



Plan de Cumplimiento Infraestructura 2021



Enero 2022

**Título del documento Cumplimiento Plan Anual de Mantenimiento
de Infraestructura 2021**

Título abreviado Cumplimiento 2021

Estado Final

Fecha 19 de enero de 2022

Nombre del proyecto Cumplimiento del Plan Anual de Mantenimiento 2021

Hecho por Ing. Gilbert Rojas Xatruch

Revisado por Ing. Mario Jiménez Madrigal

Contenido

1. Resumen ejecutivo	7
2. Plan de mantenimiento	10
3. Cumplimiento de las obras de mantenimiento 2021	11
4. Antecedentes	12
5. Mantenimiento de edificaciones	13
6. Mantenimiento sistema eléctrico y refrigeración	17
7. Bancos de Transformadores	19
8. Pavimentos de adoquines	22
9. Pavimentos de concreto entre rieles	27
10. Muros Guardarruedas	29
11. Mantenimiento de Defensas Marinas	31
12. Mantenimiento de bitas	33
13. Limpieza del sistema pluvial	35
14. Señalización	37
15. Mantenimiento de Patios	39
16. Mantenimiento Pararrayos	41
17. Estudio complementario al informe análisis estructural en Edificio Administrativo	43
18. Estudio de vulnerabilidad sísmica en Hangar, Talleres y Almacén	45
19. Viga Cabezal	47
20. Instalación de ánodo	48
21. Sustitución Báscula 1 entrada y reparaciones báscula 1	50
22. Mantenimiento estructural Torres iluminación	51
23. Cronograma de ejecución de obras Enero-Diciembre 2021	55
24. Gasto en Mantenimiento	55

Índice de Tablas

Tabla 1. Alcance y gasto planificado vs gasto real ejecutado.	8
Tabla 2. Detalle intervención pavimentos de adoquines año 2021	22
Tabla 3. Detalle intervención pavimentos de concreto entre rieles año 2021	27
Tabla 4. Detalle mensual del gasto en Infraestructura año 2021.....	55

Índice de figuras

Figura 1. Reparaciones malla perimetral	14
Figura 2. Reparación de bases de postes paso techado acceso ECO 3.....	14
Figura 3. Intervención bolardos ECO 1	15
Figura 4. Mantenimiento de pintura en edificaciones #1	15
Figura 5. Mantenimiento de pintura en edificaciones #2	16
Figura 6. Reparaciones parqueo de malla.....	16
Figura 7. Mantenimiento de iluminación exterior	17
Figura 8. Mantenimiento barreras de seguridad.....	18
Figura 9. Mantenimiento plantas de respaldo eléctrico	18
Figura 10. Mantenimiento de sistema de climatización	18
Figura 11. Mantenimiento bancos de transformadores	20
Figura 12. Limpieza de equipos y zona donde se ubican	20
Figura 13. Extracción de aceite para pruebas de laboratorio	21
Figura 14. Trabajos en Patio 3 retiro de material existente.....	23
Figura 15. Trabajos en Patio 3 pruebas laboratorio	23
Figura 16. Trabajos en Patio 3 colocación adoquines	24
Figura 17. Trabajos entre bitas 17-19	24

Figura 18. Trabajos en Patio 1	24
Figura 19. Trabajos en calle báscula 2 entrada	25
Figura 20. Trabajos en acceso suroestes de la Bodega 1	25
Figura 21. Trabajos frente a acceso muelle tender	26
Figura 22. Trabajos en zona tapa registro acceso tender	26
Figura 23. Trabajos de colado en Patio 3	27
Figura 24. Trabajos para armadura	28
Figura 25. Trabajos en calle interna báscula entrada ECO 2	28
Figura 26. Cilindros para control de calidad del concreto	28
Figura 27. Trabajos de confección guardarruedas	30
Figura 28. Trabajos de reparación bordes y pintura	30
Figura 29. Muro guardarueda fabricado e instalado	30
Figura 30. Estado defensa previo a intervención	32
Figura 31. Instalación de baquelitas	32
Figura 32. Instalación defensas en sitio	32
Figura 33. Intervención bases de bitas	33
Figura 34. Proceso de acabado final para bitas	34
Figura 35. Proceso de acabado final que incluye numeración bitas divisorias	34
Figura 36. Intervención sistema pluvial	35
Figura 37. Intervención sistema pluvial 2	36
Figura 38. Señalización pasos peatonales	37
Figura 39. Señalización zona del ingreso de ECO 1	38
Figura 40. Instalación de capta luces	38
Figura 41. Material para mantenimiento de Patios	39
Figura 42. Mantenimiento de Patio 2	40
Figura 43. Trabajos contadores de eventos	41

Figura 44. Mediciones puestas a tierra	42
Figura 45. Confección de nuevas mallas de puesta a tierra	42
Figura 46. Extracción de núcleos	43
Figura 47. Revisión en vigas.....	44
Figura 48. Revisión en columnas	44
Figura 49. Revisión de columnas	46
Figura 50. Revisión de vigas.....	46
Figura 51. Modelo estructural del Hangar.....	46
Figura 52. Reparación viga cabezal borde	47
Figura 53. Buzo preparándose para realizar trabajos	48
Figura 54. Preparación para instalación de ánodo	49
Figura 55. Ánodo instalado	49
Figura 56. Trabajos confección de canastas.....	51
Figura 57. Trabajos cambio de canasta en torre	52
Figura 58. Intervención pintura en Torre 4.....	52
Figura 59. Estado previo a intervención de elemento en torre	53
Figura 60. Sustitución de elementos dañados en Torres	53
Figura 61. Estado luego de la intervención	53
Figura 62. Cambio de escalera torre 3.....	54

1.Resumen ejecutivo

Este informe resume la información correspondiente al cumplimiento a cabalidad del plan de mantenimiento de infraestructura 2021, además, de actividades que se incluyeron o sufrieron cambios, las cuales fueron previamente consensuadas con la Autoridad Concedente (INCOP), por medio de la Unidad Técnica de Supervisión y Control (UTSC)

En el año 2021 se realizaron diferentes tipos de mantenimiento, según se requirió, de tipo preventivo o correctivo, a continuación se enlistan las actividades principales que se realizaron: mantenimiento de pavimentos de concreto entre rieles, mantenimiento de adoquines, mantenimiento en el sistema de defensas marinas, mantenimiento en torres de iluminación, sustitución de báscula entrada uno, mantenimiento de muros guardarruedas y bitas, mantenimiento en el sistema eléctrico y de refrigeración, mantenimiento de bancos de transformadores, entre otras.

Es importante señalar que algunas actividades como el mantenimiento de los sistemas eléctrico y de aire acondicionado poseen ciclos de mantenimiento periódicos, además de los mantenimientos correctivos.

A continuación, se presenta una tabla en donde se resumen las actividades indicadas en el plan de mantenimiento 2021, incluyendo el alcance y gasto proyectado a ejecutar, así como, el real ejecutado.

Tabla 1. Alcance y gasto planificado vs gasto real ejecutado.

