Elevation:	2,287.231 m
Grade in:	5.22%	Grade out:	-7.50%
Change:	12.72%	K:	3.932m
Curve Length:	50.000m	Curve Radius	393.162m
Stopping			
Passing Distance:	146.594m	Distance:	77.257m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
			2,283.875
PVC Station:	2+295.00	Elevation:	m
			2,282.000
PVI Station:	2+320.00	Elevation:	m
			2,282.000
PVT Station:	2+345.00	Elevation:	m
			2,282.000
Low Point:	2+345.00	Elevation:	m
Grade in:	-7.50%	Grade out:	0.00%
Change:	7.50%	K:	6.667m
Curve Length:	50.000m	Curve Radius	666.667m
Headlight			
Distance:	67.339m		
Vertical Curve Information:(sag curve)			
			2,282.000
PVC Station:	2+433.99	Elevation:	m
			2,282.000
PVI Station:	2+458.99	Elevation:	m
			2,284.241
PVT Station:	2+483.99	Elevation:	m
			2,282.000
Low Point:	2+433.99	Elevation:	m
Grade in:	0.00%	Grade out:	8.97%
Change:	8.97%	K:	5.577m
Curve Length:	50.000m	Curve Radius	557.721m
Headlight			
Distance:	58.747m		
Vertical Curve Information:(sag curve)			
			2,300.917
PVC Station:	2+670.00	Elevation:	m

PVI Station:	2+720.00	Elevation:	2,305.400 m
PVT Station:	2+770.00	Elevation:	2,311.480 m
Low Point:	2+670.00	Elevation:	2,300.917 m
Grade in:	8.97%	Grade out:	12.16%
Change:	3.19%	K:	31.300m
Curve Length:	100.000m	Curve Radius	3,129.959 m
Headlight Distance:	248.200m		
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station:	3+030.00	Elevation:	2,343.096 m
PVI Station:	3+080.00	Elevation:	2,349.176 m
PVT Station:	3+130.00	Elevation:	2,353.426 m
High Point:	3+130.00	Elevation:	2,353.426 m
Grade in:	12.16%	Grade out:	8.50%
Change:	3.66%	K:	27.322m
Curve Length:	100.000m	Curve Radius	2,732.247 m
Passing Distance:	472.504m	Stopping Distance:	
			231.578m
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station:	3+624.58	Elevation:	2,395.465 m
PVI Station:	3+699.58	Elevation:	2,401.840 m
PVT Station:	3+774.58	Elevation:	2,404.278 m
High Point:	3+774.58	Elevation:	2,404.278 m
Grade in:	8.50%	Grade out:	3.25%
Change:	5.25%	K:	28.571m
Curve Length:	150.000m	Curve Radius	2,857.143 m

		Stopping	
Passing Distance:	369.545m	Distance:	201.586m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
		2,413.702	
PVC Station:	4+064.55	Elevation:	m
		2,416.139	
PVI Station:	4+139.55	Elevation:	m
		2,422.608	
PVT Station:	4+214.55	Elevation:	m
		2,413.702	
Low Point:	4+064.55	Elevation:	m
Grade in:	3.25%	Grade out:	8.63%
Change:	5.38%	K:	27.905m
		2,790.478	
Curve Length:	150.000m	Curve Radius	m
Headlight			
Distance:	166.163m		
Vertical Curve Information:(crest curve)			
		2,444.642	
PVC Station:	4+470.00	Elevation:	m
		2,448.955	
PVI Station:	4+520.00	Elevation:	m
		2,451.955	
PVT Station:	4+570.00	Elevation:	m
		2,451.955	
High Point:	4+570.00	Elevation:	m
Grade in:	8.63%	Grade out:	6.00%
Change:	2.63%	K:	38.089m
		3,808.911	
Curve Length:	100.000m	Curve Radius	m
Stopping			
Passing Distance:	638.996m	Distance:	303.131m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
		2,464.255	
PVC Station:	4+775.00	Elevation:	m
		2,468.755	
PVI Station:	4+850.00	Elevation:	m
		2,475.004	
PVT Station:	4+925.00	Elevation:	m
		2,464.255	
Low Point:	4+775.00	Elevation:	m

Grade in:	6.00%	Grade out:	8.33%
Change:	2.33%	K:	64.314m
			6,431.356
Curve Length:	150.000m	Curve Radius	m
Headlight			
Distance:	638.912m		
Vertical Curve Information:(crest curve)			
			2,503.344
PVC Station:	5+265.12	Elevation:	m
			2,509.593
PVI Station:	5+340.12	Elevation:	m
			2,502.093
PVT Station:	5+415.12	Elevation:	m
			2,506.184
High Point:	5+333.29	Elevation:	m
Grade in:	8.33%	Grade out:	-10.00%
Change:	18.33%	K:	8.182m
Curve Length:	150.000m	Curve Radius	818.227m
		Stopping	
Passing Distance:	159.352m	Distance:	104.285m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
			2,482.466
PVC Station:	5+611.38	Elevation:	m
			2,477.466
PVI Station:	5+661.38	Elevation:	m
			2,476.591
PVT Station:	5+711.38	Elevation:	m
			2,476.591
Low Point:	5+711.38	Elevation:	m
Grade in:	-10.00%	Grade out:	-1.75%
Change:	8.25%	K:	12.123m
			1,212.322
Curve Length:	100.000m	Curve Radius	m
Headlight			
Distance:	93.942m		
Vertical Curve Information:(sag curve)			
			2,474.513
PVC Station:	5+830.00	Elevation:	m
			2,473.637
PVI Station:	5+880.00	Elevation:	m

PVT Station:	5+930.00	Elevation:	2,475.199 m
Low Point:	5+865.93	Elevation:	2,474.199 m
Grade in:	-1.75%	Grade out:	3.12%
Change:	4.87%	K:	20.513m
			2,051.317
Curve Length:	100.000m	Curve Radius	m
Headlight			
Distance:	141.799m		

Reporte de aliniamiento vertical cada 20m

PVI	Station	Easting	Northing	Elevation		Elevation Difference	Point Type
				Existing	Design		
0	0+000.00	312391.7169	7566126.227	2,262,734.00	2,262.734m	0.000	Start
1	0+020.00	312377.8849	7566111.781	2264.587m	2,264.734m	-0.148	Regular
2	0+040.00	312364.1322	7566097.264	2,266,052.00	2,266.734m	-0.682m	Regular
3	0+060.00	312356.0696	7566079.174	2,268.217m	2,268.734m	-0.517m	Regular
4	0+080.00	312350.8499	7566059.867	2,270.799	2,270.734m	0.065m	Regular
5	0+100.00	312345.6303	7566040.56	2,273.137m	2,272.734m	0.403m	Regular
6	0+120.00	312340.4106	7566021.253	2,275.445	2,274.734m	0.710m	Regular
7	0+140.00	312335.191	7566001.946	2,277.395m	2,276.734m	0.661m	Regular
8	0+160.00	312329.9713	7565982.639	2,279.234	2,278.734m	0.499m	Regular
9	0+180.00	312324.3215	7565963.471	2,281.468m	2,280.734m	0.733m	Regular
10	0+200.00	312312.8134	7565947.273	2,283.602	2,282.734m	0.868m	Regular
11	0+220.00	312299.1179	7565932.698	2,286.007m	2,284.734m	1.272m	Regular
12	0+240.00	312285.4224	7565918.123	2,288.486	2,286.734m	1.752m	Regular
13	0+260.00	312271.7269	7565903.548	2,290.327m	2,288.734m	1.593m	Regular
14	0+280.00	312258.0314	7565888.973	2,292.668	2,290.734m	1.933m	Regular
15	0+300.00	312244.3359	7565874.398	2,294.832m	2,292.734m	2.098m	Regular
16	0+320.00	312230.6404	7565859.823	2,296.676	2,294.734m	1.942m	Regular
17	0+340.00	312216.9449	7565845.248	2,298.333m	2,296.734m	1.599m	Regular
18	0+360.00	312203.2494	7565830.673	2,299.598	2,298.734m	0.863m	Regular
19	0+380.00	312189.5539	7565816.097	2,301.478m	2,300.734m	0.744m	Regular
20	0+400.00	312175.8584	7565801.522	2,303.224	2,302.734m	0.489m	Regular
21	0+420.00	312164.4987	7565785.364	2,306.193m	2,304.734m	1.459m	Regular
22	0+440.00	312161.9444	7565765.547	2,308.766	2,306.734m	2.032m	Regular
23	0+460.00	312153.0501	7565747.937	2,310.846m	2,308.734m	2.112m	Regular
24	0+480.00	312136.6208	7565736.688	2,311.939	2,310.734m	1.205m	Regular
25	0+500.00	312119.3287	7565726.639	2,313.117m	2,312.734m	0.383m	Regular
26	0+520.00	312102.0366	7565716.59	2,315.500	2,314.734m	0.765m	Regular
27	0+540.00	312085.192	7565705.883	2,317.291m	2,316.734m	0.556m	Regular
28	0+560.00	312074.1737	7565689.354	2,319.884	2,318.594m	1.290m	Regular
29	0+580.00	312064.9235	7565671.622	2,321.481m	2,320.174m	1.307m	Regular
30	0+600.00	312055.6734	7565653.889	2,323.677	2,321.474m	2.202m	Regular
31	0+620.00	312046.4232	7565636.157	2,325.592m	2,322.494m	3.098m	Regular
32	0+640.00	312037.173	7565618.425	2,327.898	2,323.234m	4.663m	Regular
33	0+660.00	312027.9229	7565600.692	2,327.982m	2,323.694m	4.287m	Regular
34	0+680.00	312018.4883	7565583.065	2,326.732	2,323.874m	2.857m	Regular
35	0+700.00	312003.3242	7565570.444	2,324.797m	2,323.809m	0.988m	Regular
36	0+720.00	311983.7435	7565568.03	2,323.077	2,323.709m	-0.633m	Regular
37	0+740.00	311964.0011	7565571.229	2,322.948m	2,323.609m	-0.662m	Regular
38	0+760.00	311944.2586	7565574.428	2,321.830	2,323.509m	-1.679m	Regular
39	0+780.00	311924.5422	7565574.437	2,321.089m	2,323.409m	-2.321m	Regular
40	0+800.00	311910.247	7565561.218	2,320.969	2,323.309m	-2.341m	Regular
41	0+820.00	311909.6105	7565541.703	2,323.022m	2,323.209m	-0.188m	Regular
42	0+840.00	311914.7466	7565522.374	2,323.662	2,323.148m	0.514m	Regular
43	0+860.00	311919.8828	7565503.045	2,323.713m	2,323.354m	0.360m	Regular
44	0+880.00	311925.0189	7565483.716	2,323.968	2,323.866m	0.102m	Regular
45	0+900.00	311930.1551	7565464.386	2,324.918m	2,324.684m	0.234m	Regular
46	0+920.00	311935.2913	7565445.057	2,326.654	2,325.809m	0.846m	Regular
47	0+940.00	311940.4274	7565425.728	2,325.948m	2,327.201m	-1.253m	Regular

