

<b>-Informe mensual          Regencia Ambiental</b>	 Tecnológico de Costa Rica
<b>PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR          República de Costa Rica</b>	
<b>Nombre del Sub-proyecto: Construcción Residencias Estudiantiles</b>	
<b>Universidad: Instituto Tecnológico de Costa Rica</b>	
<b>Sede: Central Cartago</b>	
<b>Dirección General: 800 m Sur y 200 m Este, de la Basílica de Cartago</b>	
<b>Nombre del Responsable Ambiental (RMA): Ing. Rita María Arce Láscarez</b>	
<b>Firma:</b>	
<b>Nombre del Responsable Seguridad Ocupacional (RSO): Ing. Mónica Quesada Bermúdez</b>	
<b>Firma:</b>	
<b>Período que cubre el informe: del 16 de agosto al 15 de Setiembre del 2016</b>	
<b>Fecha de entrega: 23 de setiembre del 2016</b>	

#### A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

**Cuadro 1. Control de personal en la obra.**

Empresa	Cantidad de trabajadores*
Consorcio Sogosa-Tillmon	48
Cema	30
García Víquez	21
KEYSTONE	7
Espejos de mundo	5
PROMATCO	8
CRM	8
Taller Astúa	5
Cubiertas Integrales	6
Fire solutions	5
Ferre Puertas	5
ADOL	3
ARCEBRE	1
<b>Total</b>	<b>152</b>

**Cuadro 2. Control de ingreso de personal nuevo.**

Semana	Empresa	Cantidad de trabajadores*
17 de Agosto al 20 de Agosto	Espejos del Mundo	2
	Cubiertas	1
22 de Agosto al 27 de Agosto	García Víquez	1
	Fire solutions	1
	Ferre Puertas	2
	PROMATCO	1
	ADOL	1
29 de Agosto al 3 de Setiembre	Espejos del Mundo	1
	Taller Astúa	1
5 de Setiembre al 10 de Setiembre	SOGEOSA	1
	CEMA	3
	García Víquez	2
	ADOL	2
12 de Setiembre al 15 de Setiembre	CRM	2
	García Víquez	2
<b>Total</b>		<b>23</b>

\* Anexo 2

## B. CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### 1. Programa de Manejo de Residuos.

**Cuadro 3. Control de Residuos generados.**

Tipo de material*	Viajes	Cantidad	Peso (Ton)	Consumo de combustible (litros)	Disposición Final
Tierra	---	---	---	---	No se han generado
Residuos Ordinarios	13	78 bolsas	1,78	---	Residuos Ordinarios los recoge la municipalidad de Cartago
Desechos formaleta	3	0	3,39	18	Se entrega a la familia del señor Francisco Camacho, que la utilizan para cocinar
Desechos líquidos peligrosos	---	---	---	---	No se han generado
Escombros y otros	1	0	0	0	Fueron llevados a WPP
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>6,16</b>	<b>24</b>	

\* Anexo 3

**Cuadro 4. Control de Material de Reciclaje.**

Tipo de Material	Cantidad (Ton)	Empresa Recicladora
Papel	--	Se reutiliza en labores propias del proyecto, como lo es en impresión de rótulos y otros
Cartón	--	Se está reciclando en las labores propias del proyecto, forrar puertas y ventanas, colocación en el piso
Madera	3,39	Se entrega a una familia que cocina con leña, se adjunta nota de aceptación y verificación de entrega de la madera. Anexo 3
Plástico	--	Las botellas se utilizan para el jabón de manos y el plástico negro se utiliza para colocar debajo de la batidora, cubrir agregados y materiales entre otros. Después se desecha como material ordinario, porque va con restos de concreto y otros.
Otros (botellas plásticas)	--	Se coordinará entrega al TEC, cuando se disponga.

- El poco papel que se genera, se reutiliza para realizar boletas de solicitud de material a la bodega, impresión de rótulos y otros.