Actividad	Alcance planificado	Alcance real ejecutado	Gasto planificado (USD)	Gasto real ejecutado (USD)
1. Edificaciones	Global	100%	\$87.000	\$81.332
2. Sistema eléctrico y refrigeración	Global	100%	\$119.000	\$120.794
3. Bancos de Transformadores				
• Mantenimiento	• 6 bancos	• 6 bancos	\$8.500	\$7.797
4. Pavimento de adoquines	660 m²	660 m²		
• Patio 3	• 522 m ²	• 522 m ²	\$88.213	\$90.431
• Entre bitas 21-22 al lado del riel	• 38 m ²	• 38 m ²		
• Patio 1	• 27 m ²	• 27 m ²		
• Calle interna báscula entrada ECO 2	• 66 m ²	• 66 m ²		
• Acceso suroestes de la Bodega 1	• 1 m ²	• 1 m ²		
• Frente a acceso muelle tender	• 1 m ²	• 1 m ²		
• Zona tapa registro acceso tender	• 5 m ²	• 5 m ²		
5. Concreto entre rieles	97 m	97 m		
• Patio 3	• 87 m	• 87 m	\$64.750	\$58.377
• Calle interna báscula entrada ECO 2	• 10 m	• 10 m		
6. Muros guardarruedas				
• Reconstrucción y reparación de extremos	• 9 unidades	• 9 unidades	\$15.000	\$18.017
• Fabricar e instalar	• 17 unidades	• 17 unidades		
7. Defensas Marinas				
• Eliminación de óxido y pintura panel, sustitución baquelitas	• 5 unidades	• 5 unidades	\$53.000	\$57.979
• Compra de conos puesto 1	• 3 unidades	• 3 unidades		
• Compra de conos puestos 2/3	• 3 unidades	• 3 unidades		
8. Bitas				
• Mantenimiento de pintura	• Global	• 100%	\$4.000	\$3.634
• Reparación de bases	• 3 un	• 3 un		

Actividad	Alcance planificado	Alcance real ejecutado	Gasto planificado (USD)	Gasto real ejecutado (USD)
9. Limpieza del sistema pluvial	Global	100%	\$1.000	\$1.042
10. Señalización • Capta luces zona ingreso ECO 1	Global	100%	\$5.000	\$4.741
11. Mantenimiento de Patios • Relleno de huecos en patios 2,4,5,6	Global	100%	\$10.000	\$11.305
12. Mantenimiento de Pararrayos	Global	100%	\$7.000	\$7.125
13. Estudio complementario al informe análisis estructural en Edificio Administrativo	Global	100%	\$4.700	\$4.746
14. Estudio Vulnerabilidad sísmica en Hangar, Talleres, Almacén Materiales	Global	100%	\$6.800	\$6.780
15. Viga Cabezal	Global	100%	\$2.000	\$1.632
16. Colocación de ánodo	Global	100%	\$1.500	\$2.599
17. Reparaciones báscula 1 (ECO 4)	Global	100%	\$70.000	\$75.783
18. Mantenimiento estructural Torres de iluminación	Global	100%	\$18.000	\$19.944
Total			\$565.463	\$574.058

Nota: Montos incluyen IVA

2. Plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento de infraestructura 2021 se realizó de acuerdo con las necesidades en infraestructura del puerto de Caldera, el cual fue previamente consensuado con la Unidad Técnica de Supervisión y Control (UTSC) del INCOP. Según lo indicado en dicho plan, la inversión requerida para el año 2021 era de \$565.463°°.

Cabe indicar que periódicamente se dio seguimiento a la ejecución de estas obras y que mes a mes la Administración Concedente fue informada de las mismas. En el Anexo 1 aparece una lista de obras de mantenimiento menor ejecutadas en el período de Enero a Diciembre del 2021.

3. Cumplimiento de las obras de mantenimiento 2021

La ejecución de los trabajos de mantenimiento se llevó a cabo con apego al plan de mantenimiento de infraestructura y modificaciones aprobadas por la Administración Concedente por medio de la Unidad Técnica de Control y Supervisión (UTSC) del INCOP, a dicho plan se le dio un riguroso seguimiento y se presentaron informes parciales de avance cada mes. Dicho lo anterior, se cumplió a cabalidad con el alcance previsto en cada una de las obras y con el presupuesto total que se había contemplado al presentar el PMI 2021.

4. Antecedentes

Se cuenta con el Plan de Mantenimiento de Infraestructura del 2021 presentado al INCOP el día 18 de diciembre 2020, mediante oficio SPC-GG-176-2020, donde se presentaron las obras contempladas para el año 2021. Este plan fue aprobado por INCOP el 29 de enero 2021 mediante el oficio CR-INCOP-UTSC-0009-2021.

A este plan se le hicieron modificaciones durante el año 2021 por lo que se tiene la última modificación realizada al mismo y presentado al INCOP el 17 de noviembre del año 2021, mediante oficio SPC-GG-166-2021 y aprobado por el INCOP el día 09 de diciembre mediante el oficio CR-INCOP-UTSC-0147-2021. Además, se cuenta con los informes mensuales presentados a la UTSC a lo largo del año 2021.

De acuerdo con el cronograma las obras que se debieron realizar se citan a continuación:

- 1 Edificaciones
- 2 Sistema eléctrico y refrigeración
- 3 Bancos de transformadores
- 4 Pavimentos de adoquines
- 5 Pavimentos de concreto entre rieles
- 6 Muros guardarruedas
- 7 Defensas Marinas
- 8 Bitas de Amarre
- 9 Limpieza del sistema pluvial
- 10 Señalización
- 11 Mantenimiento de patios
- 12 Mantenimiento de pararrayos
- 13 Estudio complementario Edificio Administrativo
- 14 Estudio Vulnerabilidad sísmica Hangar, Talleres
- 15 Viga Cabezal
- 16 Colocación de ánodo
- 17 Reparaciones Báscula ECO 4
- 18 Mantenimiento estructural torres iluminación

5. Mantenimiento de edificaciones

Para el año 2021 se consideraron algunas actividades específicas dentro del mantenimiento de edificaciones y otras que no se podían establecer desde un inicio debido a la variabilidad y término de vida útil de muchos elementos existentes.

Entre las actividades específicas estuvo el mantenimiento normal de todas las instalaciones y edificaciones, como lo fueron fontanería, filtraciones de agua, cambio de láminas de cielo raso, pintura de edificios, intervenciones en baños, reparación de puertas y ventanas, entre muchas otras.

En este apartado se incluyó la reparación de bases de postes paso techado acceso ECO 3 (Referencia de intervención #23 indicado en oficio CR-INCOP-UTSC-0005-2021).

Para la actividad de mantenimiento de edificaciones, se contempló un presupuesto aproximado de USD \$87.000,00 mientras que el gasto real fue de USD \$81.332.

A continuación, se muestran algunas imágenes correspondientes al mantenimiento de edificaciones.



