

Edificio Núcleo Integrado de Diseño Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud
Ocupacional

Geog. Paula Zeledón Angulo

Ing. Sergio Rojas

01 julio – 31 julio 2016



Elaborado por:

La información aportada en este **Noveno Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional** fue elaborada por los siguientes profesionales:

Geóg. Paula Zeledón Angulo

Responsable Gestión Ambiental

CI-201-15- SETENA

Ing. Sergio Rojas

Encargado Salud Ocupacional

CFIA-ISL 18756

Celular:

8913-5301

8735-1266

Julio, 2016.

Índice de contenido

1. Control de revisiones o modificaciones.....	1
2. Información general del proyecto.....	2
3. Propósito.....	3
4. Alcance.....	3
5. Definiciones.....	3
6. Formularios y documentos que se utilizan.....	4
7. Terminología.....	5
8. Contenido.....	5
8.1. Datos generales del proyecto _____	5
8.2. Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental _____	6
8.2.1. Plan de Manejo de Residuos	6
8.2.2. Programa de Seguridad Ocupacional	8
8.2.3. Programa de Control de Ruido	12
8.2.4. Plan de Control de emisiones al aire y polvo	12
8.2.5. Plan de Comunicación.	14
8.2.6. Programa de Monitoreo (Agua y aire).....	14
8.2.6.1. Macroinvertebrados en cuerpos de agua superficial.....	14
8.2.6.2. Análisis de aire.....	15
8.2.6.3. Análisis físico-químico agua.....	16
8.3. Conclusiones _____	18
8.4. Recomendaciones _____	18
8.5. Documentación a adjuntar _____	18
9. ANEXOS	18

Índice de cuadros

CUADRO 1. CONTROL DE REVISIONES O MODIFICACIONES.....	1
CUADRO 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	2
CUADRO 3. FORMULARIOS Y DOCUMENTOS QUE SE UTILIZAN.....	4
CUADRO 4. TERMINOLOGÍA.....	5
CUADRO 5. CONTROL DE PERSONAL EN LA OBRA.....	5
CUADRO 6. CONTROL DE INGRESO DE PERSONAL NUEVO.....	6
CUADRO 7. CONTROL DE INSUMOS.....	6
CUADRO 8. CONTROL DE MATERIAL DE RECICLAJE.....	7
CUADRO 9. CONTROL DE RESIDUOS GENERADOS.....	8
CUADRO 10. CONTROL DE CAPACITACIONES.....	8

Edificio Núcleo Integrado de Diseño Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica

CUADRO 11. CONTROL DE ACCIDENTES LABORALES.	11
CUADRO 12. INVENTARIO DE EXTINTORES.	11
CUADRO 13. CONTROL SEMANAL DE VEHÍCULOS.	12
CUADRO 14. CONTROL SEMANAL DE EQUIPO.	13
CUADRO 15. CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (μg).	15
CUADRO 16. CONCENTRACIÓN MATERIAL PARTICULADO TOTAL (mg/m^3).	16
CUADRO 17. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO AGUA.	16
CUADRO 18. DOCUMENTACIÓN A ADJUNTAR.	18

Índice de figuras

FIGURA 1. MEDIDOR DE AGUA 1.	7
FIGURA 2. CALIDAD DE AGUA SEGÚN METODOLOGÍA DEL BMWP-CR. NÚCLEO ESTE.	14
FIGURA 3. CALIDAD DE AGUA SEGÚN METODOLOGÍA DEL BMWP-CR. DESPUÉS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.	15

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**Cuadro 2.** Información general del proyecto.