**Cuadro 5. Control de Insumos.\***

<b>Agua potable</b>			
Se encuentra colocados dos medidores de agua, uno al suroeste del AP(1), el otro al este del AP(2), a la fecha marcan:			
		(1) 1137,2 m <sup>3</sup>	(2) 1729,3 m <sup>3</sup>
Año	Mes	Cantidad	
	Medidor	(1)	(2)
2015	Junio	19	73,8
	Julio	48,8	165,3
	Agosto	94,9	246,0
	Setiembre	123,5	321,7
	Octubre	167,3	443,5
	Noviembre	238,4	624,1
	Diciembre	314,0	747,7
2016	Enero	395,2	895,7
	Febrero	465,0	1003,8
	Marzo	535,9	1112,2
	Abril	601,3	1233,3

	Mayo	654,5	1461,8
	Junio	707,4	1641,5
	Julio	848,5	1716,6
	Agosto	998,2	1722,9
	Setiembre	1137,2	1729,3
	<b>Consumo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>139,0</b>	<b>6,4</b>
<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Consumo de electricidad</b>	
		<b>Suministrada por JASEC consumo en KWHS</b>	
		<b>Medidor N°</b>	
		<b>169136</b>	<b>200747</b>
2015	Junio	15,1	0
	Julio	120	0
	Agosto	480	0
	Setiembre	808	96
	Octubre	448	360
	Noviembre	319	1440
	Diciembre	427	1920
2016	Enero	0	2880
	Febrero	380	1680
	Marzo	398	2520
	Abril	0	2280
	Mayo	0	2040
	Junio	202	2280
	Julio	3661	2280
	Agosto	3948	Este medidor fue retirado del proyecto
	Setiembre	5725	
<b>Combustibles fósiles</b>			
Nota: En el proyecto no se está utilizando combustible fósil			

\* Anexo 4

## 2. Programa de Seguridad Ocupacional

**Cuadro 6. Control de Capacitaciones.**

Capacitación	Cantidad de trabajadores	Duración cada capacitación (horas)	Duración total (horas)
Inducción	25	3.5 h a 4 horas	48 horas
Izaje de carga	25	10 min	1,99 horas
EPP	25	60 min	12 horas
Actuación en caso de emergencias	25	20 min	4,03 horas
Ahorro energético	25	10 min	1,99 horas
Respeto hacia la mujer	25	10 min	1,99 horas
Inducción visitas	18	20 min	2,37 horas
Curso de Prevención y Protección contra caídas	9	2 horas	6 horas
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>8,67 horas</b>	<b>78,37 horas</b>

\* Anexo 2

**Cuadro 7. Control de incidencias y accidentes laborales.**

Mes	Trabajadores	Accidentes	Casi casi	Primeros Auxilios	Días de Incapacidad	Horas Trabajadas
Setiembre 16	0	0	0	0	0	
Agosto 16	0	0	0	0	0	
Julio 16	2**	1	0	0	3	
Junio 16	1*	0	0	0	7	
Mayo 16	1	1	0	0	1	
Abril 16	2	2	0	0	4	
Marzo 16	0	1	0	0	0	
Febrero 16	0	0	1	3	0	
Enero 16	4	4	0	4	21	
Diciembre 15	4	4	0	1	21	
Noviembre 15	3	3	0	1	3	
Octubre 15	2	2	0	0	27	
Setiembre 15	1	2	0	1	9	
Agosto 15	1	1	0	0	10	
Julio 15	1	1	0	0	2	
Junio 15	1	1	0	1	8	

**Nota:** El cuadro anterior fue revisado con la información de los informes de los meses, y se realizó las correcciones, de datos que se presentaban con diferentes datos en los cuadros de diferentes meses.

\*El evento reportado corresponde al reporte de una enfermedad laboral, producida por el uso de un zapato de seguridad.

\*\*Uno de los eventos reportado corresponde al reporte de una enfermedad laboral, producida por las posturas llevadas a cabo durante aproximadamente una bisemana, el otro evento corresponde a un accidente.

