

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

V Informe de Gestión Ambiental y Salud
Ocupacional

Ing. Luis Diego Tapia Carmona

Ing. Sergio Rojas

26 febrero – 31 marzo 2016



Elaborado por:

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

Ing. Luis Diego Tapia Carmona

Responsable Gestión Ambiental

CIAGRO 7622

CI-134-13- SETENA

Ing. Sergio Rojas

Encargado Salud Ocupacional

CFIA-ISL 18756

Celular:

8748-8670

8735-1266

Marzo, 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.....	9
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
8.3.	Conclusiones _____	18
8.4.	Recomendaciones _____	18
8.5.	Documentación a adjuntar _____	19
9.	ANEXOS	19

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.....	8
CUADRO 9.	CONTROL DE RESIDUOS GENERADOS.....	8
CUADRO 10.	CONTROL DE CAPACITACIONES.	9
CUADRO 11.	CONTROL DE ACCIDENTES LABORALES.	9
CUADRO 12.	INVENTARIO DE EXTINTORES.	11
CUADRO 13.	CONTROL SEMANAL DE VEHÍCULOS.....	12
CUADRO 14.	CONTROL SEMANAL DE EQUIPO.	13
CUADRO 15.	DATOS LABORATORIO ANÁLISIS LABORATORIO POLVO TOTAL.....	14

CUADRO 16. DATOS ANÁLISIS LABORATORIO CUERPO DE AGUA.	15
CUADRO 17. DOCUMENTACIÓN A ADJUNTAR.	19

Índice de figuras

FIGURA 1. MEDIDOR DE AGUA 1.	7
FIGURA 2. MEDIDOR DE AGUA 2.	7
FIGURA 3. MEDIDOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	8

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 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 1200m2 con otros 1000m2 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):	Gestor Ambiental. Luis Diego Tapia Carmona.
Encargado de Salud Ocupacional (ESO)	Ing. Sergio Rojas.
Notificaciones y/o visitas de entidades gubernamentales:	Email: manejoambiental@navarroyaviles.com

V Informe de Gestión Ambiental y Salud OcupacionalElaborado por:
Diego Tapia/Sergio RojasAprobado por:
Arq. Ernesto AvilésRige a partir de:
31 marzo 2016Versión:
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).

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 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

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por:
Diego Tapia/Sergio Rojas

Aprobado por:
Arq. Ernesto Avilés

Rige a partir de:
31 marzo 2016

Versión:
01

7. TERMINOLOGÍA

Cuadro 4.Terminología.

Sigla	Significado
ITCR	Instituto Tecnológico de Costa Rica
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 anexos 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 (ing)	9
Navarro y Avilés	55
Electromecánicos	7
Total	71

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

Cuadro 6. Control de ingreso de Personal Nuevo.

Semana	Empresa	Cantidad de trabajadores
23 enero 2016 - 26 febrero 2016	Navarro y Avilés	21
23 enero 2016 - 26 febrero 2016	EAM Electromecánica	0
Total		21

8.2. CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

8.2.1. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

El consumo tanto de electricidad y agua se aprecian en el cuadro 7 y en las figuras 1, 2 y 3.

Cuadro 7. Control de Insumos.

Insumo	Cantidad	Unidad
Agua potable		
Medidor 1	4866	m3
Medidor 2	35	m3
Electricidad		
Medidor 1	6516	kWh
Combustibles fósiles		
Gasolina súper	100	litros
Gasolina regular	ND	
Diésel	200	litros
Otros:	ND	

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por:
Diego Tapia/Sergio Rojas

Aprobado por:
Arq. Ernesto Avilés

Rige a partir de:
31 marzo 2016

Versión:
01



Figura 1. Medidor de agua 1.

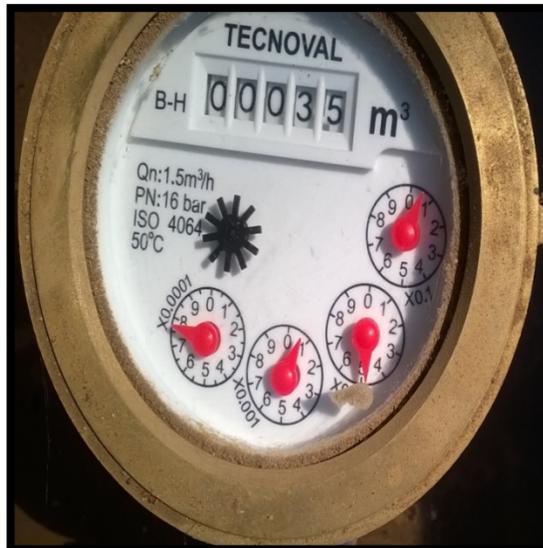


Figura 2. Medidor de agua 2.