Nombre del Proyecto:	Edificio Núcleo Integrado de Diseño Industrial., calle de acceso y parqueo.
Razón social:	Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cedula Jurídica: 4-000-042145-07
Ubicación física:	Provincia: Cartago, cantón: Cartago, distrito: Occidental y Dulce Nombre. Hoja Cartográfica: Istarú Esc. 1: 50.000. Coordenadas: 1.089.534,76 Latitud 510.304,542 Longitud
Plano catastro:	C-0009341-1972
Gerente de la obra (GO):	Ing. Saúl Fernández E.
Responsable ambiental (RGA):	Lic. David Benavides
Regente Ambiental (RA):	GEOCAD Estudios Ambientales S.A
Director de la obra contratista (DOC):	Ing. Salvador Avilés Mayorga
Ingeniero Residente Contratista (IRC):	Ing. Carlos Hernández Montero
Resumen del proyecto:	El edificio trata de un edificio de 2 niveles de aproximadamente 1200m ² con otros 1000m ² en paqueos y aceras. Estará ubicado en el sector oeste del CAMPUS ITCR CARTAGO. El mismo albergará aulas, laboratorios de la escuela de diseño industrial, incluye baterías sanitarias para hombres y mujeres, con sanitarios de ahorro hídrico y mingitorios secos.
Expediente:	D1-13241-2014-SETENA
Resolución viabilidad ambiental:	Resolución N° 0674-2015-SETENA
Responsable Manejo Ambiental (RMA):	Geógrafa Paula Zeledón Angulo.
Encargado de Salud Ocupacional (ESO)	Ingeniero Sergio Rojas.
Notificaciones y/o visitas de entidades gubernamentales:	Email: manejoambiental@navarroyaviles.com

		Código: IGASO- ENDI-ITCR-01	
		Página: 3 de 19	
IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01

3. PROPÓSITO

Establecer los mecanismos de seguimiento de la diferente normativa ambiental y salud ocupacional en la que se enmarca el **proyecto Edificio Núcleo Integrado de Diseño Industrial** llevado a cabo por la **Constructora Navarro y Avilés**, especialmente el Plan de Gestión Ambiental de la Obra y las Especificaciones Técnicas Ambientales brindadas por el Banco Mundial.

4. ALCANCE

Comprende todas las tareas de construcción del proyecto **Núcleo Integrado de Diseño Industrial** ejecutadas por personal de la **Constructora Navarro y Avilés** o por personal de empresas contratistas.

5. DEFINICIONES

- **CONTINGENCIA AMBIENTAL:** Es una situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002).
- **EMERGENCIA:** alteración en las personas, la economía, los sistemas sociales y el ambiente, causada por sucesos naturales, generadas por la actividad humana o por la combinación de ambos, cuyas acciones de respuesta pueden ser manejadas con los recursos localmente disponibles (Tique Yara, sf).
- **EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP):** el EPP está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas de seguridad, cascos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio, entre otros (OSHA, 2010).
- **EXTINTOR PORTÁTIL DE INCENDIO:** es un aparato que contiene, polvo, líquido o gas, los cuales pueden ser expulsados bajo presión con el propósito de suspender o extinguir un incendio (INTECO, 1996).
- **GESTOR:** persona física o jurídica, pública o privada, encargada de la gestión total o parcial de los residuos, y autorizada conforme a lo establecido en la Ley N° 8839 (Asamblea Legislativa, 2010).

	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: 4 de 19		
IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01

- **INCENDIO:** cualquier caso de combustión destructiva e incontrolada, incluyendo la explosión de sólidos combustibles, líquidos o gases (INTECO, 1996).
- **PLAN DE CONTINGENCIA:** estrategia planificada con una serie de procedimientos para facilitar u orientar a tener una solución alternativa que permita restituir rápidamente los servicios de una organización ante una posible falla, suceso o eventualidad que pueda paralizar, ya sea de forma parcial, temporal o total los servicios brindados (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2001).
- **RESIDUO:** material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados (Asamblea Legislativa, 2010).

6. FORMULARIOS Y DOCUMENTOS QUE SE UTILIZAN

Cuadro 3. Formularios y documentos que se utilizan.

Nombre
Constitución Política
Ley Orgánica del Ambiente, 7554
Ley General de Salud, 5395.
Ley de Construcciones, 7331.
Ley para la Gestión Integral de Residuos 8839.
Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, 7779.
D1-13241-2014-SETENA. Edificio Núcleo Integrado Diseño Industrial, Calle de Acceso y Parqueo
Plan de Gestión Ambiental (PGA): Proyecto: Edificio Núcleo Integrado Diseño Industrial, Calle de Acceso y Parqueo
Especificaciones Técnicas Ambientales para la construcción Edificio Núcleo Integrado Diseño Industrial, Calle de Acceso y Parqueo
Plan de comunicación

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

7. TERMINOLOGÍA

Cuadro 4. Terminología.