Figura 1. Reparaciones malla perimetral



Figura 2. Reparación de bases de postes paso techado acceso ECO 3



Figura 3. Intervención bolardos ECO 1



Figura 4. Mantenimiento de pintura en edificaciones #1



Figura 5. Mantenimiento de pintura en edificaciones #2

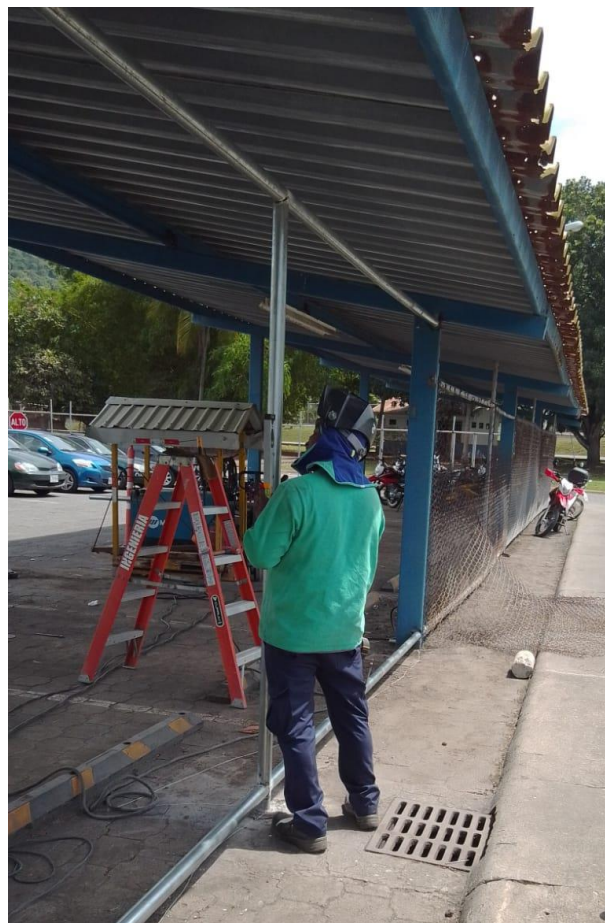


Figura 6. Reparaciones parqueo de malla

6. Mantenimiento sistema eléctrico y refrigeración

Para el año 2021 se ejecuta el mantenimiento del sistema eléctrico y refrigeración de acuerdo con las actividades planeadas e imprevistos que se presenten, realizándose a lo largo del año.

En el mantenimiento se incluye la intervención en los sistemas de pesaje, sistema de CCTV, sistema de iluminación, sistema eléctrico externo e interno, sistema SAI, sistema de barreras de seguridad, sistema de refrigeración y climatización, sistema de respaldo eléctrico, entre otros.

Para la actividad de mantenimiento de sistema eléctrico y refrigeración, se contempló un presupuesto aproximado de USD \$119.000,00 mientras que el gasto real fue de USD \$120.794.

A continuación, se muestran algunas imágenes correspondientes a los trabajos.



Figura 7. Mantenimiento de iluminación exterior



Figura 8. Mantenimiento barreras de seguridad



Figura 9. Mantenimiento plantas de respaldo eléctrico



Figura 10. Mantenimiento de sistema de climatización

7.Bancos de Transformadores

De acuerdo con lo presentado en el plan de mantenimiento para el año 2021, se realizó el mantenimiento anual a los bancos de transformadores para SPC que alimentan los sistemas eléctricos de las instalaciones portuarias.

Se realizó la intervención en los siguientes bancos de transformadores:

- Banco de transformadores patio 6
- Banco de transformadores talleres
- Banco de transformadores fiscal
- Banco de transformadores Postes iluminación
- Banco de transformadores Bodega 1
- Banco de transformadores edificio administrativo
- Banco de transformadores estación de combustible

Se realizaron pruebas eléctricas, fisicoquímicas, térmicas, visuales y limpieza de equipos y área física. Los trabajos concluyeron de manera satisfactoria, cumpliendo con lo solicitado en las especificaciones técnicas.

Los trabajos se realizaron de manera satisfactoria de acuerdo con el alcance tanto en presupuesto como en obra y funcionamiento. Para la actividad de bancos de transformadores, se contempló un presupuesto aproximado de USD \$8.500,00 mientras que el gasto real fue de USD \$7.797.

A continuación, se muestran algunas imágenes correspondientes a los trabajos.



Figura 11. Mantenimiento bancos de transformadores



Figura 12. Limpieza de equipos y zona donde se ubican



Figura 13. Extracción de aceite para pruebas de laboratorio

8. Pavimentos de adoquines

Las reparaciones en pavimentos de adoquines realizadas durante el año 2021 se ubicaron específicamente en:

Tabla 2. Detalle intervención pavimentos de adoquines año 2021

Actividad	Alcance	Referencia # de intervención indicado en oficio CR-INCOP-UTSC-0005-2021
1. Patio 3	522 m ²	#1
2. Entre bitas 21-22 al lado del riel	38 m ²	#6
3. Patio 1	27 m ²	#7
4. Calle interna báscula entrada ECO 2	66 m ²	#11
5. Acceso suroestes de la Bodega 1	1 m ²	#16
6. Frente a acceso muelle tender	1 m ²	#17
7. Zona tapa registro acceso tender	5 m ²	#18

El área total aproximada ejecutada fue de 660 m². La actividad se realizó cumpliendo con todos los controles de calidad que se tienen para realizar la actividad y concluyendo en los plazos establecidos en cronograma.

Para la actividad de pavimentos de adoquín se contempló un presupuesto inicial de USD \$88.213,00; mientras que el gasto real fue de USD \$90.431. Es importante indicar que para el caso de Patio 3 la intervención era diferente a la que se realiza normalmente ya que se tuvo que retirar la losa de concreto existente y se sustituyó por pavimento de adoquines lo cual generó un gasto un poco por encima del presupuestado inicialmente.

A continuación, se muestran algunas imágenes del proceso de reparación de los pavimentos.