### Cuadro 8. Inventario de Químicos.\*

	Nombre comercial	Presentación	Proveedor	Cantidad aproximada	MSDS
1	Anticorrosivo tipo minio	Recipiente metálico	Protecto	1 Galones	SI
2	Aparejo universal	Recipiente metálico	Sur	2 galones	SI
3	Satina	Recipiente plástico	Sur	5 cubetas	SI
4	Esmalte Fast Dry Protecto	Recipiente metálico	Protecto	2 galones	SI
5	Goltex 1000	Recipiente metálico	Sur	1 galón	SI
6	Cemento PVC Solvente Medio	Recipiente metálico	Durman	2 litros	SI
7	Cemento PVC Wet Dry Lanco	Recipiente metálico	Lanco	5 litro	SI
8	Maxiplug	Cubeta	INTACO	1 galones	SI
9	Maxicril	Recipiente plástico	INTACO	3 galones	SI
10	Maxilane (sellador concreto, ladrillo)	Recipiente metálico	INTACO	8 Cubeta	SI
11	Thinner	Recipiente plástico	Transmerquin	6 galones	SI
12	Pasta para gypsum	Recipiente plástico	National Gypsum	7 cubetas	SI
11	Revestimiento liso	Cajas	Lanco	8 cajas 20 kg	SI

### Cuadro 9. Inventario de botiquín

#	Suministro	Presentación	Cantidad	Fecha vencimiento documento identidad	Estado
1	Neobol	Frasco spray 30 g	1	08/2018	Vigente
2	Agua oxigenada	Frasco 120 ml	3	08/17; 08/17; 06/17	Vigente
3	Algodón	Bolsa 50 g	1	05/2019	Vigente
4	Acetaminofén	Tableta 500 mg	16	03/2017	Vigente
5	Aplicadores plásticos		100	03/2019	Vigente
6	Alcohol 96%	Botella 1 litro gel	1	02/17	Vigente
7	Alcohol liquido	Botella 250 ml	0	02/19	Vigente
8	Curas		18	04/2017	Vigente
9	Esparadrapo transporte	Rollo 25,4 mm X 9,14 m	1	01/08/2017	Vigente
10	Gaza	Rollo 5,1 cm X 9,14 m	3	Sin vencimiento	Vigente
11	Gaza	Rollo 15,14 cm X 9,14 m	4	Sin vencimiento	Vigente
12	Gaza estéril	10 cm X 10 cm	7	02/2019	Vigente

13	Gotas para los ojos	Frasco 15 ml	12	08/18; 15/16	Vigente
14	Guante de látex	Caja	40	04/2018	Vigente
15	Sulfadiazina de Plata al 1%	Tubo de crema	1	01/2017	Vigente
16	Jabón Lavamanos	Botella 354 ml	1	31/03/2017	Vigente

### Cuadro 10. Inventario de equipo de protección personal

#	EPP	Cantidad	Fecha de ingreso
1	Anteojos antiempañante claro	22	22/03/2016
2	Anteojos antiempañante oscuro	34	22/03/2016
3	Vidrio claro soldador	30	28/05/2015
4	Vidrio oscuro soldador #10	15	06/05/2015
5	Vidrio oscuro soldador #11	15	28/05/2015
6	Vidrio oscuro soldador #12	0	06/05/2015
7	Careta corte y esmerilado	3	06/05/2015
8	Chaleco fosforescente tiras	0	28/01/2016
9	Chaleco tela reflectiva verde	11	06/05/2015
10	Tapones para varillas	70	11/04/2016
11	Delantal de cuero soldador	4	06/05/2015
12	Filtro 3M 2097	5	11/04/2016
13	Respirador 3M Kit 6211	1	06/11/2015
14	Respirador de libre mantenimiento N95 (8577)	44	11/04/2016
15	Respirador de libre mantenimiento N95 (8210)	0	11/04/2016
16	Casco seguridad amarillo	2	08/05/2015
17	Casco seguridad rojo	1	09/09/2015
18	Casco seguridad azul	2	09/05/2015
19	Casco seguridad blanco	2	08/05/2015
20	Tapones auditivos trifásico	90	06/05/2015
21	Orejera para casco	1	06/05/2015
22	Guante cuero cabrito	5	22/03/2016
23	Guante multiflex posigrip	58	08/12/2015
24	Guante nitrilo	4	22/03/2016
26	Zapato puntera acero	1	02/02/2016
27	Botas puntera y plantilla	0	18/06/2015
28	Capas PVC	2	10/06/2015
29	Arnés de cuerpo entero	14	29/07/2015
30	Líneas de vida de triple gancho		29/07/2015
31	Cintas de anclaje	6	29/07/2015
32	Líneas de posicionamiento	14	29/07/2015
33	Línea de vida vertical 25 m	1	17/06/2015
34	Bloqueador vertical	2	17/06/2015
35	Camilla rígida madera	1	17/06/2015
36	Cuello cervical	1	17/06/2015