Sigla	Significado
ITCR	Instituto Tecnológico de Costa Rica
IGASO	Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional Contratista
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PGA	Plan de Gestión Ambiental
RMA	Responsable del Manejo Ambiental Contratista
ESO	Encargado de Salud Ocupacional Contratista
IRC	Ingeniero Residente Contratista
ETA's	Especificaciones Técnicas Ambientales
RGA	Responsable de la Gestión Ambiental ITCR
RA	Regente Ambiental
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
AP	Área del Proyecto
GA	Gestión Ambiental

8. CONTENIDO

8.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

En el anexo 1 se podrá apreciar las planillas de la CCSS e INS respectivamente.

Cuadro 5. Control de Personal en la Obra.

Empresa	Cantidad de trabajadores
Navarro y Avilés	39
Clean Enviromental Technologies	2
Electromecánicos	10
Instalación vidrios	2
Enchapes	6
Globaltec	2

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

Empresa	Cantidad de trabajadores
TAS	2
Ecoaire	2
JyM	2
Total	67

Cuadro 6. Control de ingreso de Personal Nuevo.

Semana	Empresa	Cantidad de trabajadores
25-30 julio	TAS, Globaltec	4
Total		4

8.2. CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

8.2.1. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

El consumo de electricidad y agua se aprecian en el cuadro 7, figuras 1 y 2.

Cuadro 7. Control de Insumos.

Insumo	Cantidad	Unidad
Agua potable		
Medidor 1	5522	m ³
Consumo	130	m ³
Electricidad		
Medidor 1	14076	kWh
Consumo	1911	kWh
Combustibles fósiles		
Gasolina regular	30	litros
Diesel	15	litros
Otros:	-	-

		Código: IGASO- ENDI-ITCR-01	
		Página: 7 de 19	
IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01



Figura 1. Medidor de agua 1.



Figura 2. Medidor de energía eléctrica.

Cuadro 8. Control de Material de Reciclaje.

Tipo de Material	Cantidad (kg)	Empresa Recicladora
Cartón	177,7	ITCR
PET	0	ITCR
PEBD	0	ITCR
Hojalata	0	ITCR

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

En el cuadro 9 se especifica el control de residuos generados durante el mes de julio; las boletas de recibo de material enviado al relleno sanitario Los Pinos de WPP se encuentran en el anexo 2.

Cuadro 9.Control de Residuos generados.

Tipo de Material	Cantidad (Kg o m³)	Disposición Final
Residuo ordinarios	3610 kg	WPP
Residuo especiales	0	NA
Residuo líquidos peligrosos	0	NA
Escombros	0	NA
Chatarra	0	NA
Tierra	144 m³	WPP
Madera	2150 kg	WPP

8.2.2. PROGRAMA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

El personal nuevo del mes de julio (TAS y Globaltec), aún tiene pendiente la capacitación, pues no han ingresado a realizar la instalación que les corresponde. Por lo tanto no se realizaron capacitaciones en el periodo mencionado.

Cuadro 10. Control de Capacitaciones.

Capacitación	Cantidad de trabajadores	Duración cada capacitación (horas)	Duración total (horas)
0	0	NA	NA
Total	0	0	0

 NAVARRO Y AVILÉS EMPRESA CONSTRUCTORA	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: 11 de 19		
IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01

Cuadro 11. Control de accidentes laborales.