48	0+960.00	311944.7507	7565406.256	2,326.088	2,328.631m	-2.543m	Regular
49	0+980.00	311937.2135	7565388.303	2,328.993m	2,330.062m	-1.069m	Regular
50	1+000.00	311919.1591	7565380.667	2,331.274	2,331.492m	-0.218m	Regular
51	1+020.00	311900.7999	7565387.152	2,333.373m	2,332.923m	0.451m	Regular
52	1+040.00	311886.8051	7565401.439	2,335.268	2,334.353m	0.915m	Regular
53	1+060.00	311872.8401	7565415.756	2,336.884m	2,335.783m	1.101m	Regular
54	1+080.00	311858.8751	7565430.073	2,337.968	2,337.092m	0.877m	Regular
55	1+100.00	311844.9101	7565444.39	2,338.961m	2,337.978m	0.983m	Regular
56	1+120.00	311830.9451	7565458.707	2,339.958	2,338.430m	1.528m	Regular
57	1+140.00	311813.8231	7565468.509	2,340.944m	2,338.447m	2.497m	Regular
58	1+160.00	311794.1202	7565467.495	2,340.373	2,338.028m	2.345m	Regular
59	1+180.00	311778.096	7565455.986	2,339.202m	2,337.175m	2.027m	Regular
60	1+200.00	311770.8324	7565437.64	2,337.479	2,335.887m	1.592m	Regular
61	1+220.00	311768.5502	7565417.77	2,335.602m	2,334.177m	1.425m	Regular
62	1+240.00	311766.2679	7565397.901	2,333.858	2,332.345m	1.513m	Regular
63	1+260.00	311763.9857	7565378.032	2,331.347m	2,330.513m	0.835m	Regular
64	1+280.00	311761.7034	7565358.162	2,330.174	2,328.681m	1.493m	Regular
65	1+300.00	311762.6246	7565338.369	2,328.834m	2,326.849m	1.986m	Regular
66	1+320.00	311767.5504	7565318.985	2,327.298	2,325.017m	2.282m	Regular
67	1+340.00	311772.4762	7565299.601	2,327.758m	2,323.184m	4.574m	Regular
68	1+360.00	311778.1954	7565280.482	2,322.947	2,321.352m	1.595m	Regular
69	1+380.00	311789.485	7565263.993	2,321.219m	2,319.520m	1.699m	Regular
70	1+400.00	311801.1206	7565247.726	2,319.574	2,317.688m	1.885m	Regular
71	1+420.00	311812.7563	7565231.459	2,317.934m	2,315.856m	2.078m	Regular
72	1+440.00	311824.392	7565215.192	2,324.658	2,314.024m	10.634m	Regular
73	1+460.00	311835.7176	7565198.726	2,326.669m	2,312.192m	14.477m	Regular
74	1+480.00	311839.4433	7565179.352	2,316.182	2,310.360m	5.822m	Regular
75	1+500.00	311837.0309	7565159.498	2,311.684m	2,308.528m	3.156m	Regular
76	1+520.00	311835.9626	7565139.63	2,308.917	2,306.696m	2.222m	Regular
77	1+540.00	311847.0904	7565123.652	2,308.160m	2,304.864m	3.296m	Regular
78	1+560.00	311865.6824	7565116.54	2,305.690	2,303.032m	2.658m	Regular
79	1+580.00	311877.1846	7565100.83	2,303.692m	2,301.200m	2.493m	Regular
80	1+600.00	311874.5015	7565081.378	2,302.034	2,299.367m	2.666m	Regular
81	1+620.00	311871.1275	7565061.881	2,300.809m	2,297.535m	3.273m	Regular
82	1+640.00	311877.056	7565042.851	2,298.159	2,295.703m	2.456m	Regular
83	1+660.00	311884.1325	7565024.145	2,295.992m	2,293.871m	2.121m	Regular
84	1+680.00	311891.2089	7565005.439	2,294.161	2,292.032m	2.128m	Regular
85	1+700.00	311898.2853	7564986.732	2,291.688m	2,290.147m	1.542m	Regular
86	1+720.00	311905.3618	7564968.026	2,289.665	2,288.208m	1.458m	Regular
87	1+740.00	311912.2633	7564949.26	2,291.213m	2,286.215m	4.998m	Regular
88	1+760.00	311914.1245	7564929.382	2,293.800	2,284.168m	9.632m	Regular
89	1+780.00	311915.2867	7564909.416	2,291.827m	2,282.075m	9.752m	Regular
90	1+800.00	311916.1366	7564889.448	2,291.322	2,279.975m	11.347m	Regular
91	1+820.00	311907.1727	7564872.03	2,285.317m	2,277.875m	7.442m	Regular
92	1+840.00	311888.8421	7564865.465	2,279.382	2,275.985m	3.397m	Regular
93	1+860.00	311871.3612	7564874.04	2,273.699m	2,274.513m	-0.814m	Regular
94	1+880.00	311864.9731	7564892.544	2,269.364	2,273.461m	-4.097m	Regular
95	1+900.00	311863.2615	7564912.471	2,269.036m	2,272.828m	-3.792m	Regular
96	1+920.00	311853.5166	7564929.328	2,270.613	2,272.614m	-2.001m	Regular
97	1+940.00	311834.6349	7564934.081	2,275.930m	2,272.819m	3.111m	Regular
98	1+960.00	311817.9282	7564924.037	2,278.141	2,273.444m	4.697m	Regular
99	1+980.00	311813.2742	7564905.079	2,279.178m	2,274.435m	4.743m	Regular
100	2+000.00	311814.3986	7564885.111	2,278.147	2,275.478m	2.669m	Regular
101	2+020.00	311815.523	7564865.142	2,277.984m	2,276.522m	1.462m	Regular
102	2+040.00	311816.6474	7564845.174	2,278.530	2,277.565m	0.965m	Regular
103	2+060.00	311817.7718	7564825.206	2,279.693m	2,278.609m	1.085m	Regular