37	Inmovilizador de cuello	1	17/06/2015
38	Cinta seguridad peligro	2	11/04/2016
39	Cinta seguridad amarilla	6	11/04/2016
40	Cinta reflectiva	1	11/04/2016
41	Malla plástica 1,2x30 m	1	11/04/2016
42	Paletas señalización vial	4	11/08/2015

**Cuadro 11. Inventario de extintores.\***

	Tipo	Capacidad	Ubicación	Próxima recarga	Manómetro en buen estado	Existencia de marchamo	Manguera sin cortes o deformaciones	Serie
1	ABC	10 lbs	Piso 1	06/2017	Bueno	Si	Buena	A38931680
2	ABC	10 lbs	Piso 2	06/2017	Bueno	Si	Buena	A38931688
3	BC	10 lbs	Piso 2	06/2017	NA	Si	Buena	A34185380
4	ABC	10 lbs	Piso 3	06/2017	Bueno	Si	Buena	A39597039
5	ABC	10 lbs	Piso 4	06/2017	Bueno	Si	Buena	A38931701
7	BC	10 lbs	Piso 4	06/2017	NA	Si	Buena	A34184713
8	BC	10 lbs	Bodega	06/2017	NA	Si	Buena	A34164702
9	ABC	10 lbs	Bodega	06/2017	Bueno	Si	Buena	A38931674
10	ABC	10 lbs	Bodega Inflamables	06/2017	Bueno	Si	Buena	A38931690
11	BC	10 lbs	Soldador	06/2017	NA	Si	Buena	A38185376
12	ABC	10 lbs	Tanque de agua	06/2017	Bueno	Si	Buena	A38931677
13	ABC	10 lbs	Oficina ESO	06/2017	Bueno	Si	Buena	No tiene etiqueta
14	ABC	10 lbs	Oficina ESO	06/2017	Bueno	Si	Buena	A38931724

\*Anexo 6, acta de revisión de extintores

### 3. Programa de control de ruido.

Se efectuaron 4 mediciones los días 31 de agosto y 1 de setiembre del 2016 (2 mediciones en la mañana y 2 en la tarde), los resultados de la medición se muestran en el cuadro 12. En el anexo 7 se adjuntó el acta de medición utilizada, así como los puntos de medición, y las observaciones de las actividades que se ejecutaban al momento de la medición y que pudieron influir en la misma.

Además, se realizaron mediciones puntuales durante el funcionamiento de quipos eléctricos, con el objetivo, de evidenciar el nivel de presión sonora que se genera, y que puede incidir en una mayor exposición del usuario y el resto de colaboradores. Los resultados de estas mediciones también se muestran en el cuadro 12, y se adjunta acta de medición en anexo 7.

Las pruebas son realizadas con sonómetro SD 200, el cual se encuentra calibrado con fecha de Agosto 2017, antes de las mediciones se utiliza el verificador de ruido AC-300, marca 3M.

**Cuadro 12 . Control de ruido.**

Fecha	31/08/16			
Realizado por:	Mónica Quesada Bermúdez			
Zona	DB (A)			
	LQE	Max	Min	Tiempo transcurrido
	Mañana			
Residencias 1	58,5	70,5	54,4	3 min 35 seg
Residencias 2	63,7	81,1	45,4	2 min 55 seg
Área de proyecto 1, Modulo B Nivel 1	66,9	89,3	45,3	2 min 46 seg
Acera al frente del área del proyecto	72,1	87,5	49,0	3 min 29 seg
Área de proyecto 2	60,9	75,8	50,3	2 min 26 seg
Residencias 3	63,7	83,8	44,7	2 min 11 seg
Temporales 1	66,9	82,2	51,4	2 min 33 seg
Acera frente al área del proyecto 2	74,8	93,0	51,7	2 min 40 seg
Temporales 2	63,3	81,1	50,0	2 min
Residencias estudiantiles 2	64,3	75,7	45,7	3 min 07 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 2	64,3	79,6	45,0	2 min 44 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 3	64,3	79,6	45,0	2 min 44 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 4	66,9	85,3	56,1	2 min 26 seg