Mes	Trabajadores	Accidentes	Casi casi	Primeros Auxilios	Días de Incapacidad	Horas Trabajadas
nov-15	64	0	0	0	0	5578
dic-15	54	3	0	0	9	15789
ene-16	66	0	0	0	0	10241
feb-16	96	0	0	0	0	12545
mar-16	102	0	0	0	0	11875
abr-16	81	0	0	0	0	9465
may-16	78	0	0	0	0	19406
jun-16	66	1*	0	0	2	17329
Jul-16	67	0	0	0	0	15835

 NAVARRO Y AVILES EMPRESA CONSTRUCTORA	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: 11 de 19		
IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01

Cuadro 12. Inventario de extintores.

	Tipo	Serie	Capacidad	Ubicación	Próxima recarga	Manómetro en buen estado	Existencia de marchamo	Manguera sin cortes o deformaciones
1	Polvo químico	1	20 lb	Bodega Químicos	ago-17	Sí	Sí	Sí
2	Polvo químico	4	20 lb	Segundo nivel del edificio	nov-16	Sí	Sí	Sí
3	CO2	5	10 lb	Frente a temporera principal	mar-17	NA	Sí	Sí
4	Agente Limpio	6	15 lb	Oficina ESO	En caso de descarga*	Sí	No	Sí
5	Agente Limpio	7	15 lb	Sala de Reuniones	En caso de descarga*	Sí	No	Sí
6	Agua	8	9,5 L	Áreas de soldadura	dic-16	Sí	No	Sí
7	Agua	9	9,5 L	Exterior Bodega	feb-17	Sí	Sí	Sí

* Los extintores de agente limpio se encuentran en buenas condiciones según inspección frecuente. Según lo establecido en la norma NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers, Edición 2013, en el Capítulo 7: Inspección, Mantenimiento y Recarga, este tipo de extintores (agentes halogenados), requieren recarga en caso de descarga, por pérdida de presión o por daños evidentes en la estructura del mismo. Además, el mantenimiento que involucra la inspección interna del extintor se recomienda cada 6 años.

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

8.2.3. PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO

Se evaluaron los niveles de presión sonora en actividades específicas. El detalle de la evaluación se incluye en el anexo 3.

8.2.4. PLAN DE CONTROL DE EMISIONES AL AIRE Y POLVO

En el cuadro 13 se presenta el control semanal de vehículos y en el cuadro 14 se observa el control de maquinaria en el proyecto.

Cuadro 13. Control semanal de vehículos.

	Vehículo	N° Placa	Características	Antigüedad (años)	Boleta de pesos y dimensiones del MOPT	RITEVE al día	Marchamo al día	Fecha de revisión
1	Retroexcavadora	EE19868	John Deere	9	NO	SI	SI	08/07/16
2	Retroexcavadora	EE19868	John Deere	9	NO	SI	SI	22/07/16

En el anexo 4, se presentan las características de la maquinaria mencionada en el cuadro 13.

	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: 13 de 19		
IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01

Cuadro 14. Control semanal de equipo.

	Equipo	ID o Descripción	Características	Observaciones	Fecha de Revisión
1	Máquina de soldar	1365	Máquina de soldadura de arco	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento.	28/jul/2016
2	Esmeriladora	NyA 00-20	Hilti 9 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
3	Esmeriladora	NyA 23	Dewalt 9 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
4	Vibrador de concreto	NyA	Carcasa Amarilla 1 1/2 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
5	Vibrador de concreto	NyA	Carcasa Amarilla 1 1/2 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
6	Taladro	NyA 04	Metabo 1/2x20	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
7	Esmeriladora	NYA 02	Metabo 4 1/2	Sin cobertor, sólo para disco de pulir.	28/jul/2016
8	Sierra eléctrica (Patín)	NyA 03	Milwaukee 7 1/4	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
9	Taladro	NyA 08	Metabo 1/2x20	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
10	Rodillo Vibrador	VR6500 140506222	CDU, Kubota, 1 Tonelada	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
11	Batidora de concreto	NyA	Batidora de dos sacos	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
12	Batidora de concreto	NyA	Batidora de dos sacos	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
13	Minicargador	A74711113	Bobcat S570 de 850 kg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
14	Sierra eléctrica (Patín)	PT 05	Milwaukee 7 1/4	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
15	Roto Martillo	NyA 02	Milwaukee	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
16	Roto Martillo	NyA 08	Milwaukee	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
17	Roto Martillo	NyA 04	Milwaukee	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
18	Vibrador	NyA 017	Aguja 1/2	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
19	Vibrador	NyA 018	1 pulgada	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
20	Hidrolavadora	NyA	Gasolina	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016
21	Compresor de aire	NyA	-	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	28/jul/2016

	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: 14 de 19		
IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01

8.2.5. PLAN DE COMUNICACIÓN.

No han sido reportados quejas u otros al proyecto.