104	2+080.00	311818.8963	7564805.237	2,280.825	2,279.652m	1.173m	Regular
105	2+100.00	311820.0207	7564785.269	2,280.636m	2,280.696m	-0.060m	Regular
106	2+120.00	311821.1451	7564765.301	2,281.532	2,281.739m	-0.207m	Regular
107	2+140.00	311819.2822	7564745.655	2,284.086m	2,282.783m	1.303m	Regular
108	2+160.00	311804.8397	7564732.596	2,286.261	2,283.826m	2.435m	Regular
109	2+180.00	311785.2932	7564733.545	2,287.063m	2,284.870m	2.193m	Regular
110	2+200.00	311766.1937	7564739.479	2,287.587	2,285.913m	1.673m	Regular
111	2+220.00	311746.5548	7564742.487	2,288.311m	2,286.925m	1.386m	Regular
112	2+240.00	311726.5587	7564742.885	2,288.123	2,287.205m	0.917m	Regular
113	2+260.00	311706.5627	7564743.282	2,287.827m	2,286.468m	1.359m	Regular
114	2+280.00	311686.5681	7564743.721	2,286.922	2,285.000m	1.922m	Regular
115	2+300.00	311667.644	7564749.776	2,285.136m	2,283.519m	1.617m	Regular
116	2+320.00	311649.3311	7564757.816	2,282.547	2,282.469m	0.079m	Regular
117	2+340.00	311629.8775	7564758.768	2,280.628m	2,282.019m	-1.390m	Regular
118	2+360.00	311611.1549	7564751.735	2,279.913	2,282.000m	-2.087m	Regular
119	2+380.00	311593.3529	7564742.902	2,279.871m	2,282.000m	-2.129m	Regular
120	2+400.00	311582.3937	7564726.478	2,279.377	2,282.000m	-2.623m	Regular
121	2+420.00	311576.2804	7564707.49	2,280.364m	2,282.000m	-1.636m	Regular
122	2+440.00	311579.4398	7564688.016	2,286.553	2,282.032m	4.520m	Regular
123	2+460.00	311591.0105	7564671.751	2,287.597m	2,282.607m	4.990m	Regular
124	2+480.00	311603.2262	7564655.915	2,289.350	2,283.898m	5.452m	Regular
125	2+500.00	311615.4418	7564640.079	2,291.460m	2,285.677m	5.783m	Regular
126	2+520.00	311627.6575	7564624.243	2,291.117	2,287.470m	3.648m	Regular
127	2+540.00	311640.0892	7564608.589	2,292.273m	2,289.263m	3.010m	Regular
128	2+560.00	311657.2572	7564598.702	2,292.686	2,291.056m	1.630m	Regular
129	2+580.00	311675.8838	7564591.418	2,294.043m	2,292.849m	1.194m	Regular
130	2+600.00	311694.5104	7564584.135	2,295.137	2,294.642m	0.495m	Regular
131	2+620.00	311713.137	7564576.851	2,296.725m	2,296.435m	0.290m	Regular
132	2+640.00	311731.4514	7564568.925	2,296.759	2,298.228m	-1.469m	Regular
133	2+660.00	311741.7748	7564552.416	2,299.095m	2,300.021m	-0.926m	Regular
134	2+680.00	311737.2674	7564533.419	2,301.005	2,301.830m	-0.825m	Regular
135	2+700.00	311721.2496	7564522.349	2,303.102m	2,303.751m	-0.649m	Regular
136	2+720.00	311702.1462	7564526.123	2,306.113	2,305.799m	0.314m	Regular
137	2+740.00	311685.3121	7564536.915	2,309.174m	2,307.976m	1.198m	Regular
138	2+760.00	311665.9029	7564538.464	2,310.982	2,310.280m	0.702m	Regular
139	2+780.00	311651.2697	7564525.619	2,314.080m	2,312.696m	1.384m	Regular
140	2+800.00	311650.289	7564506.173	2,316.214	2,315.128m	1.086m	Regular
141	2+820.00	311658.7983	7564488.211	2,317.716m	2,317.560m	0.156m	Regular
142	2+840.00	311654.5898	7564469.2	2,322.119	2,319.992m	2.127m	Regular
143	2+860.00	311638.0203	7564458.975	2,330.148m	2,322.424m	7.724m	Regular
144	2+880.00	311618.8342	7564463.155	2,332.873	2,324.856m	8.017m	Regular
145	2+900.00	311599.4211	7564461.656	2,335.049m	2,327.288m	7.762m	Regular
146	2+920.00	311584.9126	7564448.069	2,336.788	2,329.720m	7.068m	Regular
147	2+940.00	311566.9025	7564440.669	2,338.350m	2,332.152m	6.198m	Regular
148	2+960.00	311549.0467	7564448.434	2,340.648	2,334.584m	6.064m	Regular
149	2+980.00	311533.8815	7564460.902	2,342.776m	2,337.016m	5.760m	Regular
150	3+000.00	311514.4743	7564459.328	2,344.849	2,339.448m	5.401m	Regular
151	3+020.00	311499.1064	7564446.704	2,347.186m	2,341.880m	5.306m	Regular
152	3+040.00	311479.7524	7564444.574	2,346.419	2,344.294m	2.125m	Regular
153	3+060.00	311464.7137	7564456.958	2,348.562m	2,346.579m	1.983m	Regular
154	3+080.00	311454.6106	7564474.219	2,350.622	2,348.718m	1.903m	Regular
155	3+100.00	311439.9733	7564487.105	2,350.283m	2,350.711m	-0.429m	Regular
156	3+120.00	311420.5553	7564485.67	2,353.024	2,352.558m	0.466m	Regular
157	3+140.00	311406.5874	7564471.63	2,355.098m	2,354.276m	0.822m	Regular
158	3+160.00	311394.193	7564455.934	2,357.446	2,355.976m	1.470m	Regular
159	3+180.00	311381.7986	7564440.237	2,359.608m	2,357.676m	1.932m	Regular

160	3+200.00	311369.4042	7564424.541	2,361.296	2,359.376m	1.920m	Regular
161	3+220.00	311357.2629	7564408.66	2,362.114m	2,361.076m	1.038m	Regular
162	3+240.00	311349.4723	7564390.278	2,363.379	2,362.776m	0.603m	Regular
163	3+260.00	311342.4232	7564371.561	2,365.190m	2,364.476m	0.714m	Regular
164	3+280.00	311335.3741	7564352.845	2,366.390	2,366.176m	0.214m	Regular
165	3+300.00	311328.325	7564334.128	2,367.741m	2,367.876m	-0.135m	Regular
166	3+320.00	311321.2759	7564315.412	2,371.002	2,369.576m	1.426m	Regular
167	3+340.00	311314.2268	7564296.695	2,372.589m	2,371.276m	1.313m	Regular
168	3+360.00	311305.7622	7564278.681	2,374.560	2,372.976m	1.584m	Regular
169	3+380.00	311290.5445	7564265.821	2,376.487m	2,374.676m	1.812m	Regular
170	3+400.00	311274.4585	7564253.936	2,377.934	2,376.376m	1.559m	Regular
171	3+420.00	311258.3725	7564242.052	2,379.251m	2,378.076m	1.175m	Regular
172	3+440.00	311242.2865	7564230.167	2,379.943	2,379.776m	0.167m	Regular
173	3+460.00	311226.2005	7564218.283	2,378.871m	2,381.476m	-2.605m	Regular
174	3+480.00	311210.1145	7564206.399	2,383.113	2,383.176m	-0.063m	Regular
175	3+500.00	311196.4082	7564192.043	2,385.858m	2,384.876m	0.982m	Regular
176	3+520.00	311189.9856	7564173.247	2,387.978	2,386.576m	1.402m	Regular
177	3+540.00	311186.3103	7564153.587	2,389.986m	2,388.276m	1.710m	Regular
178	3+560.00	311182.6351	7564133.928	2,391.800	2,389.976m	1.824m	Regular
179	3+580.00	311173.8678	7564116.423	2,393.319m	2,391.676m	1.643m	Regular
180	3+600.00	311160.1947	7564101.827	2,394.239	2,393.376m	0.863m	Regular
181	3+620.00	311146.5217	7564087.23	2,396.250m	2,395.076m	1.174m	Regular
182	3+640.00	311132.8486	7564072.634	2,396.721	2,396.734m	-0.014m	Regular
183	3+660.00	311119.1755	7564058.038	2,396.871m	2,398.256m	-1.385m	Regular
184	3+680.00	311105.5025	7564043.442	2,398.539	2,399.639m	-1.099m	Regular
185	3+700.00	311091.8294	7564028.846	2,400.025m	2,400.881m	-0.856m	Regular
186	3+720.00	311078.1563	7564014.25	2,400.791	2,401.983m	-1.192m	Regular
187	3+740.00	311067.7292	7563997.586	2,400.729m	2,402.945m	-2.215m	Regular
188	3+760.00	311071.6837	7563978.521	2,400.735	2,403.767m	-3.032m	Regular
189	3+780.00	311088.099	7563968.001	2,403.887m	2,404.454m	-0.567m	Regular
190	3+800.00	311107.5074	7563963.173	2,403.512	2,405.104m	-1.592m	Regular
191	3+820.00	311125.4087	7563955.011	2,403.041m	2,405.754m	-2.713m	Regular
192	3+840.00	311132.6994	7563936.957	2,403.476	2,406.404m	-2.928m	Regular
193	3+860.00	311124.8275	7563919.148	2,404.805m	2,407.054m	-2.249m	Regular
194	3+880.00	311109.7662	7563905.99	2,406.503	2,407.704m	-1.201m	Regular
195	3+900.00	311097.2126	7563890.793	2,407.906m	2,408.354m	-0.448m	Regular
196	3+920.00	311097.8825	7563871.2	2,408.499	2,409.004m	-0.505m	Regular
197	3+940.00	311103.0411	7563851.876	2,407.301m	2,409.654m	-2.353m	Regular
198	3+960.00	311104.5253	7563832.157	2,408.247	2,410.304m	-2.057m	Regular
199	3+980.00	311095.3146	7563814.71	2,410.887m	2,410.954m	-0.067m	Regular
200	4+000.00	311081.1324	7563800.608	2,415.932	2,411.604m	4.328m	Regular
201	4+020.00	311066.9467	7563786.51	2,418.357m	2,412.254m	6.103m	Regular
202	4+040.00	311053.482	7563771.808	2,419.142	2,412.904m	6.238m	Regular
203	4+060.00	311051.2685	7563752.463	2,411.322m	2,413.554m	-2.232m	Regular
204	4+080.00	311062.4781	7563736.25	2,412.333	2,414.247m	-1.913m	Regular
205	4+100.00	311081.4238	7563731.758	2,412.303m	2,415.079m	-2.777m	Regular
206	4+120.00	311100.6838	7563737.002	2,414.115	2,416.055m	-1.940m	Regular
207	4+140.00	311119.2075	7563731.003	2,417.380m	2,417.174m	0.206m	Regular
208	4+160.00	311127.8096	7563713.535	2,416.499	2,418.437m	-1.937m	Regular
209	4+180.00	311121.2722	7563695.194	2,417.900m	2,419.842m	-1.943m	Regular
210	4+200.00	311105.2024	7563683.351	2,421.291	2,421.392m	-0.101m	Regular
211	4+220.00	311089.0564	7563671.596	2,425.301m	2,423.079m	2.223m	Regular
212	4+240.00	311082.1189	7563653.403	2,424.629	2,424.804m	-0.175m	Regular
213	4+260.00	311090.3009	7563635.715	2,423.990m	2,426.529m	-2.539m	Regular
214	4+280.00	311104.2546	7563621.387	2,424.754	2,428.254m	-3.500m	Regular
215	4+300.00	311118.2083	7563607.059	2,425.783m	2,429.979m	-4.196m	Regular