	Código:	IGASO- ENDI-ITCR-01	
	Página:	8 de 19	
V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 2016	Versión: 01



Figura 3. Medidor de energía eléctrica.

Cuadro 8. Control de Material de Reciclaje.

Tipo de Material	Cantidad (kg)	Empresa Recicladora
Papel y cartón	3.1	ITCR
PET	2	ITCR
PEBD	1.5	ITCR
Hojalata	1.5	ITCR

Según lo presentado en el cuadro 9, se aprecian las boletas de recibido del material enviado al relleno sanitario Los Pinos de WPP en el anexo 2.

Cuadro 9. Control de Residuos generados.

Tipo de Material	Cantidad (kg)	Disposición Final
Residuo ordinarios	1480	WPP
Residuo especiales		N.D
Residuo líquidos peligrosos		N.D
Escombros		N.D

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

Tipo de Material	Cantidad (kg)	Disposición Final
Chatarra	1269	ZUBRE S.A
Tierra		N.D
Madera	1410	WPP

8.2.2. PROGRAMA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

En el anexo 3 se presenta la evidencia de las capacitaciones mencionadas en el cuadro 10.

Cuadro 10. Control de Capacitaciones.

Capacitación	Cantidad de trabajadores	Duración cada capacitación (horas)	Duración total (horas)
15	4	1	1
16	5	1.3	1.3
17	2	1	1
18	12	1.5	1.5
Total	23	4.8	4.8

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

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por:
Diego Tapia/Sergio Rojas

Aprobado por:
Arq. Ernesto Avilés

Rige a partir de:
31 marzo 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	Exterior Bodega	feb-17	Sí	Sí	Sí
2	Polvo químico	2	20 lb	Áreas con soldadura	feb-17	Sí	Sí	Sí
3	Polvo químico	3	10 lb	Frente a temporera principal	nov-16	Sí	Sí	Sí
4	Polvo químico	4	10 lb	Bodega Químicos	nov-16	Sí	Sí	Sí
5	CO2	5	10 lb	Bodega Químicos	mar-17	NA	Sí	Sí
6	Agente Limpio	6	15 lb	Oficina ESO	En caso de descarga*	Sí	No	Sí
7	Agente Limpio	7	15 lb	Sala de Reuniones	En caso de descarga*	Sí	No	Sí
8	Agua	8	9,5 L	Oficina ESO	dic-16	Sí	No	Sí
9	Agua	9	9,5 L	Exterior Bodega	feb-17	Sí	Sí	Sí
10	Polvo químico	10	2,5 lb	Minicargador	dic-16	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 FireExtinguishers, 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.

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 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 4.

8.2.4. PLAN DE CONTROL DE EMISIONES AL AIRE Y POLVO

Se aporta en el cuadro 15 el análisis de polvo total. 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	Certificado de Emisión	RITEV E al día	Marchamo al día	Fecha de revisión
1	Excavadora	EE25939	JCB	9	NO	NO	SI	SI	4 marzo
2	Excavadora	EE25939	JCB	9	NO	NO	SI	SI	11 marzo
3	Excavadora	EE25939	JCB	9	NO	NO	SI	SI	18 marzo
4	Excavadora	EE25939	JCB	9	NO	NO	SI	SI	25 marzo

Ver características mencionadas en el cuadro 14 en el anexo 6.

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por:
Diego Tapia/Sergio Rojas