8.2.6. PROGRAMA DE MONITOREO (AGUA Y AIRE)

8.2.6.1. MACROINVERTEBRADOS EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de las pruebas de calidad de agua se presentan en el anexo 5. En las figuras 4 y 5 se pueden observar los resultados de los análisis de agua, según la metodología del BMWP-CR.

Cliente: Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	Fecha Muestreo: 01-07-16
Tipo de Muestra: Agua de Río	Fecha Recepción: 01-07-16
Solicitado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 20-07-16
Dirección: Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Código Muestra: 020716
Descripción de la Muestra: Consecutivo 04: Núcleo Este	
Tipo de muestreo: Puntual	
Muestreado por: Sr. Alejandro Córdoba Campos, Personal de CEQIATEC	
Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC: No. 2872-2015 emitido el 15-10-2015 vence 15-10-2017	

Análisis	Resultados	Análisis	Resultados
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	(30 ± 3)	Cloruros (mg/L) *	(20,9 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(17 ± 2)	Fluoruros (mg/L) *	(0,35 ± 0,04)
Sólidos Suspendidos totales (mg/L) *	(9 ± 3)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(40 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(327 ± 4)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(7,10 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(11,4 ± 0,7)
Temperatura (°C) *	(22,0 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,003
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,80 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(5,40 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(19 ± 2)	Turbiedad (UNT)**	(2,88 ± 0,01)
Sulfatos (mg/L) **	(32 ± 3)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,02	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m ³ /s) **	0,24
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(61,8 ± 0,5)		

Figura 2. Calidad de agua según metodología del BMWP-CR. Núcleo Este.

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

Cliente: Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	Fecha Muestreo: 01-07-16
Tipo de Muestra: Agua de Río	Fecha Recepción: 01-07-16
Solicitado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 20-07-16
Dirección: Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Código Muestra: 020716
Descripción de la Muestra: Consecutivo 02: Después de planta de tratamiento	
Tipo de muestreo: Puntual	
Muestreado por: Sr. Alejandro Córdoba Campos, Personal de CEQIATEC	
Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC: No. 2872-2015 emitido el 15-10-2015 vence 15-10-2017	

Análisis	Resultados	Análisis	Resultados
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	(53 ± 4)	Cloruros (mg/L) *	(20,9 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(20 ± 2)	Fluoruros (mg/L) *	(0,36 ± 0,04)
Sólidos Suspendidos totales (mg/L) *	(17 ± 3)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(25 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(324 ± 4)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	(11 ± 1)	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(7,20 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(12,0 ± 0,7)
Temperatura (°C) *	(21,9 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,003
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,60 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(4,65 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(19 ± 2)	Turbiedad (UNT)**	(1,49 ± 0,01)
Sulfatos (mg/L) **	(33 ± 3)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,02	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m ³ /s) **	0,66
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(54,6 ± 0,5)		

Figura 3. Calidad de agua según metodología del BMWP-CR. Después de la planta de tratamiento.

8.2.6.2. ANÁLISIS DE AIRE

Cuadro 15. Concentración de material particulado (µg).

Parámetro	Medición	Punto de muestreo	
	M-07-16 I	3-P	4-P
	µg		
Concentración de material particulado total (mg/m3).	0,3	227696,9	246198,1
	0,5	23495,2	25389,7
	1,0	2339,6	3334,1

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

	3,0	416,3	893,8
	5,0	210,8	516,8
	10,0	44,5	122,1

Cuadro 16. Concentración material particulado total (mg/m³).