216	4+320.00	311132.0489	7563592.628	2,427.176	2,431.704m	-4.529m	Regular
217	4+340.00	311137.0859	7563573.82	2,431.369m	2,433.429m	-2.061m	Regular
218	4+360.00	311127.1032	7563557.103	2,434.929	2,435.154m	-0.226m	Regular
219	4+380.00	311108.156	7563552.617	2,438.998m	2,436.879m	2.119m	Regular
220	4+400.00	311088.9712	7563558.242	2,438.553	2,438.604m	-0.052m	Regular
221	4+420.00	311069.8375	7563564.064	2,439.784m	2,440.330m	-0.545m	Regular
222	4+440.00	311050.4069	7563568.163	2,440.931	2,442.055m	-1.123m	Regular
223	4+460.00	311033.1315	7563559.181	2,443.122m	2,443.780m	-0.658m	Regular
224	4+480.00	311027.1433	7563540.638	2,445.797	2,445.492m	0.306m	Regular
225	4+500.00	311036.2318	7563523.419	2,451.185m	2,447.112m	4.073m	Regular
226	4+520.00	311054.7023	7563516.29	2,451.413	2,448.627m	2.786m	Regular
227	4+540.00	311074.0766	7563511.327	2,451.136m	2,450.037m	1.099m	Regular
228	4+560.00	311092.512	7563504.129	2,452.103	2,451.342m	0.761m	Regular
229	4+580.00	311101.4774	7563486.845	2,454.821m	2,452.555m	2.266m	Regular
230	4+600.00	311095.3248	7563468.372	2,455.926	2,453.755m	2.171m	Regular
231	4+620.00	311078.072	7563458.804	2,457.616m	2,454.955m	2.661m	Regular
232	4+640.00	311060.4774	7563449.748	2,458.952	2,456.155m	2.797m	Regular
233	4+660.00	311053.3564	7563431.626	2,460.003m	2,457.355m	2.648m	Regular
234	4+680.00	311061.3952	7563413.892	2,461.515	2,458.555m	2.960m	Regular
235	4+700.00	311076.7687	7563401.1	2,462.728m	2,459.755m	2.973m	Regular
236	4+720.00	311089.2149	7563385.644	2,463.192	2,460.955m	2.237m	Regular
237	4+740.00	311098.6878	7563368.03	2,463.648m	2,462.155m	1.493m	Regular
238	4+760.00	311108.1606	7563350.415	2,464.723	2,463.355m	1.368m	Regular
239	4+780.00	311117.5754	7563332.771	2,467.105m	2,464.557m	2.548m	Regular
240	4+800.00	311120.4597	7563313.254	2,468.549	2,465.804m	2.745m	Regular
241	4+820.00	311117.7579	7563293.438	2,469.137m	2,467.112m	2.025m	Regular
242	4+840.00	311115.056	7563273.621	2,469.779	2,468.483m	1.295m	Regular
243	4+860.00	311112.284	7563253.815	2,470.610m	2,469.917m	0.694m	Regular
244	4+880.00	311103.0871	7563236.361	2,470.214	2,471.412m	-1.198m	Regular
245	4+900.00	311086.9756	7563224.574	2,471.376m	2,472.970m	-1.594m	Regular
246	4+920.00	311070.4104	7563213.367	2,472.604	2,474.590m	-1.985m	Regular
247	4+940.00	311053.8452	7563202.16	2,475.051m	2,476.254m	-1.203m	Regular
248	4+960.00	311037.2799	7563190.953	2,476.667	2,477.921m	-1.253m	Regular
249	4+980.00	311020.7147	7563179.746	2,479.230m	2,479.587m	-0.357m	Regular
250	5+000.00	311004.1545	7563168.532	2,481.399	2,481.253m	0.145m	Regular
251	5+020.00	310991.56	7563153.241	2,482.987m	2,482.920m	0.067m	Regular
252	5+040.00	310981.3085	7563136.068	2,484.986	2,484.586m	0.400m	Regular
253	5+060.00	310971.0571	7563118.895	2,486.976m	2,486.253m	0.723m	Regular
254	5+080.00	310960.8056	7563101.722	2,489.679	2,487.919m	1.759m	Regular
255	5+100.00	310952.9584	7563083.572	2,491.996m	2,489.586m	2.411m	Regular
256	5+120.00	310958.8084	7563064.904	2,491.218	2,491.252m	-0.034m	Regular
257	5+140.00	310969.4568	7563047.975	2,494.851m	2,492.919m	1.933m	Regular
258	5+160.00	310979.9546	7563030.958	2,495.514	2,494.585m	0.929m	Regular
259	5+180.00	310980.8017	7563011.506	2,497.662m	2,496.252m	1.410m	Regular
260	5+200.00	310967.4375	7562997.346	2,500.883	2,497.918m	2.965m	Regular
261	5+220.00	310948.0261	7562992.646	2,503.282m	2,499.585m	3.697m	Regular
262	5+240.00	310928.4738	7562988.438	2,504.171	2,501.251m	2.920m	Regular
263	5+260.00	310908.9215	7562984.231	2,505.884m	2,502.918m	2.967m	Regular
264	5+280.00	310889.3691	7562980.023	2,507.482	2,504.449m	3.033m	Regular
265	5+300.00	310870.1107	7562974.839	2,508.692m	2,505.507m	3.186m	Regular
266	5+320.00	310855.3391	7562961.685	2,511.378	2,506.076m	5.302m	Regular
267	5+340.00	310843.042	7562945.912	2,511.950m	2,506.157m	5.793m	Regular
268	5+360.00	310830.0183	7562930.792	2,510.926	2,505.748m	5.178m	Regular
269	5+380.00	310812.4118	7562921.645	2,508.919m	2,504.851m	4.067m	Regular
270	5+400.00	310793.241	7562915.946	2,506.346	2,503.465m	2.881m	Regular
271	5+420.00	310773.5509	7562913.402	2,504.097m	2,501.605m	2.492m	Regular