Figura 14. Trabajos en Patio 3 retiro de material existente

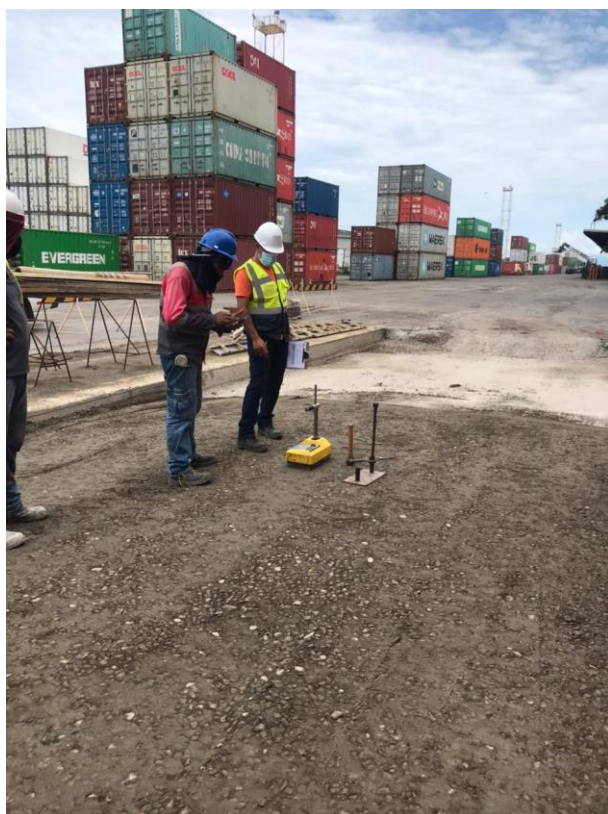


Figura 15. Trabajos en Patio 3 pruebas laboratorio



Figura 16. Trabajos en Patio 3 colocación adoquines

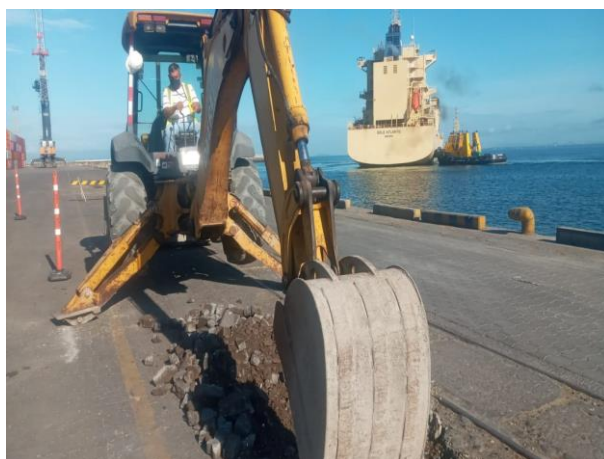


Figura 17. Trabajos entre bitas 17-19



Figura 18. Trabajos en Patio 1



Figura 19. Trabajos en calle báscula 2 entrada

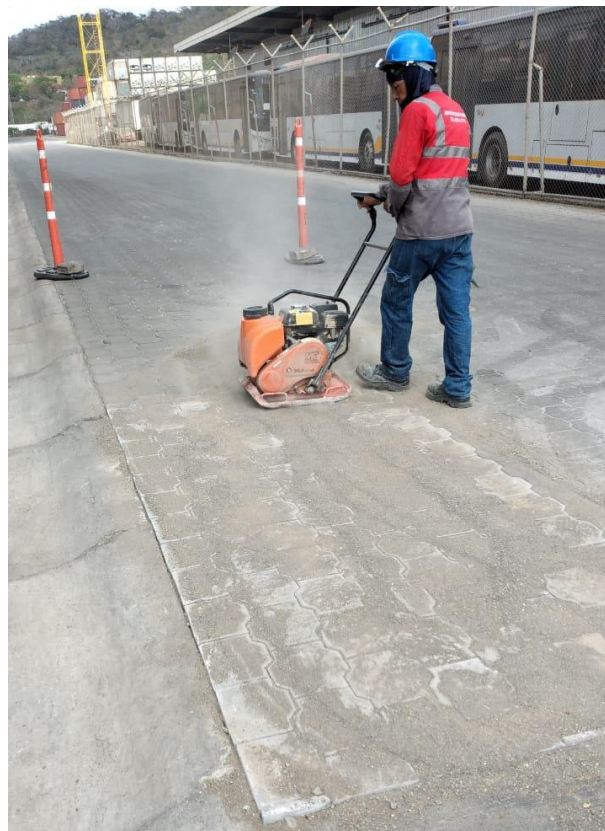


Figura 20. Trabajos en acceso suroestes de la Bodega 1



Figura 21. Trabajos frente a acceso muelle tender

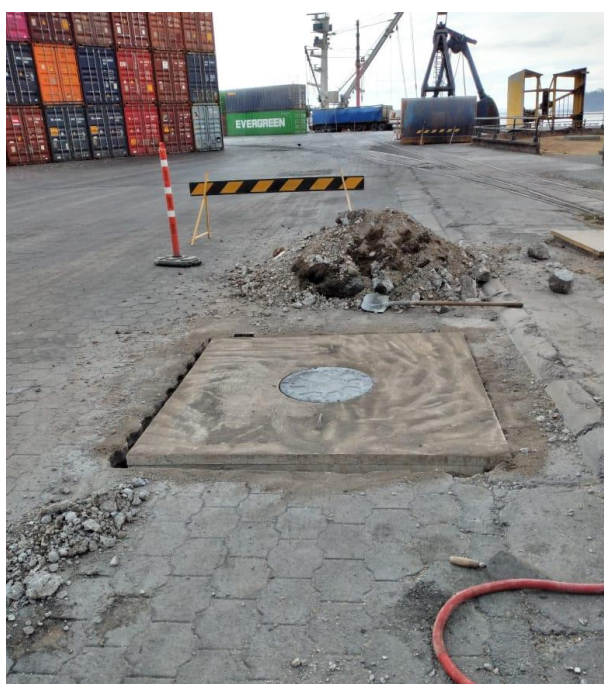


Figura 22. Trabajos en zona tapa registro acceso tender

9. Pavimentos de concreto entre rieles

Para el año 2021 se realizó la reparación del concreto entre rieles ubicado en la parte sur del patio 3 y en la zona de báscula 2, de la siguiente manera:

Tabla 3. Detalle intervención pavimentos de concreto entre rieles año 2021

Actividad	Alcance	Referencia # de intervención indicado en oficio CR-INCOP-UTSC-0005-2021
1. Patio 3	87 m	#1
2. Calle interna báscula entrada ECO 2	10 m	#11

La actividad se realizó cumpliendo con todos los controles de calidad que se tienen para realizar la actividad y finalizando en los plazos establecidos en cronograma.

Para la actividad de pavimentos de concreto entre rieles se contempló un presupuesto inicial de USD \$64.750, mientras el gasto real fue de USD \$58.377.

A continuación, se muestran algunas imágenes del proceso de reparación de los pavimentos entre riel.



Figura 23. Trabajos de colado en Patio 3



Figura 24. Trabajos para armadura



Figura 25. Trabajos en calle interna báscula entrada ECO 2



Figura 26. Cilindros para control de calidad del concreto

10. Muros Guardarruedas

Las reparaciones en muros guardarruedas realizadas durante el año 2021, obedecieron a la priorización establecida en conjunto entre la Unidad Técnica de Supervisión y Control (UTSC) del INCOP y el Departamento de Ingeniería de SPC, S.A.

Para el año 2021 se definió intervenir un total de 26 unidades que se encontraban en mal estado, ya sea realizar reconstrucción y reparación de extremos o instalar nuevos.

Todo se realizó de acuerdo con las especificaciones técnicas. Se debe indicar que la intervención final quedó de la siguiente manera 17 muros guardarruedas se fabricaron nuevos tipo metálicos, a 9 muros guardarruedas se les realizó reconstrucción y reparaciones de extremos.

La fabricación de las 17 unidades representa un 70% de las unidades indicadas (Referencia de intervención #24 indicado en oficio CR-INCOP-UTSC-0005-2021).

Importante mencionar que se realizaron muros guardarruedas de metal como parte del proceso de buscar alternativas más duraderas en cuanto a vida útil vs carga operativa sobre los elementos, lo anterior a solicitud de la UTSC de INCOP.

Para la actividad de muros guardarruedas se contempló un presupuesto aproximado a los de USD \$15.000, mientras que el gasto real fue de USD \$18.017. Se excedió el monto presupuestado ya que el costo de los materiales aumentó significativamente durante el año y la intervención en sitio fue más complicada en ciertas unidades de las solicitadas.

A continuación, se muestran algunas imágenes del proceso de construcción y colocación de los guardarruedas.



Figura 27. Trabajos de confección guardarruedas



Figura 28. Trabajos de reparación bordes y pintura



Figura 29. Muro guardarueda fabricado e instalado

11. Mantenimiento de Defensas Marinas

Para el año 2021 se consideró realizar un mantenimiento al sistema de defensas marinas existentes en los puestos de atraque uno, dos y tres de Puerto Caldera. Dicho mantenimiento se enfocó en la extracción, limpieza por medio de sand blasting y manual, reposición de pernos de sujeción de baquelitas dañados, pintura y reposición de paneles de baquelitas desprendidas, reemplazo de eslabón cadena, reemplazo de conos dañados; todo lo anterior se evalúa para cada caso en particular y así definir que se interviene en cada caso. Todo de acuerdo con el alcance planteado en el plan de mantenimiento 2021.

La intervención se realizó con el siguiente desglose de trabajos realizados:

- Eliminación de óxido y pintura: Defensas 3,5,14,18,21.
- Reemplazo de eslabón cadena: Defensas 3,5,14,18,21.
- Reemplazo de conos: Defensas 1,3,5,21,22,24.
- Reemplazo de cáncamos: Defensas 17,24.