Código	Masa material particulado total (mg)	Concentración material particulado total (mg/m ³)	Tipo de fracción	Tiempo (min)	Tipo de muestra
3-P	ND	ND	Total	30	P-PP
4-P	ND	ND	Total	30	P-PP

8.2.6.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO AGUA

Cuadro 17. Análisis físico-químico agua.

Análisis				
	Muestra 02 Después PTAR		Muestra 04 Núcleo Este	
	Resultados	Incertidumbre (+/-)	Resultados	Incertidumbre (+/-)
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	53	4	30	3
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	20	2	17	2
Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	17	3	9	3
Sólidos Sedimentables (ml/L)	<0,1		<0,1	
Sólidos disueltos (mg/L)	324	4	327	4
Grasas y Aceites (mg/L)	11	1	<10	
pH (unidades de pH) (± 0,01)	7,2	0,03	7,10	0,03
Temperatura (± 0,1 °C)	21,9	0,1	22	0,1
Sustancias Activas al azul de metileno (mg/L)	0,60	0,03	0,80	0,03
Nitratos (mg/L)	19	2	19	2
Sulfatos (mg/L)	33	3	32	3

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

Análisis	Muestra 02 Después PTAR				Muestra 04 Núcleo Este	
	Resultados	Incertidumbre (+/-)	Resultados	Incertidumbre (+/-)		
	Níquel (mg/L)	<0,02		<0,02		
Corridas organofosforados (µg/L)	ND		ND			
Saturación Oxígeno disuelto %	54,6	0,5	61,8	0,5		
Cloruros (mg/L)	20,9	0,5	20,9	0,5		
Fluoruros (mg/L)	0,36	0,04	0,35	0,04		
Color mg/l (Pt-Co)	25	2	40	2		
Arsénico (mg/L)	<0,003		<0,003			
Cromo (mg/L)	<0,005		<0,005			
Cobre (mg/L)	<0,02		<0,02			
Magnesio (mg/L)	12,0	0,7	11,4	0,7		
Cadmio (mg/L)	<0,003		<0,003			
Oxígeno disuelto (mg/L)	4,65	0,05	5,40	0,05		
Turbiedad (UNT)	1,49	0,01	2,88	0,01		
Plomo (mg/L)	<0,01		<0,01			
Corridas organoclorados (µg/L)	ND		ND			
Caudal (m3/seg)	0,66		0,24			

IX Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 30 junio 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

8.3. CONCLUSIONES

- Debido a la etapa en la que se encuentra la obra, los esfuerzos en materia de Gestión Ambiental, se enfocan principalmente en orden, limpieza, gestión de residuos y acondicionamiento de las áreas temporales y exteriores de la obra.
- En materia de seguridad ocupacional, se mantiene la supervisión constante, aun cuando el nivel de riesgo ha bajado considerablemente en función de las actividades que se ejecutan actualmente.

8.4. RECOMENDACIONES

- Continuar con la supervisión e implementación de controles en Seguridad y Gestión Ambiental para el cierre de la obra.

8.5. DOCUMENTACIÓN A ADJUNTAR**Cuadro 18.** Documentación a adjuntar.

Anexo 1	Planilla CCSS e INS
Anexo 2	Boletas del gestor de residuos autorizado, recibo y disposición final.
Anexo 3	Evaluación de los niveles de presión sonora. Programa de control de ruido
Anexo 4	Datos de maquinaria que ingresa (Marchamo, RITEVE, Boleta de pesos y dimensiones del MOPT)
Anexo 5	Datos análisis de laboratorio aguas (físico-químico), microbiológico y metodología del BMWP-CR
Anexo 6	Suministros botiquín y Datos de seguridad e higiene de sustancias químicas
Anexo 7	Registro Fotográfico
Anexo 8	Inventario EPP
Anexo 9	Recibo pago de agua y electricidad
Anexo 10	Fichas completas.
Anexo 11	Análisis laboratorio polvo total
Anexo 12	Bitácora de seguridad ocupacional
Anexo 13	Bitácora de Gestión Ambiental y Regente Ambiental
Anexo 14	Bitácora de control de acceso a proyecto

9. ANEXOS