272	5+440.00	310754.1319	7562918.05	2,501.802	2,499.605m	2.197m	Regular
273	5+460.00	310734.8734	7562923.446	2,500.047m	2,497.605m	2.443m	Regular
274	5+480.00	310715.0194	7562924.72	2,497.571	2,495.605m	1.966m	Regular
275	5+500.00	310695.0291	7562924.097	2,495.161m	2,493.605m	1.556m	Regular
276	5+520.00	310675.0388	7562923.473	2,493.177	2,491.605m	1.572m	Regular
277	5+540.00	310655.0486	7562922.85	2,490.996m	2,489.605m	1.391m	Regular
278	5+560.00	310635.0585	7562922.22	2,489.043	2,487.605m	1.438m	Regular
279	5+580.00	310616.1628	7562916.2	2,487.871m	2,485.605m	2.267m	Regular
280	5+600.00	310598.08	7562907.655	2,488.447	2,483.605m	4.842m	Regular
281	5+620.00	310579.9978	7562899.109	2,485.766m	2,481.635m	4.131m	Regular
282	5+640.00	310565.3763	7562885.864	2,483.000	2,479.942m	3.058m	Regular
283	5+660.00	310560.2413	7562866.815	2,482.852m	2,478.579m	4.272m	Regular
284	5+680.00	310566.2246	7562848.015	2,481.775	2,477.546m	4.228m	Regular
285	5+700.00	310579.6809	7562833.249	2,480.801m	2,476.843m	3.957m	Regular
286	5+720.00	310593.5243	7562818.814	2,480.595	2,476.440m	4.156m	Regular
287	5+740.00	310607.3677	7562804.38	2,480.400m	2,476.089m	4.310m	Regular
288	5+760.00	310620.6999	7562789.525	2,480.282	2,475.739m	4.543m	Regular
289	5+780.00	310623.3066	7562770.229	2,480.982m	2,475.389m	5.594m	Regular
290	5+800.00	310611.2808	7562754.916	2,478.774	2,475.039m	3.735m	Regular
291	5+820.00	310592.1906	7562749.12	2,477.540m	2,474.688m	2.851m	Regular
292	5+840.00	310572.8432	7562744.053	2,475.077	2,474.362m	0.715m	Regular
293	5+860.00	310553.4957	7562738.985	2,474.213m	2,474.207m	0.006m	Regular
294	5+880.00	310534.1483	7562733.918	2,472.989	2,474.247m	-1.258m	Regular
295	5+900.00	310514.8009	7562728.851	2,472.789m	2,474.482m	-1.693m	Regular
296	5+920.00	310495.4534	7562723.784	2,473.250	2,474.911m	-1.661m	Regular
297	5+940.00	310475.8714	7562720.535	2,474.989m	2,475.512m	-0.523m	Regular
298	5+960.00	310458.8993	7562730.205	2,475.279	2,476.136m	-0.857m	Regular
299	5+980.00	310440.8751	7562737.57	2,475.345m	2,476.761m	-1.416m	Regular
300	6+000.00	310423.0341	7562729.772	2,478.651	2,477.386m	1.265m	Regular
301	6+020.00	310413.3107	7562712.455	2,478.643m	2,478.010m	0.632m	Regular
302	6+040.00	310416.2599	7562693.208		2,478.635m	-1.615m	Regular
303	6+052.26	310424.9449	7562684.727				End

Acarreo de material producto de excavación

Datos:

volumen extraído por motivo de (excavación)

24105.94 m³

Procedimiento:

Abundamiento: 28445.0092

camiaones:

cap 7 m³ 1185.208717

Tiempo que tarda la retro en cargar un camion :

15 - 25 min

Propuesta media 20 min/camion (24m³)

568900.184 min

1 retro + 1 camion 1185.208717 dias solo cargando

Analizamos lo siguiente:

En lo que sale el primer camión a los 20min despues de acargarlo

podramos seguir ocupando la retro cargando mas camiones en lo que llegue el camion.

En condiciones favorables como camino estable y mejorado, trafico moderado, sin filas esperando a que permitan el asceso a camiones en el buzón de exedentes, etc

El tiempo en ir y venir un camion asera de 1 hora aprox.

En ese tiempo podriamos cargar facilmente 2 camiones mas.

Al terminar de cargar el 3er camion ya estaraia llegando el primero.

Por lo tanto en 1hora sacamos de la obra:

1 retro + 3 camiones 72 m³/hr

576 m³/dia

Tiempo de acarreo 49.38369653

2 retro + 6 camiones 216

1728

Tiempo de acreo 16.46123218 **17 DIAS**

<i>Material</i>	Kg/m ³		Factores Volumétrico s de Conversión	% de Expansión
	Material	Banco		
<i>Basalto</i>	1960	2970	.67	49
<i>Bauxita</i>	1420	1900	.75	33
<i>Caliche</i>	1250	2260	.55	81
<i>Carnotita, mineral de uranio</i>	1630	2200	.74	35
<i>Ceniza</i>	560	860	.66	55
<i>Arcilla: En techo natural</i>	1660	2020	.82	22
<i>Seca</i>	1480	1840	.81	23
<i>Mojada</i>	1660	2080	.80	25
<i>Arcilla y grava: Secas</i>	1420	1660	.85	18
<i>Mojadas</i>	1540	1840	.85	18
<i>Carbón: Antracita en bruto</i>	1190	1600	.74	35
<i>lavada</i>	1100		.74	35
<i>Ceniza, carbón bituminoso</i>	530 - 650	580 - 590	.93	07
<i>Bituminoso en bruto</i>	950	1280	.74	35
<i>lavado</i>	830		.74	35

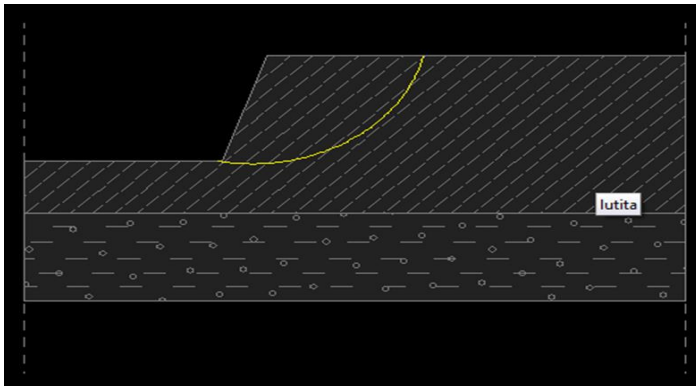
Tabla N° Medidas Nominales de los Gaviones Tipo				
Largo	Ancho	Altura	Número de Celdas	Volumen
1.5 mts	1.0 mts	1.0 mts	1.00	1.50
2.0 mts	1.0 mts	1.0 mts	2.00	2.00
3.0 mts	1.0 mts	1.0 mts	3.00	3.00
4.0 mts	1.0 mts	1.0 mts	4.00	4.00
1.5 mts	1.0 mts	0.50 mts	1.00	0.75
2.0 mts	1.0 mts	0.50 mts	2.00	1.00
3.0 mts	1.0 mts	0.50 mts	3.00	1.50
4.0 mts	1.0 mts	0.50 mts	4.00	2.00
1.5 mts	1.0 mts	0.30 mts	1.00	0.30
2.0 mts	1.0 mts	0.30 mts	2.00	0.60
3.0 mts	1.0 mts	0.30 mts	3.00	0.90
4.0 mts	1.0 mts	0.30 mts	4.00	1.20
* Se utilizó este tipo de de gavión para el Proyecto.				

Tabla 6 - Medidas nominales de los gaviones tipo caja

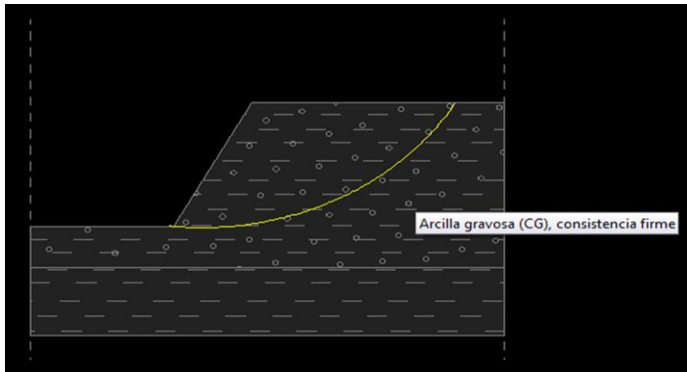
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Número de celdas	Volumen (m³)
1,5	1,0	1,0	1,0	1,50
2,0	1,0	1,0	2,0	2,00
3,0	1,0	1,0	3,0	3,00
4,0	1,0	1,0	4,0	4,00
1,5	1,0	0,5	1,0	0,75
2,0	1,0	0,5	2,0	1,00
3,0	1,0	0,5	3,0	1,50
4,0	1,0	0,5	4,0	2,00
1,5	1,0	0,3	1,0	0,30
2,0	1,0	0,3	2,0	0,60
3,0	1,0	0,3	3,0	0,90
4,0	1,0	0,3	4,0	1,20