Las reparaciones de los paneles estuvieron a cargo de una empresa contratada para realizar dicho servicio, la cual brindó un servicio profesional y de respaldo en sus trabajos cumpliendo a cabalidad con el alcance esperado.

Esta intervención se plantea para cubrir la Referencia de intervención #29 indicado en oficio CRINCOP- UTSC-0005-2021.

Para la actividad de mantenimiento de defensas marinas se contempló un presupuesto aproximado de USD \$53.000, mientras que el gasto real fue de USD \$57.979. El gasto fue mayor al presupuestado debido a que se dañaron varios conos por eventos que se tuvieron que atender. De acuerdo con lo solicitado por la UTSC.

A continuación, se muestran algunas imágenes correspondientes al proceso de mantenimiento de defensas marinas.



Figura 30. Estado defensa previo a intervención



Figura 31. Instalación de baquelitas



Figura 32. Instalación defensas en sitio

12. Mantenimiento de bitas

Durante el año 2021 se realizó el mantenimiento de las bitas orientándose en:

- Eliminación de óxido, limpieza y mantenimiento con pintura tipo marina.
- Reparación de 3 bases de concreto dañadas.

La intervención se plantea para cubrir la Referencia de intervención #25 indicado en oficio CRINCOP- UTSC-0005-2021.

El mantenimiento de pintura, se realizó la limpieza de su superficie por medios manuales y mecánicos para la reposición de las capas de pintura que las protegen de la corrosión. Estas capas de pintura están compuestas por una base epóxica y una capa de acabado en poliuretano color amarillo. Se cumplió con la intervención al 100% de todas las bitas en los puestos de atraque 1,2,3.

La reparación de bases se realizó acorde con la ficha técnica que se tiene para tal fin.

Para la actividad de mantenimiento de bitas de amarre se contempló un presupuesto de USD \$4.000, mientras que el gasto real fue de USD \$3.634.

A continuación, se muestran algunas imágenes del proceso de mantenimiento de las bitas de amarre.



Figura 33. Intervención bases de bitas



Figura 34. Proceso de acabado final para bitas



Figura 35. Proceso de acabado final que incluye numeración bitas divisorias

13. Limpieza del sistema pluvial

Como parte del alcance del plan de mantenimiento 2021 se programó la limpieza del sistema pluvial. El alcance contempló limpieza y retiro de residuos de las entradas y salidas de pasos de alcantarillas, limpieza de canales de tierra ubicados al pie del cerro, limpieza de algunas cunetas de concreto obstruidas.

Para la actividad de limpieza sistema pluvial, se contempló un presupuesto de USD \$1.000 mientras que el gasto real fue de USD \$1.042.

A continuación, se muestran algunas imágenes del proceso de limpieza del sistema pluvial.



Figura 36. Intervención sistema pluvial



Figura 37. Intervención sistema pluvial 2

14. Señalización

Se programan los trabajos de señalización en el terminal portuario para dar visibilidad adecuada a los puntos de prevención y de paso peatonal dentro del recinto portuario. Se realizó repinte correspondiente de pasos peatonales, pantalla de atraque uno, dos, tres; zona del ingreso de ECO 1, así como otras zonas que se consideró de importancia para el tránsito.

Se dio mantenimiento a señales verticales, para reponer las que se dañaron por algún evento y que ya existían.

Adicional, se colocaron capta luces, con mayor resistencia que los que se colocan normalmente en las vías de tránsito del país, debido a las condiciones de uso que tienen las vías de tránsito del terminal portuario de Caldera. Se implementaron en la zona del ingreso de ECO 1 hacia ECO 3.

Para la actividad de señalización, se contempló un presupuesto de USD \$5.000 mientras que el gasto real fue de USD \$4.741.

A continuación, se muestran algunas imágenes de los trabajos de señalización.



Figura 38. Señalización pasos peatonales



Figura 39. Señalización zona del ingreso de ECO 1



Figura 40. Instalación de capta luces

15. Mantenimiento de Patios

Para el año 2021 se definió darle mantenimiento según requerimiento a los patios de material de base granular con que cuenta Puerto Caldera. Lo anterior dado que en dichos patios se han generado algunas zonas con migración de material lo que genera ciertos hundimientos producto del tránsito normal de la maquinaria y camiones.

La actividad consistió en el relleno con material de base granular de los diferentes “huecos” en los patios. Estas mejoras fueron realizadas en los patios 2, 4, 5 y 6 en donde se colocaron aproximadamente 600 m³ distribuidos entre todos los patios antes mencionados.

Para la actividad de mantenimiento de patios, se contempló un presupuesto de USD \$10.000,00 mientras que el gasto real fue de USD \$11.305.

A continuación, se muestran algunas imágenes del mantenimiento de los patios.



Figura 41. Material para mantenimiento de Patios



Figura 42. Mantenimiento de Patio 2

16. Mantenimiento Pararrayos

Se realizó un mantenimiento en 16 puntos del terminal que forman el sistema, se incluyó revisión de la puesta a tierra en esos 16 puntos y además se realizó la construcción de 2 mallas de puesta a Tierra nuevas, en Torre 2 y en Torre 3 Todo el mantenimiento se realizó de manera exitosa y cumpliendo con las especificaciones técnicas.

La intervención se planteó para cubrir la Referencia de intervención #28 indicado en oficio CR-INCOP-UTSC-0005-2021.

Para la actividad de mantenimiento de pararrayos, se contempló un presupuesto de USD \$7.000 mientras que el gasto real fue de USD \$7.125.

A continuación, se muestran algunas imágenes del proceso de mantenimiento.



Figura 43. Trabajos contadores de eventos



Figura 44. Mediciones puestas a tierra

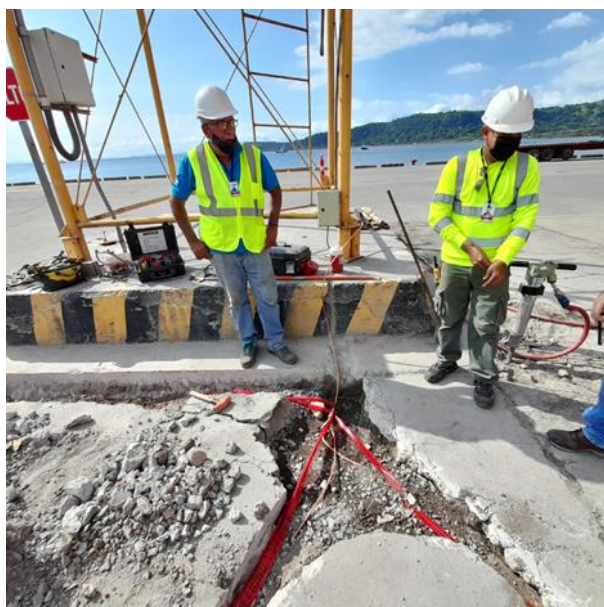


Figura 45. Confección de nuevas mallas de puesta a tierra

17. Estudio complementario al informe análisis estructural en Edificio Administrativo

Para el año 2021 se acordó realizar un estudio complementario al informe de análisis estructural en Edificio administrativo del contratista que realizó el estudio estructural en años anteriores.

Esta actividad contempló las recomendaciones del contratista que realizó el estudio estructural mencionado anteriormente.

La intervención se plantea para cubrir la Referencia de intervención #3 indicado en oficio CRINCOP-UTSC-0005-2021.

Se cumplió con el alcance esperado en el estudio y las especificaciones técnicas que se crearon para tal fin.