Fecha	31/08/16
-------	----------

Realizado por:	Mónica Quesada Bermúdez			
Zona	DB (A)			
	LQE	Max	Min	Hora
	Tarde			
Residencias 1	53,0	70,1	45,0	2 min 41 seg
Residencias 2	63,6	92,4	49,5	2 min 36 seg
Área de proyecto 1, Modulo B Nivel 1	70,9	81,0	60,5	2 min
Acera al frente del área del proyecto	70,6	81,0	60,3	3 min 22 seg
Área de proyecto 2	67,0	82,0	43,0	3 min 52 seg
Residencias 3	60,9	73,6	43,4	3 min
Temporales 1	59,8	76,8	67,2	3 min
Acera frente al área del proyecto 2	63,8	76,7	58,7	2 min
Temporales 2	52,3	64,3	46,8	2 min
Residencias estudiantiles 2	56,6	76,7	46,8	2 min 38 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 2	72,0	82,3	43,0	2 min
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 3	63,0	72,1	57,4	2 min 30 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 4	62,0	68,0	56,6	2 min 56 seg

Fecha	01/09/16			
Realizado por:	Mónica Quesada Bermúdez			
Zona	DB (A)			
	LQE	Max	Min	Hora
	Mañana			
Residencias 1	50,3	66,7	45,6	2 min 52 seg
Residencias 2	53,8	73,1	43,0	3 min 04 seg
Área de proyecto 1, Modulo B Nivel 1	69,2	90,7	43,0	2 min 16 seg
Acera al frente del área del proyecto	65,0	81,7	56,8	3 min 14 seg
Área de proyecto 2	71,7	81,9	54,0	2 min 41 seg
Residencias 3	58,9	80,4	43,0	2 min 32 seg
Temporales 1	59,2	84,2	45,2	2 min 16 seg
Acera frente al área del proyecto 2	61,1	82,1	51,7	2 min 51 seg
Temporales 2	61,1	83,3	43,6	2 min 35 seg
Residencias estudiantiles 2	62,3	81,9	44,3	3 min 27 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 2	72,6	84,7	46,1	2 min 10 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 3	66,1	83,4	43,8	3 min
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 4	66,3	83,0	59,2	2 min 12 seg

Fecha	01/09/16			
Realizado por:	Mónica Quesada Bermúdez			
Zona	DB (A)			
	LQE	Max	Min	Hora
	Tarde			
Residencias 1	52,9	68,8	45,5	2 min 11 seg
Residencias 2	47,5	54,4	43,0	2 min 44 seg
Área de proyecto 1, Modulo B Nivel 1	52,4	66,7	43,0	2 min 23 seg
Acera al frente del área del proyecto	65,4	77,4	49,7	2 min 35 seg
Área de proyecto 2	58,0	82,5	48,0	2 min 22 seg
Residencias 3	51,0	67,7	43,0	2 min 56 seg
Temporales 1	57,2	70,7	47,1	2 min
Acera frente al área del proyecto 2	66,1	80,2	50,8	2 min 24 seg
Temporales 2	63,7	78,8	52,5	2 min 25 seg
Residencias estudiantiles 2	58,4	74,4	48,4	2 min 41 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 2	65,4	81,1	43,0	3 min 23 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 3	63,2	80,3	55,5	2 min 14 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 4	72,9	84,5	58,9	3 min 05 seg

En el cuadro anterior se muestran los datos obtenidos con el sonómetro recomendado por el ITCR, el cual se encuentra calibrado.

A partir de los resultados obtenidos en las mediciones efectuadas, se puede analizar, que en las áreas externas al proyecto, y en los puntos cercanos a la calle que colinda con el proyecto, los mayores niveles de presión sonora, están influenciados por el paso de vehículos, camiones y motocicletas en este vía, sobre todo porque muchas veces transitan a grandes velocidades sin percatarse de los daños en la vía.