(Corte)			
Clasificación del Suelo		Altura del Talud de Corte	Pendiente
Roca Dura			1:0.3 a 1:0.8
Roca Blanda			1:0.5 a 1:1.2
Arena	No denso, mal gradado		1:1.5 -.
Suelo Arenoso	Denso	Menor a 5m	1:0.8 a 1:1.0
		5 a 10 m.	1:1.0 a 1:1.2
	No Denso	Menor a 5m	1:1.0 a 1:1.2
		5 a 10 m.	1:1.2 a 1:1.5
Suelo Arenoso mezclado con masas de grava o roca	Denso, o bien gradado	Menor a 10m	1:0.8 a 1:1.0
		10 a 15 m.	1:1.0 a 1:1.2
	No Denso, o mal gradado	Menor a 10m	1:1.0 a 1:1.2
		10 a 15 m.	1:1.2 a 1:1.5
Suelo Arcilloso		0 a 15 m.	1:0.8 a 1:1.2
Suelo Arcilloso mezclado con masas de roca o		Menor a 5m.	1:1.0 a 1:1.2
		5 a 10 m.	1:1.2 a 1:1.5
*Fuente Manual de Obras de Prevención de la ABC. Para el Tramo I, se asumió un Suelo Arcilloso mezclado			

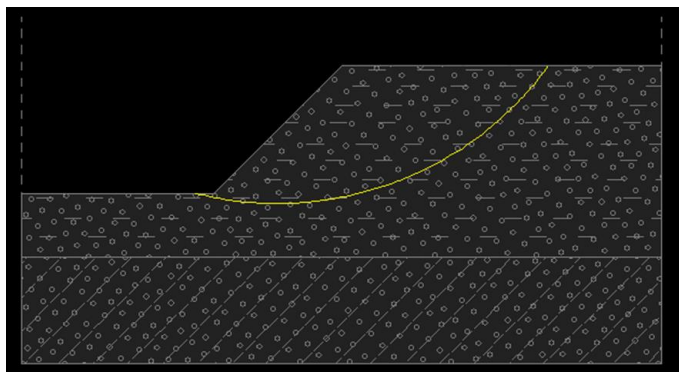
Tramo San Francisco - El Carmen													
Prog. Inicial	Prog. Final	Longitud en mts	Talud	Lado Izquierdo						Lado	Angulo	Volumen De Corte	Suelo
				Cota Inicial	Cota final	ΔH	Tipo de talud	Talud	cohesión				
0+280	0+320	0+040	T-1	2+302.350	2+296.680	5.7 mts	----	1:1,2	12	Izquierdo	19.0°C	760.0 m³	lujita
0+440	0+480	0+040	T-2	2+318.000	2+308.000	10.0 mts	Banquina	Binf:1,2:1 Bsup:1,2:1	12	Izquierdo	19.0°C	760.0 m³	
0+600	0+680	0+080	T-3	2+331.300	2+323.000	8.3 mts	----	1:1,2	12	Derecho	19.0°C	1520.0 m³	
0+600	0+680	0+080	T-4	2+331.300	2+324.000	7.3 mts	----	1:1,2	12	Izquierdo	19.0°C	1520.0 m³	
0+940	0+970	0+030	T-5	2+328.300	2+323.000	5.3 mts	Cajón	1:0,8	5	Izquierdo	29.0°C	870.0 m³	relleno(SM)
1+130	1+150	0+020	T-6	2+345.500	2+340.000	5.5 mts	----	1:1,2	4	Izquierdo	32.0°C	640.0 m³	Dep.coluvial
1+240	1+260	0+020	T-7	2+344.500	2+338.000	6.5 mts	----	1:1,2	12	Izquierdo	19.0°C	380.0 m³	lujita
1+290	1+850	0+560	T-8	2+299.300	2+279.000	20.3 mts	Banquina	Binf:1,2:1 Bmed:1,2:1 Bsup:1,2:1	12	Izquierdo	19.0°C	10640.0 m³	
1+860	1+910	0+050	T-9	2+274.000	2+269.400	4.6 mts	Cajón	1:0,8	5	Izquierdo	29.0°C	1450.0 m³	relleno(SM)
1+960	2+000	0+040	T-10	2+280.000	2+274.700	5.3 mts	----	1:1,2	2	Derecho	19.0°C	760.0 m³	lujita
2+260	2+320	0+060	T-11	2+289.800	2+284.000	5.8 mts	----	1:1,2	12	Derecho	19.0°C	1140.0 m³	
2+440	2+560	0+120	T-12	2+299.000	2+290.000	9.0 mts	Banquina	Binf:1,2:1 Bsup:1,2:1	12	Derecho	19.0°C	2280.0 m³	
2+640	2+660	0+020	T-13	2+299.400	2+290.800	8.6 mts	Cajón	1:0,8	5	Izquierdo	29.0°C	580.0 m³	relleno(SM)
2+850	3+060	0+210	T-14	2+335.000	2+324.000	11.0 mts	Banquina	Binf:1,2:1 Bsup:1,2:1	12	Izquierdo	19.0°C	3990.0 m³	lujita
2+850	3+060	0+210	T-15	2+328.400	2+323.000	5.4 mts	----	1:1,2	12	Derecho	19.0°C	3990.0 m³	
3+460	3+480	0+020	T-16	2+380.700	2+374.000	6.7 mts	Cajón	1:0,8	5	Derecho	29.0°C	580.0 m³	relleno(SM)
3+560	3+580	0+020	T-17	2+400.000	2+391.800	8.2 mts	Banquina	Binf:1,2:1 Bsup:1,2:1	12	Derecho	19.0°C	380.0 m³	lujita
4+000	4+050	0+050	T-18	2+424.000	2+413.500	10.5 mts	Banquina	Binf:1,2:1 Bsup:1,2:1	4	Derecho	32.0°C	1600.0 m³	Dep.coluvial
4+080	4+120	0+040	T-19	2+424.000	2+410.300	13.7 mts	Cajón	1:0,8	5	Izquierdo	29.0°C	1160.0 m³	relleno(SM)
4+280	4+340	0+060	T-20	2+431.600	2+424.500	7.1 mts	Cajón	1:0,8	5	Izquierdo	29.0°C	1740.0 m³	
4+900	4+920	0+020	T-21	2+473.800	2+467.000	6.8 mts	Cajón	1:0,8	5	Izquierdo	29.0°C	580.0 m³	
5+340	5+380	0+040	T-22	2+516.200	2+508.300	7.9 mts	----	Binf:1,2:1	12	Derecho	19.0°C	760.0 m³	lujita
5+400	5+440	0+040	T-23	2+506.200	2+497.800	8.4 mts	Cajón	1:0,8	5.0°C	Derecho	29.0°C	1160.0 m³	relleno(SM)
5+600	5+620	0+020	T-24	2+495.100	2+487.200	7.9 mts	----	1:1,2	12	Derecho	19.0°C	380.0 m³	lujita
5+700	5+800	0+100	T-25	2+487.500	2+277.000	210.5 mts	Banquina	Binf:1,2:1 Bsup:1,2:1	12	Derecho	19.0°C	1900.0 m³	
5+840	5+960	0+120	T-26	2+474.500	2+454.400	20.1 mts	----	1:0,8	12	Derecho	19.0°C	2280.0 m³	



TALUD DE CORTE (LUTITA)



TALUD DE RELLENO



TALUD DEP. COLUVIAL

Progresiva 0+280 - 0+320(izquierdo)LUTITA

Datos:

c'= 12.0 Kp
H= 5.7 mts
 γ = 21.0 KN/m3
 θ '= 19 °

TALUD 1.2 :1

c'/ γ H= 0.100

D= 1
m'= 3.73113283
n'= 2.69549373
ru= 0.35

D= 1.25
m'= 4.57671178
n'= 3.46663409
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.788

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.363

El FS menor es= **2.788** >1

CUMPLE

1.678

2.19

Progresiva 0+440 - 0+480 (izquierdo)LUTITA

Banquina inferior

Datos:

c'= 12.0 Kp
H= 5.0 mts
 γ = 21.0 KN/m3
 θ '= 19 °

TALUD 1.2 :1

c'/ γ H= 0.114

D= 1
m'= 4.01857143
n'= 2.77914286
ru= 0.35

D= 1.25
m'= 5.06457143
n'= 3.78214286
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.046

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.741

El FS menor es= **3.741** >1

CUMPLE

1.678

2.19

Banquina superior

c'= 12.0 Kp

H= 4.9 mts

γ= 21.0 KN/m³

θ'= 19 °

TALUD 1.2 :1

1.678

c'/γH= 0.117

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 4.06633819

m'= 5.14564431

n'= 2.79304373

n'= 3.83457434

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.089

FS= 3.804

El FS menor es= **3.804** >1**CUMPLE****Progresiva 0+600 - 0+680(derecho)LUTITA**

c'= 12

H= 8.2

γ= 21

θ'= 19

TALUD 1.2 :1

1.678

c'/γH= 0.070

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 3.1051777

m'= 3.51429965

n'= 2.51333101

n'= 2.77955052

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.226

FS= 2.541

El FS menor es= **2.541** >1**CUMPLE**

Progresiva 0+600 - 0+680(izquierdo)LUTITA

Banquina inferior

c'= 12.0 Kp
H= 7.0 mts
 γ = 21.0 KN/m3
 θ '= 19 °
TALUD 1.2 :1

c'/YH= 0.082

D= 1
m'= 3.34983673
n'= 2.58453061
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.445