Para la actividad de estudio complementario al informe análisis estructural en Edificio Administrativo, se contempló un presupuesto de USD \$4.700 mientras que el gasto real fue de USD \$4.746. A continuación, se muestran algunas imágenes del estudio realizado.



Figura 46. Extracción de núcleos



Figura 47. Revisión en vigas



Figura 48. Revisión en columnas

18. Estudio de vulnerabilidad sísmica en Hangar, Talleres y Almacén

En años anteriores se han hecho diagnósticos coordinados por la UTSC-INCOP y giras en dónde a su criterio se hace importante realizar un estudio de las condiciones estructurales de los edificios de Hangar, Taller y Almacén de materiales, el cual se realizó en el año 2021.

Esta actividad contempló un estudio en dónde se revisaron las condiciones estructurales y aspectos de durabilidad que podrían ocasionar un comportamiento inadecuado en caso de evento sísmico en las zonas de Hangar, Taller y Almacén de materiales.

La intervención se plantea para cubrir la Referencia de intervención #8 indicado en oficio CRINCOP- UTSC-0005-2021.

Se cumplió con el alcance esperado en el estudio y las especificaciones técnicas que se crearon para tal fin.

Para la actividad de mantenimiento de estudio de vulnerabilidad sísmica en Hangar, Talleres y Almacénes, se contempló un presupuesto de USD \$6.800 mientras que el gasto real fue de USD \$6.780.

A continuación, se muestran algunas imágenes del estudio realizado.

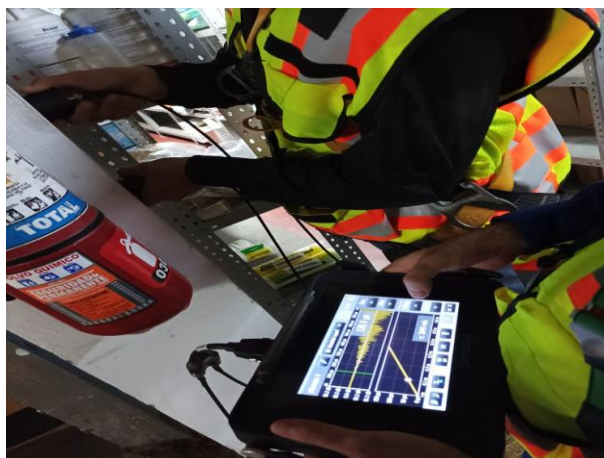


Figura 49. Revisión de columnas



Figura 50. Revisión de vigas

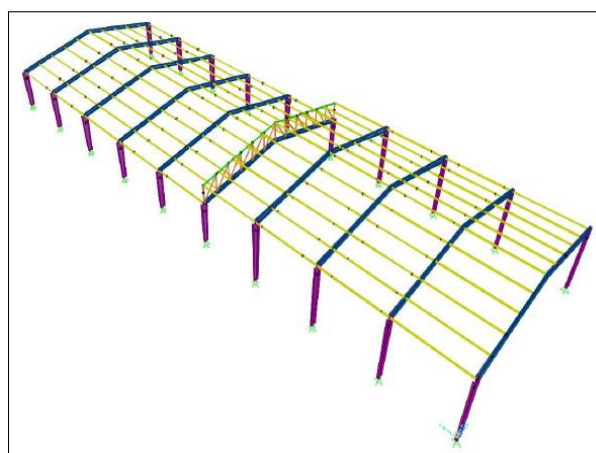


Figura 51. Modelo estructural del Hangar

19. Viga Cabezal

Durante el año 2021 se atendió las reparaciones a la viga cabezal solicitadas por la UTSC presentadas en el oficio CR-INCOP-UTSC-0005-2021 y que contempló la intervención en las siguientes zonas:

- Zona defensa 18
- Zona en medio de bitas 22-23
- Zona en medio de bitas 24-25

La intervención se plantea para cubrir la Referencia de intervención #26 indicado en oficio CRINCOP- UTSC-0005-2021.

Para la actividad de reparaciones viga cabezal se contempló un presupuesto de USD \$2.000, mientras que el gasto real fue de USD \$1.632. Se excedió el alcance planificado inicialmente.

A continuación, se muestran algunas imágenes del proceso de reparación.

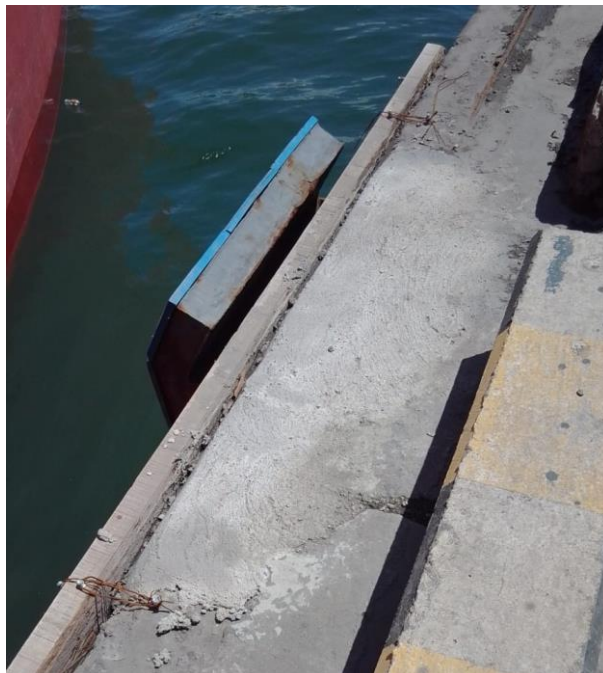


Figura 52. Reparación viga cabezal borde

20. Instalación de ánodo

Para el año 2021 se contempló la colocación de 1 ánodo cerca de la esquina del Puesto 1 y la medición de potencial posterior en esa zona.

Lo anterior ya que en las mediciones del año 2020 se había detectado una medición que no cumplía en esa zona.

La intervención se plantea para cubrir la Referencia de intervención #30 indicado en oficio CRINCOP- UTSC-0005-2021.

Para la actividad de revisión de potenciales en pantalla, se contempló un presupuesto de USD \$1.500 mientras que el gasto real fue de USD \$2.599.

A continuación, se muestran algunas imágenes del proceso.



Figura 53. Buzo preparándose para realizar trabajos



Figura 54. Preparación para instalación de ánodo



Figura 55. Ánodo instalado

21. Sustitución Báscula 1 entrada y reparaciones báscula 1

Esta actividad contempló lo siguiente:

- Reparaciones menores en las básculas.
- Sustitución de plataforma de rodamiento de la báscula de entrada uno.

Para el caso de las reparaciones, no se realizaron intervenciones profundas, sólo las necesarias para mantener la operatividad de los equipos.

La intervención se planteó para cubrir la Referencia de intervención #9 indicado en oficio CRINCOP- UTSC-0005-2021.

Para la actividad de reparaciones en Bascula 1 (ECO 4), se contempló un presupuesto aproximado de USD \$70.000,00 mientras que el gasto real fue de USD \$75.783. El gasto final fue un poco mayor debido a que se realizó la compra de una plataforma de rodamiento con puente de pesaje construido en concreto, confeccionada por un fabricante de básculas con alta experiencia en el mercado, seleccionando finalmente el modelo Survivor SRX de la marca Rice Lake. A continuación, se detallan las características principales:

- Capacidad: 100 toneladas, sensibilidad: 10 kg.
- Capacidad calibrada de 50 toneladas.
- Plataforma: Estructura en hierro con losa en concreto.
- Con pintura adecuada para uso en exteriores.
- Longitud de la báscula: 18.3 m
- Ancho de la báscula: 3.3 m.
- Totalmente adaptada para celdas de carga y fosa existentes.
- Fabricada bajo estándares de calidad ISO 9001.