Aprobado por:
Arq. Ernesto Avilés

Rige a partir de:
31 marzo 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	29-mar
2	Atornilladora	146FD 14330522	Milwaukee	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
3	Esmeriladora	NyA 00-20	Hilti 9 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
4	Esmeriladora	NyA 23	Dewalt 9 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
5	Vibrador de concreto	NyA	Carcasa Amarilla 1 1/2 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
6	Vibrador de concreto	NyA	Carcasa Amarilla 1 1/2 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
7	Taladro	NyA 04	Metabo 1/2x20	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
8	Esmeriladora	NyA 02	Metabo 4 1/2	Sin cobertor, sólo para disco de pulir.	29-mar
9	Sierra eléctrica (Patín)	NyA 03	Milwaukee 7 1/4	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
10	Taladro	NyA 08	Metabo 1/2x20	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
11	Rodillo Vibrador	VR6500 140506222	CDU, Kubota, 1 Tonelada	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
12	Batidora de concreto	NyA	Batidora de dos sacos	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
13	Batidora de concreto	NyA	Batidora de dos sacos	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
14	Esmeriladora	NyA 13	Dewalt 9 pulg	Dañado	29-mar
15	Minicargador	A74711113	Bobcat S570 de 850 kg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
16	Sierra eléctrica (Patín)	PT 05	Milwaukee 7 1/4	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
17	Sierra eléctrica (Patín)	NyA 02	Milwaukee 7 1/5	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
18	Roto Martillo	NyA 02	Milwaukee	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
19	Roto Martillo	NyA 08	Milwaukee	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
20	Roto Martillo	NyA 04	Milwaukee	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
21	Cortadora de piso	ND	Terra Equipos	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
22	Esmeriladora	NyA22	Dewalt 9 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
23	Esmeriladora	NyA18	Hilti 9 pulg	Dañado	29-mar
24	Taladro	VYA03	Metabo 1/2x20	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar
25	Taladro	VYA09	Metabo 1/2x20	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	29-mar

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 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)

Los análisis de polvo total y calidad de agua (físico-químico) se presentan en los cuadros 15 y 16 respectivamente.

Cuadro 15. Datos laboratorio análisis laboratorio Polvo total.

Parámetro	Medición	Punto de muestreo		
	M-07-16A	3-P	4-P	5-P
	µg			
Concentración de material particulado total (mg/m3).	0,3	106387,7	122681,1	154231,5
	0,5	15404,0	15811,2	18391,1
	1,0	9966,0	9072,0	10596,9
	3,0	1035,0	745,9	863,1
	5,0	693,7	413,8	424,6
	10,0	125,0	71,3	57,1

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

Cuadro 16. Datos análisis laboratorio cuerpo de agua.

Fecha muestreo: 18/02/2016

Fecha reporte: 01/03/2016

Análisis	Resultados									
	Muestra 01 Entrada Y			Muestra 02 Después PTAR		Muestra 03 Residencias		Muestra 04 Núcleo Este		
	Resultados	Incertidumbre (+/-)	Según Reglamento 33903-MINAE	Resultados	Incertidumbre (+/-)	Resultados	Incertidumbre (+/-)	Resultados	Incertidumbre (+/-)	Según Reglamento 33903-MINAE
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	80	13	NA	96	13	114	13	86	13	NA
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	29	3	Clase 4	21	2	41	2	12	2	Clase 1
Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	27	3	Clase 3	9	3	13	3	8	3	Clase 1
Sólidos Sedimentables (ml/L)	0,30	0,01	NA	<0,1		0,20	0,01	<0,1		NA
Sólidos disueltos (mg/L)	253	3	Clase 2	280	3	278	3	152	3	Clase 1
Sólidos totales (mg/L)	-	-	NA	-	-	-	-	-	-	NA
Grasas y Aceites (mg/L)	<10		ND	<10		<10		<10		ND

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

pH (unidades de pH) ($\pm 0,01$)	6,94	0,03	Clase 4	7,27	0,03	6,69	0,03	7,14	0,03	Clase 1
Temperatura ($\pm 0,1$ °C)	22,2	0,1	Clase 1	22,5	0,1	21,7	0,1	23,0	0,1	Clase 1
Sustancias Activas al azul de metileno (mg/L)	1,20	0,03	Clase 4	0,90	0,03	1,30	0,03	0,95	0,03	Clase 3
Oxígeno disuelto (mg/L)	46	0,5	NA	55,0	0,5	17,5	0,5	45,8	0,5	NA
Caudal (m ³ /s)	0,18		NA	0,33		0,054		0,13		NA
Turbiedad (UNT)	0,64	0,01	Clase 1	1,26	0,01	1,91	0,01	0,73	0,01	Clase 1
Nitratos (mg N/L)	2,5	0,2	NA	7,0	0,2	<2		2,9	0,2	NA
Cloruros (mg/L)	23,1	0,5	NA	24,0	0,5	19,9	0,5	21,9	0,5	NA
Fluoruros (mg/L)	0,49	0,04	NA	0,48	0,04	0,35	0,04	0,46	0,04	NA
Color (Pt-Co)	25	2	Clase 2	35	2	43	2	30	2	Clase 2
Arsénico (mg/L)	<0,003		Clase 1	<0,003		<0,003		<0,003		Clase 1
Cadmio (mg/L)	<0,003		Clase 1	<0,003		<0,003		<0,003		Clase 1
Cobre (mg/L)	<0,01		NA	<0,01		<0,01		<0,01		NA
Cromo total (mg/L)	<0,04		Clase 1	<0,04		<0,04		<0,04		Clase 1
Magnesio (mg MgCO ₃ /L)	10,7	0,8	Clase 1	10,5	0,2	9,9	0,2	10,4	0,2	Clase 1
Níquel (mg/L)	<0,02		Clase 1	<0,02		<0,02		<0,02		Clase 1
Plomo (mg/L)	<0,01		Clase 1	<0,01		<0,01		<0,01		Clase 1
Sulfatos (SO ₄) ⁻²	27	2	Clase 1	28	2	26	2	29	2	Clase 1