D= 1.25
m'= 3.92955102
n'= 3.04810204
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.863

1.678

2.19

El FS menor es= **2.863** >1 **CUMPLE**

Progresiva 0+940 - 0+970(derecho)RELLENO (SM)

Datos:

c'= 5.0 Kp
H= 6.1 mts
 γ = 18.0 KN/m3
 θ '= 29 °
TALUD 1 0.8

c'/YH= 0.046

D= 1
m'= 2.61060474
n'= 2.36940255
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.781

D= 1.25
m'= 2.67487796
n'= 2.23667942
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.892

1.678

2.19

El FS menor es= **1.892** >1 **CUMPLE**

Progresiva 1+130 - 1+150 (izquierda)DEPOSITO COLUVIAL

Datos:

c'= 4.0 Kp
H= 6.1 mts
 γ = 19.0 KN/m3
 θ' = 32 °

TALUD 1 1.2

c'/ γ H= 0.035

D= 1
m'= 2.38481622
n'= 2.30369456
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.579

D= 1.25
m'= 2.29165487
n'= 1.98884124
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.596

1.678

2.19

El FS menor es= **1.579** >1 **CUMPLE**

Progresiva 1+240 - 1+260(derecho)LUTITA

Datos:

c'= 5.0 Kp
H= 5.3 mts
 γ = 18.0 KN/m3
 θ' = 29 °

TALUD 1.2 :1

c'/ γ H= 0.052

D= 1
m'= 2.75137526
n'= 2.41036897
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.908

D= 1.25
m'= 2.91380294
n'= 2.39119706
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.077

1.678

2.19

El FS menor es= **1.908** >1 **CUMPLE**

Progresiva 1+290 - 1+850 (izquierdo)LUTITA

Banquina superior

Datos:

c'= 12.0 Kp

H= 6.7 mts

γ= 21.0 KN/m3

θ'= 19 °

TALUD 1.2 :1

1.678

c'/γH= 0.086

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 3.4325513

m'= 4.0699396

n'= 2.60860184

n'= 3.1388942

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.520

FS= 2.971

El FS menor es= **2.971** >1

CUMPLE

Banquina inferior

c'= 12.0 Kp

H= 6.7 mts

γ= 21.0 KN/m3

θ'= 19 °

TALUD 1.2 :1

1.678

c'/γH= 0.086

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 3.4325513

m'= 2.753

n'= 2.60860184

n'= 2.775

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.520

FS= 1.782

El FS menor es= **1.782** >1

CUMPLE

Progresiva 1+860 - 1+910(izquierdo)RELLENO (SM)

c'= 5.0 Kp
 H= 4.6 mts
 γ= 18.0 KN/m3
 θ'= 29 °
 TALUD 0.8 :1

c'/γH= 0.060

D= 1
 m'= 2.91471498
 n'= 2.45790338
 ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.054

D= 1.25
 m'= 2.753
 n'= 2.775
 ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.782

1.678

2.19

El FS menor es= **2.054** >1 **CUMPLE**

Progresiva 1+960 - 2+000(derecho)LUTITA

Banquina inferior

c'= 12.0 Kp
 H= 5.5 mts
 γ= 21.0 KN/m3
 θ'= 19 °
 TALUD 1.2 :1

c'/γH= 0.104

D= 1
 m'= 3.80579221
 n'= 2.71722078
 ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.855

D= 1.25
 m'= 2.753
 n'= 2.775
 ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.782

1.678

2.19

El FS menor es= **1.782** >1 **CUMPLE**

Progresiva 2+260 - 2+320(derecho)LUTITA**Datos:**

c'= 12.0 Kp

H= 6.0 mts

 $\gamma = 21.0$ KN/m3 $\theta' = 19^\circ$ **TALUD** 1 1.2c'/ $\gamma H = 0.095$

D= 1

m'= 3.62847619

n'= 2.66561905

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.696

D= 1.25

m'= 4.40247619

n'= 3.35395238

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.229

1.678

2.19

El FS menor es= 3.229 >1

CUMPLE**Progresiva 2+440- 2+560(derecho)LUTITA****Banquina superior****Datos:**

c'= 12.0 Kp

H= 5.0 mts

 $\gamma = 21.0$ KN/m3 $\theta' = 19^\circ$ **TALUD** 1.2 :1c'/ $\gamma H = 0.114$

D= 1

m'= 4.01857143

n'= 2.77914286

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.046

D= 1.25

m'= 2.753

n'= 2.775

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.782

1.678

2.19

El FS menor es= 1.782 >1

CUMPLE

Banquina inferior

c'= 12.0 Kp
H= 5.2 mts
γ= 21.0 KN/m3
θ'= 19 °
TALUD 1.2 :1

c'/γH= 0.110

D= 1
m'= 3.92854945
n'= 2.75294505
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.965

D= 1.25
m'= 2.753
n'= 2.775
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.782

El FS menor es= 1.782 >1

CUMPLE

1.678

2.19

Progresiva 2+640- 0+2+660(izquierdo)RELLENO (SM)

Datos:

c'= 5.0 Kp
H= 8.5 mts
γ= 18.0 KN/m3
θ'= 29 °
TALUD 0.8 :1

c'/γH= 0.033

D= 1
m'= 2.34728105
n'= 2.29277124
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.545

D= 1.25
m'= 2.22794771
n'= 1.94764052
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.546

El FS menor es= 1.546 >1

CUMPLE

1.678

2.19

Progresiva 2+850 - 3+060(izquierdo)LUTITA

Banquina superior

c'= 12

H= 5

γ= 21

θ'= 19

TALUD 1.2 :1

1.678

c'/γH= 0.114

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 4.01857143

m'= 5.06457143

n'= 2.77914286

n'= 3.78214286

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.046

FS= 3.741

El FS menor es= **3.741** >1

CUMPLE

Banquina inferior

c'= 12.0 Kp

H= 6.0 mts

γ= 21.0 KN/m3

θ'= 19 °

TALUD 1.2 :1

1.678

c'/γH= 0.095

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 3.62847619

m'= 2.753

n'= 2.66561905

n'= 2.775

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 2.696

FS= 1.782

El FS menor es= **1.782** >1

CUMPLE

Progresiva 2+850 - 3+060(derecho)LUTITA

Banquina inferior

c'= 12.0 Kp
H= 6.2 mts
 γ = 21.0 KN/m3
 θ '= 19 °
TALUD 1.2 :1

1.678

c'/ γ H= 0.092

2.19

D= 1	D= 1.25
m'= 3.5655576	m'= 2.753
n'= 2.64730876	n'= 2.775
ru= 0.35	ru= 0.35
$FS = m' - (n' * r_u)$	$FS = m' - (n' * r_u)$
FS= 2.639	FS= 1.782

El FS menor es= **1.782** >1 **CUMPLE**

Progresiva 3+460 - 3+480(derecho)RELLENO (SM)

Banquina inferior

c'= 5.0 Kp
H= 4.0 mts
 γ = 18.0 KN/m3
 θ '= 29 °
TALUD 0.8 :1

1.678

c'/ γ H= 0.069

2.19

D= 1	D= 1.25
m'= 3.10022222	m'= 2.753
n'= 2.51188889	n'= 2.775
ru= 0.35	ru= 0.35
$FS = m' - (n' * r_u)$	$FS = m' - (n' * r_u)$
FS= 2.221	FS= 1.782

El FS menor es= **2.221** >1 **CUMPLE**

Progresiva 3+560 - 3+580 (derecho)LUTITA

Datos:

c'= 12.0 Kp
H= 5.0 mts
γ= 21.0 KN/m3
θ'= 19 °

TALUD 1 1.2

c'/γH= 0.114

D= 1
m'= 4.01857143
n'= 2.77914286
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.046

D= 1.25

m'= 5.06457143

n'= 3.78214286

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.741

El FS menor es= **3.741** >1

CUMPLE
Banquina superior

c'= 12.0 Kp
H= 4.9 mts
γ= 21.0 KN/m3
θ'= 19 °

TALUD 1.2 :1

c'/γH= 0.117

D= 1
m'= 4.08105075
n'= 2.79732532
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.102

D= 1.25

m'= 2.753

n'= 2.775

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.782

El FS menor es= **1.782** >1

CUMPLE

1.678

2.19

1.678

2.19

Progresiva 4+000 - 4+050(derecho)DEPOSITO COLUVIAL

Banquina inferior

Datos:

c'= 4.0 Kp

H= 6.0 mts

γ= 19.0 KN/m3

θ'= 32 °

TALUD 1.2 :1

c'/γH= 0.035

D= 1

m'= 2.39659649

n'= 2.30712281

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.589

D= 1.25

m'= 2.31164912

n'= 2.00177193

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.611

1.678

2.19

El FS menor es= **1.611** >1

CUMPLE

Banquina superior

c'= 4.0 Kp

H= 5.0 mts

γ= 19.0 KN/m3

θ'= 32 °

TALUD 1.2 :1

c'/γH= 0.042

D= 1

m'= 2.54031579

n'= 2.34894737

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.718

D= 1.25

m'= 2.753

n'= 2.775

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.782

1.678

2.19

El FS menor es= **1.782** >1

CUMPLE

Progresiva 4+080 - 4+120 (izquierdo)RELLENO (SM)