22. Mantenimiento estructural Torres iluminación

Por exposición al ambiente salino y condiciones climáticas que se presentan en Puerto Caldera se hace necesario realizar cada cierto tiempo un mantenimiento estructural a las torres de iluminación.

Esta actividad contempla la intervención en las siguientes Torres:

- Torre 3: Cambio de escalera
- Torre 4: Cambio de tensoras, platinas, encamisados, trabajos de pintura.
- Torre 5: Cambio de tensoras, platinas, encamisados, trabajos de pintura, cambio de canasta.
- Torre 6: Cambio de canasta.

La intervención se plantea para cubrir la Referencia de intervención #27 indicado en oficio CRINCOP- UTSC-0005-2021.

Para la actividad de mantenimiento estructural Torres iluminación, se contempló un presupuesto de USD \$18.000 mientras que el gasto real fue de USD \$19.944.

A continuación, se muestran algunas imágenes del proceso de mantenimiento.



Figura 56. Trabajos confección de canastas

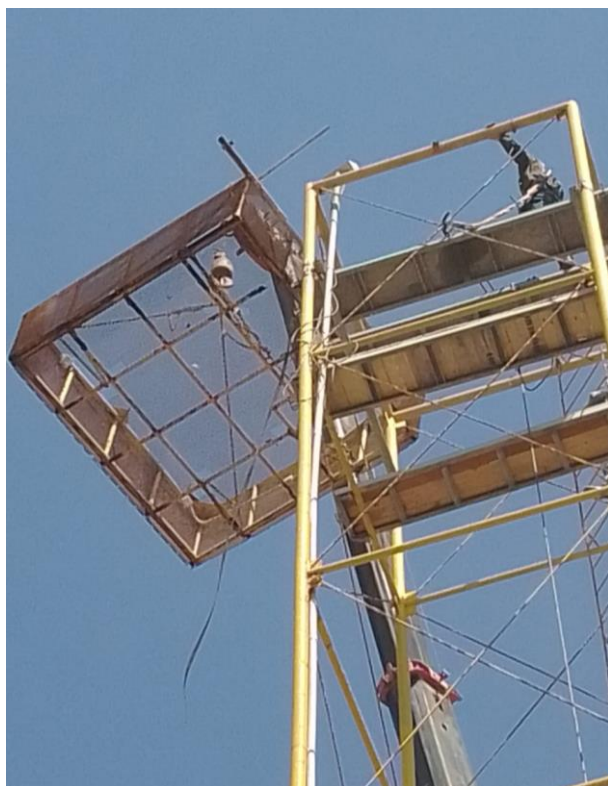


Figura 57. Trabajos cambio de canasta en torre



Figura 58. Intervención pintura en Torre 4



Figura 59. Estado previo a intervención de elemento en torre



Figura 60. Sustitución de elementos dañados en Torres

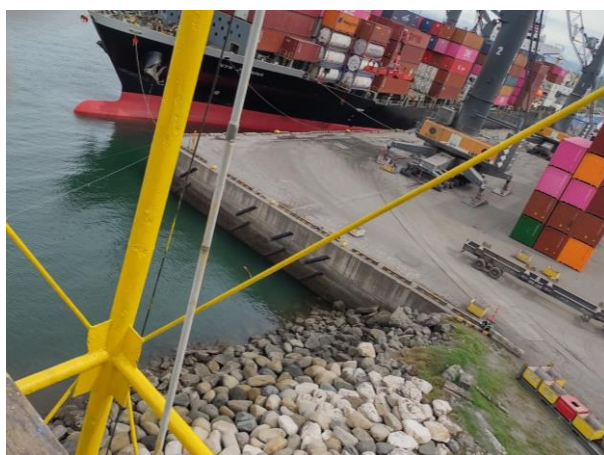


Figura 61. Estado luego de la intervención



Figura 62. Cambio de escalera torre 3

23. Cronograma de ejecución de obras Enero-Diciembre 2021

El cronograma de ejecución de obras se transcribe en el Anexo 2 del presente informe. El cumplimiento de las actividades bajo control directo de SPC, S.A., se dio dentro del período anual considerado.

24. Gasto en Mantenimiento

En el periodo de enero a diciembre de 2021, el gasto total por concepto en mantenimiento de infraestructura fue de USD \$574.058. Abajo se muestra una tabla resumen con el detalle mensual de enero a diciembre.

Tabla 4. Detalle mensual del gasto en Infraestructura año 2021

MES	GASTO
Enero	USD 17 423
Febrero	USD 24 628
Marzo	USD 23 338
Abril	USD 61 926
Mayo	USD 42 207
Junio	USD 52 046
Julio	USD 80 698
Agosto	USD 44 733
Septiembre	USD 33 187
Octubre	USD 37 825
Noviembre	USD 35 438
Diciembre	USD 120 609
TOTAL:	USD 574 058

ANEXO 1

Obras de mantenimiento
ejecutadas en el 2020.

**Listado de obras de mantenimiento de las instalaciones portuarias enero 2021 –
diciembre 2021.**

#	Descripción
1	Reparación servicio sanitario contiguo al comedor de técnica
2	Instalar lámparas en bascula de salida, que permita tener mejor visibilidad a las placas de los cabezales durante jornada nocturna. Eco 2
3	Revisar servicio sanitario planta baja almacenaje.
4	Corregir fuga en Bodega 1
5	Revisión derrame de agua por portón 2 -Apoyo en confección de fosa -Sanitario de caseta con fuga de agua -Orinal de caseta sin suministro de agua
6	Colocar tapa al interruptor del portón peatonal ubicado en la caseta -Colocación de tapa a caja denominada "fibra óptica"
7	Revisar servicio sanitario intercambio
8	Traslado de la malla del área de decomisos.
9	Atención de pared en la caseta para separar el baño del cubículo.
10	Revisión y mantenimiento AC Facturación
11	Ajuste de zinc en paredes de la bodega -Reparación de mamparas (soldadura) -Reparación de tarimas
12	Revisión de luces en bodega 1, las cuales no funcionan.
13	Iluminación de oficina contiguo a estancia de operadores. Iluminación de servicios sanitarios de mecánicos.
14	Revisar aires acondicionados intercambio.
15	Instalar espejo en portón 2 Bodega 1.
16	Revisar puertas, lava manos u orinal en intercambio.
17	Revisar conexiones eléctricas en intercambio. Tomas insuficientes.
18	Revisar aires acondicionados Radar
19	Revisar tubo de lavamanos tiene una fuga de agua al igual que el sanitario tiene la bomba de agua dañada.
20	Cambio de llavines: -Puerta de entrada principal a las oficinas del Almacén Fiscal. -Portón de ingreso peatonal -Puerta que conecta las oficinas principales con el interior de la bodega. -Cambio de llavin del ingreso peatonal por portón 1 de bodega.
21	Asegurar los ventanales de la segunda planta del Almacén Fiscal (área desocupada)
22	Condensar ingresos peatonales de los portones 4 y 6 de la