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

Análisis Microbiológicos fecha reporte: 6/11/15	Muestra 01			Muestra 02		Muestra 03		Muestra 04		
Coliformes Totales(NMP/100 mL)										
Coliformes Fecales(NMP/100 mL)	1,1x10 ³		Clase 3	4,6x10 ³		1,1x10 ⁴		4,6x10 ⁴		Clase 4

	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: 18 de 19		
V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 2016	Versión: 01

8.3. CONCLUSIONES

- a) En el cuadro 15, se exponen los resultados del análisis de polvo total realizados por el TEC en diversos puntos de muestreo en el campus. Los puntos 4 y 5 fueron muestreados en los costados este y oeste del proyecto de Diseño Industrial. El informe entregado a Navarro y Avilés solo expone el análisis de laboratorio y no hace un análisis contra normas de referencia para entender el porqué del muestreo, sobre todo ante la ausencia de normativa en Costa Rica referente a Polvo Total, ya que el Reglamento de Inmisiones, Decreto Ejecutivo N° 30221-S, brinda apenas la definición sobre polvo.
- b) En relación con el punto anterior, el Departamento de Trabajo de Estados Unidos, en su Oficina de Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) brinda datos de límites de exposición según varias bases de datos (United States Department of Labor, Occupational Safety & Health Administration, 2013). Dichas bases de datos determinan primeramente que los valores límites primeramente se establecen en mg/m^3 y rondan entre 15 y $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ de valor límite ambiental-exposición diaria (VLA-ED). Por lo tanto los datos aportados no nos brindan un insumo para dar con una línea base para tomar acciones para eliminar o evaluar el riesgo laboral o para reducir o mitigar el impacto ambiental de aspectos que lo generen.
- c) En cuanto al muestreo de calidad de aguas, según el cuadro 16, muestra que tanto en la entrada "Y" y en el Núcleo Este, la calidad de agua del río Toyogres, entre el tramo analizado tiene una contaminación moderada.

8.4. RECOMENDACIONES

- Analizar la necesidad de seguir incluyendo los análisis de polvo total ya que no son concluyentes para tomar decisiones respecto a mejoras en el proyecto.
- Respecto a los análisis de calidad de agua a la hora de tomar las muestras se deberían tomar datos de nitrógeno amoniacal (N-NH^{+4} mg/L) y aquellos necesarios para calcular el Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto (PSO: Se obtiene de la relación entre el O.D. real obtenido en el sitio de medición y el O.D. teórico correspondiente a la condición de agua limpia a la presión atmosférica y la temperatura en el mismo sitio de medición), para determinar la

V Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Diego Tapia/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 31 marzo 2016	Versión: 01
---	---	------------------------------------	-----------------------

interpretación de la calidad del cuerpo de agua en cuestión según el reglamento 33903-MINAE-S, Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Aguas Superficiales.

- Seguir reutilizando agua de la PTAR para control de polvo por riego.

8.5. DOCUMENTACIÓN A ADJUNTAR

Cuadro 17. Documentación a adjuntar.

Anexo 1	Planilla CCSS e INS
Anexo 2	Recibos de envío de residuos al relleno sanitario y Zubre.
Anexo 3	Evidencia Capacitaciones
Anexo 4	Programa de control de ruido.
Anexo 5	Suministros botiquín
Anexo 6	Datos de maquinaria que ingresa (Marchamo, RITEVE, Boleta de pesos y dimensiones del MOPT)
Anexo 7	Registro Fotográfico
Anexo 8	Inventario EPP
Anexo 9	Recibo pago de agua
Anexo 10	Fichas completas.
Anexo 11	Datos ZUBRE Recicladora
Anexo 12	Listado de sustancias químicas
Anexo 13	Informe de resultados de simulacro

9. ANEXOS