Datos:

c'= 5.0 Kp

H= 6.0 mts

 $\gamma = 18.0 \text{ KN/m}^3$ $\theta' = 29^\circ$

TALUD 0.8 :1

1.678

c'/ $\gamma H = 0.046$

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 2.62614815

m'= 2.70125926

n'= 2.37392593

n'= 2.25374074

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.795

FS= 1.912

El FS menor es= 1.912 >1

CUMPLE**Progresiva 4+280 - 4+340 (izquierdo)RELLENO (SM)**

c'= 5

H= 7.2

 $\gamma = 18$ $\theta' = 29$

TALUD 0.8 :1

1.678

c'/ $\gamma H = 0.039$

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 2.46812346

m'= 2.43304938

n'= 2.32793827

n'= 2.08028395

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.653

FS= 1.705

El FS menor es= 1.705 >1

CUMPLE

Progresiva 4+900 - 4+920(izquierdo)RELLENO (SM)

Banquina inferior

c'= 5.0 Kp
H= 6.8 mts
 γ = 18.0 KN/m3
 θ '= 29 °
TALUD 0.8 :1

1.678

c'/ γ H= 0.041

2.19

D= 1	D= 1.25
m'= 2.19	m'= 2.753
n'= 2.247	n'= 2.775
ru= 0.35	ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.404

FS= 1.782

El FS menor es= **1.404** >1

CUMPLE

Progresiva 5+340 - 5+380(derecho)LUTITA

c'= 12.0 Kp
H= 7.9 mts
 γ = 21.0 KN/m3
 θ '= 19 °
TALUD 1.2 :1

1.678

c'/ γ H= 0.072

2.19

D= 1	D= 1.25
m'= 2.19	m'= 2.753
n'= 2.247	n'= 2.775
ru= 0.35	ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.404

FS= 1.782

El FS menor es= **1.404** >1

CUMPLE

Progresiva 5+400 - 5+440 (derecho)RELLENO (SM)**Datos:**

c'= 5.0 Kp
H= 8.3 mts
Y= 18.0 KN/m3
θ'= 29 °

TALUD 1 0.8

c'/YH= 0.033

D= 1
m'= 2.3634083
n'= 2.29746452
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.559

D= 1.25
m'= 2.25531995
n'= 1.9653427
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.567

1.678

2.19

El FS menor es= 1.567 >1

CUMPLE

Progresiva 5+600 - 5+620(derecho)LUTITA**Banquina inferior**

c'= 12.0 Kp
H= 7.9 mts
Y= 21.0 KN/m3
θ'= 19 °

TALUD 1.2 :1

c'/YH= 0.072

D= 1
m'= 2.19
n'= 2.247
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.404

D= 1.25
m'= 2.753
n'= 2.775
ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.782

1.678

2.19

El FS menor es= 1.404 >1

CUMPLE

Progresiva 5+700- 05+800 (derecho)LUTITA

Banquina superior

Datos:

c'= 12.0 Kp

H= 5.0 mts

γ= 21.0 KN/m3

θ'= 19 °

TALUD 1.2 :1

1.678

c'/γH= 0.114

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 4.01857143

m'= 5.06457143

n'= 2.77914286

n'= 3.78214286

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 3.046

FS= 3.741

El FS menor es= **3.741** >1

CUMPLE

Banquina inferior

c'= 12.0 Kp

H= 6.5 mts

γ= 21.0 KN/m3

θ'= 19 °

TALUD 1.2 :1

1.678

c'/γH= 0.088

2.19

D= 1

D= 1.25

m'= 2.19

m'= 2.753

n'= 2.247

n'= 2.775

ru= 0.35

ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.404

FS= 1.782

El FS menor es= **1.404** >1

CUMPLE

Progresiva 5+840 - 5+960(izquierdo)LUTITA

c'= 5
 H= 20.2
 γ= 18
 θ'= 29
 TALUD 1.2 :1

c'/γH= 0.014

D= 1
 m'= 1.95962816
 n'= 2.1799582
 ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.197

D= 1.25
 m'= 1.5699978
 n'= 1.52213091
 ru= 0.35

$$FS = m' - (n' * r_u)$$

FS= 1.037

1.678

2.19

El FS menor es= **1.037** >1

CUMPLE

Gaviones

Datos

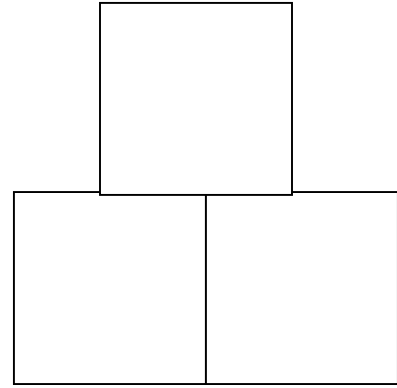
$$\gamma_{\text{suelo}} = 1900 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma_{\text{roca}} = 2800 \text{ kg/m}^3$$

$$\sigma = 2 \text{ kg/cm}^2$$

$$\theta = 20^\circ$$

Longitud base = 2 m



VOLCAMIENTO Y DESLIZAMIENTO

CALCULO DEL EMPUJE ACTIVO

$$Ea = \frac{1}{2} * \gamma_{\text{suelo}} * H^2 * Ka$$

Donde Ka = coeficiente del empuje activo

$$Ka = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$Ka = \tan^2\left(45 - \frac{20^\circ}{2}\right)$$

$$Ka = 0.4903$$

Remplazando

$$Ea = \frac{1}{2} * 1900 * 2^2 * 0.4903$$

$$Ea = 1863.14 \text{ kg}$$

MOMENTO POR VOLCAMIENTO

$$M_o = Ea * Yc$$

$$M_o = 1863.14 * \frac{2}{3}$$

$$M_o = 1242.09 \text{ kg} * m$$

Se considera un 20% de vacios en cada bloque

PESO DE LOS BLOQUES

Volumen de cada bloque

$$V = 1 * 1 * 2 = 2 \text{ m}^3$$

Peso de cada bloque

$$W = \gamma_{ROCA} * V * 0.8$$

$$W = 2800 \frac{kg}{m^3} * 2 \text{ m}^3 * 0.8$$

$$W = 4480 \text{ kg}$$

Peso de todos los bloques

$$W_T = 3 * 4480 = 13440 \text{ kg}$$

Calculo de la cuña del suelo sobre el bloque

$$W_S = (0.5m * 1m * 2m) * (1900 \frac{kg}{m^3})$$

$$W_S = 1900 \text{ kg}$$

CALCULO DEL MOMENTO ESTABILIZANTE

$$Me = W_T * bwt + W_S * bwts$$

$$Me = 13440 * 1 + 1900 * 1.75$$

$$Me = 16765 \text{ kg} * m$$

Factor de seguridad por volcamiento

$$F_{SV} = \frac{Me}{M_o} > 2$$

$$F_{SV} = \frac{16765}{1242.09} > 2$$

$$F_{SV} = 13.5 > 2 \dots \dots OK$$

Factor de seguridad al deslizamiento

$$F_{SD} = \frac{\sum V * \tan(K * \phi)}{Eah}$$

$$F_{SD} = \frac{(13440 + 1900) * \tan(20)}{1863.14}$$

$$F_{SD} = 2.997 > 1.5 \dots \dots OK$$

Punto de aplicación de la normal

$$X * N = Me - Mo$$

$$X * 15340 = 16765 - 1242.09$$

$$X = \frac{16590 - 799.92}{15240}$$

$$X = 1.01 \text{ m}$$

Calculo de la excentricidad

$$e = \frac{B}{2} - X < \frac{B}{6}$$

$$e = \frac{2}{2} - 1.01 < \frac{2}{6}$$

$$e = -0.01 < 0.333$$

Esfuerzos

$$\sigma_1 = \frac{(W_T + W_S)}{A} * \left(1 - \frac{6 * e}{b}\right)$$

$$\sigma_1 = \frac{(13440 + 1900)}{4} * \left(1 - \frac{6 * 0.01}{2}\right)$$

$$\sigma_1 = 3719.95 \frac{kg}{m^2} = 0.3719 \frac{kg}{cm^2} < 2 \frac{kg}{cm^2}$$

$$\sigma_2 = \frac{(W_T + W_S)}{A} * \left(1 + \frac{6 * e}{b}\right)$$

$$\sigma_2 = \frac{(13440 + 1900)}{4} * \left(1 + \frac{6 * 0.036}{2}\right)$$

$$\sigma_2 = 3950.05 \frac{kg}{m^2} = 0.3950 \frac{kg}{cm^2} < 2 \frac{kg}{cm^2}$$