	Bodega.
23	Pintura de sillas de paso peatonal
24	Demarcación de patio principal, entrada al puerto
25	Pintura de estructura externa de planta eléctrica de Edificio Administrativo
26	Pintura de barandas rampas accesibilidad
27	Señal de prohibido estacionar frente a cancha de basket inestable, reasentar
28	Rótulo de ceda en mal estado, reparación
29	Estancia de cuadrilla reparaciones en cieloraso y eléctricas
30	Pintura externa Baños camioneros
31	Pintura dentro de oficina de almacenaje
32	Pintura de paso peatonal ECO 3
33	Rótulo en patio 4 instalaciones pendientes
34	Pintura de portones paso peatonal
35	Rótulo de no adelantar golpeado en patio reparación
36	Revisar y reparar canoas y goteras edificios
37	Revisar portón 3 y 5. No cierra.
38	Instalar radio base Radar
39	Reparación de ventanal, oficina de Auxiliares de Almacén Fiscal.
40	Demarcar pasos peatonales y zona de operación Bodega 1
41	Reparación de goteras en el techo. Revisar derrame de agua por el portón 2 de la bodega. Reparación de derrame de agua en tubo de lava ojos. En fiscal
42	Cambio de fluorescente Oficina Auxiliares (se encuentra quemada) -Cambio de fluorescente Área de Archivo (se encuentra quemada) -Revisión de interruptor de Oficina de Gerencia.
43	Instalación de punto de red y energía regulada en Taller Mecánico
44	Reparación de malla área de techo, sector de bodega (posible ingreso de mapaches a la bodega). -Revisar cerradura de la puerta de Auxiliar de Almacén Fiscal.
45	Habilitar los puntos de red y energía en la Oficina Interna de la Aduana. Revisión de la energía regulada en la oficina que se encuentra de la bodega (parte baja), ya que parece que solo existe un toma de corriente protegida (toma corrientes de color rojo).
46	Reparación de luces de Taller

47	Limpieza de las cámaras 10,26,27,28,29,31,37,55.
48	Mantenimiento de AC oficina supervisores seguridad
49	-Instalación de caja guarda llaves. -Instalación de reloj. -Revisión de fuga de agua en fuente.
50	Tiraje tramo cable UTP en Muelle 4, del gabinete de comunicación a la instalación. Es necesario confeccionar una base sobre la instancia para colocar una antena.
51	Revisión sistema eléctrico Horno de Soldadura
52	Reubicación puntos de red y energía regula oficina de Planificadores.
53	Botoneras de control de equipos electrónicos Sala de Juntas
54	Trabajos en edificio de Gerencia revisiones eléctricas
55	Reparaciones registros y tapas FO
56	Intervención antena de torres
57	Etiquetar puntos de red en Aduana y Alm.Fiscal, Desinstalar los gabinetes de comunicación de la segunda planta del AF
58	Revisar unidad de aire central almacenaje oficina planta alta sin funcionar
59	Instalación Luces de Emergencia en Data Center.
60	Instalación Cámara en Data Center
61	Instalación antena en Fiscal
62	Revisar portón 6. No cierra.
63	Toma corriente impresora Almacén de Materiales.
64	Sustituir tapa de caja de registro de Fibra óptica patio 4
65	Intervención de AP en torres
66	Revisión de puerta baño supervisores de seguridad
67	Instalar Intercomunicador en ventanillas de intercambio y almacenaje
68	Controles para barreras de seguridad ECOs
69	Láminas de cielo raso paso peatonal
70	Revisión y cambio alambre navaja sector playa
71	Instalar 2 cámaras fijas en ECO 2
72	Mantenimiento AC Monitoreo
73	Instalar tomacorriente oficina supervisores seguridad

74	Revisar unidad de aire acondicionado de Radar (oficina jefe tarja)
75	Reparación Tomas eléctricos en taller de mantenimiento
76	Reparación Fuga agua sanitarios Talleres
77	Eliminar circuito eléctrico Antigua Bodega de ANFO
78	Reparación Tomacorriente zona baterías
79	Organizar y proteger cables eléctricos y de Red en Subgerencia Técnica
80	Filtración cuarto de servidores.
81	Revisa aire acondicionado oficina central almacenaje
82	Instalar Mampara divisoria en oficina de Radar, contiguo a oficina Supervisor de Operaciones
83	Corrección y mejora cableado Gabinete bodega AF
84	Reparación paredes pasillo oficina de la Gerencia.
85	Reparación pared de rack de comunicación Almacén de Materiales.
86	Cambio de cámara #58
87	Instalar acrílico en planificadores
88	Revisar fuga y lava mano desprendido en intercambio
89	Reparaciones en sectores de malla perimetral
90	Reparación cielo raso y luminaria en Monitoreo
91	Reparación Aire acondicionado Operaciones
92	Reparación grifo almacenaje
93	Reparación alambre púas portón peatonal Fiscal
94	Cambio de cámaras #35y #37

ANEXO 2

Cronograma de ejecución de obra

PLAN ESTIMADO DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA 2021.																																									
Id		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Predecesoras	21 nov '17	22 nov '17	23 nov '17	24 nov '17	25 nov '17	26 nov '17	27 nov '17	28 nov '17	29 nov '17	30 nov '17	1 dic '17	2 dic '17	3 dic '17	4 dic '17	5 dic '17	6 dic '17	7 dic '17	8 dic '17	9 dic '17	10 dic '17	11 dic '17	12 dic '17	13 dic '17	14 dic '17	15 dic '17	16 dic '17	17 dic '17	18 dic '17	19 dic '17	20 dic '17	21 dic '17			
1		Plan de Mantenimiento Infraestructura (PMI) 2021	365 días?	vie 1/1/21	vie 31/12/21	\$565 463,00																																			
2		Edificaciones (obras recurrentes)	365 días	vie 1/1/21	vie 31/12/21	\$87 000,00																																			
3		Mantenimiento de sistema eléctrico y refrigeración	365 días	vie 1/1/21	vie 31/12/21	\$119 000,00																																			
4		Bancos de Transformadores	91 días	mié 1/9/21	mar 30/11/21	\$8 500,00																																			
5		Pavimento de Adoquines	334 días	lun 1/2/21	vie 31/12/21	\$88 213,00																																			
6		Concreto entre rieles	337 días	vie 29/1/21	vie 31/12/21	\$64 750,00																																			
7		Muros Guardaruedas	275 días	lun 1/3/21	mar 30/11/21	\$15 000,00																																			
8		Defensas Marinas	292 días	lun 15/3/21	vie 31/12/21	\$53 000,00																																			
9		Bitas de amarre	100 días	lun 15/3/21	vie 31/12/21	\$4 000,00																																			
10		Limpieza del sistema pluvial	75 días	lun 15/2/21	vie 30/4/21	\$1 000,00																																			
11		Señalización	168 días	lun 25/1/21	mar 30/11/21	\$5 000,00																																			
12		Mantenimiento de patios	183 días	vie 30/4/21	vie 31/12/21	\$10 000,00																																			
13		Mantenimiento de pararrayos	152 días	lun 1/3/21	vie 30/7/21	\$7 000,00																																			
14		Estudio complementario al informe análisis estructural en Edificio Administrativo	242 días	lun 1/2/21	jue 30/9/21	\$4 700,00																																			
15		Estudio Vulnerabilidad sísmica en Hangar, Talleres, Almacén	242 días	lun 1/2/21	jue 30/9/21	\$6 800,00																																			
16		Viga Cabezal	184 días?	sáb 1/5/21	dom 31/10/21	\$2 000,00																																			