Además, en las áreas externas se identifican los ruidos generados por el proceso de construcción, como trabajos de cerramiento del Proyecto, lo cual fue una actividad esporádica, debido a que se habilitó el portón permanente, con niveles de ruido máximos de 93 dB, durante el uso de taladro para asegurar el zinc.

Al interior del edificio, se identifican los mayores niveles de ruido durante los trabajos de habilitación de los nuevos tomacorriente en el área de cocina, donde se picó un área de las paredes, para la colocación de los tomas, esta actividad llevo a niveles de ruido de hasta 92,4 dB como máximo. Así, también otras actividades que provocaron niveles de ruido que superan los 85 dB, son los trabajos de lijado del piso, así como el uso de la lijadora para el acabado de las paredes de concreto.. Así mismo, algunas veces se generan picos de ruido debido a conversaciones con alto volumen de los colaboradores, o algún grito de alguno.

Actualmente las actividades que se realizan no generan grandes niveles de ruido, como trabajos de retoques de pintura en puertas, reparaciones en paredes, instalación de las lámparas, pintura de paredes.

De las mediciones de ruido generadas a equipos, se continúan concluyendo que los equipos eléctricos generan decibels de ruido más altos de los permitidos para exposición laboral, sobre todo, porque estos últimos trabajos se realizan durante gran parte de la jornada laboral como, lijado de paredes de concreto o ladrillo, uso de cepillo eléctrico, durante trabajo de pulido del piso. De igual manera, dentro de estas mediciones se incluye la realizada al compresor, para los trabajos en las piedras del talud, el cual generaba altos niveles de ruido, sobre todo del lado de la salida del aire, por lo que fue ubicado cerca de una pared, para evitar la propagación del ruido.

Muchas de las actividades mencionadas anteriormente, no se pueden reubicar porque son parte del proceso constructivo, es por esto que reducción de la exposición se consigue trabajando en la persona, a través del uso de equipo de protección auditiva, por lo tanto la propuesta es el uso de la protección auditiva (tapones, u orejeras con un NRR mayor a 5 dB, sobretodo en lugares donde se propaga el ruido como el foso de la escalera, escaleras de emergencia, o habitaciones.

De igual forma, se confirma que el uso de herramientas eléctricas generan los mayores niveles de ruido dentro del AP. Con el uso de los tapones auditivos con un NRR 27 dB, se reduce los niveles de exposición para el personal que labora en estas actividades, por lo que para exposición personal, se solicita la obligatoriedad del mismo, durante el uso de herramientas eléctricas.

### **Etapa del proyecto\*:**

- Se encuentra concluida la colocación de armadura y formaleta de columnas, bloques A-B-C, niveles 1, 2, 3 y 4.
  - Se encuentra concluido el colado de columnas y muros de concreto, bloques A-B-C, niveles 1, 2, 3 y 4.
  - Se encuentra concluida la colocación de armadura vigas de entrepiso bloques A-B-C, niveles 1, 2, 3 y 4.
  - Se encuentra concluida la construcción de paredes de bloques en el buque de ascensor, niveles 1, 2, 3 y 4.
  - Se encuentra concluida la construcción de paredes de bloques en el buque de escaleras y escaleras, nivel 1, 2, 3 y 4.
  - Se encuentra concluida el colado de entrepiso, bloque A-B-C, niveles 1, 2, 3 y 4.
  - Se encuentra concluida la colocación y colado de viga corona y viga canoa.
  - Se encuentra concluida la colocada de las estructura de techos y cubierta.
  - Se encuentra realizado el muro exterior colindante a la acera.
  - Se encuentra realizado el movimiento de tierra y zanja para el tanque de agua.
  - Se encuentra colado el tanque, quedando pendiente la tapa del mismo.
  - Se está realizando la instalación eléctrica, mecánica y de incendio.
  - Colocación de paredes de ladrillo bloques A, B y C, niveles 1, 2, 3 y nivel 4,
  - Se encuentran arreglando marcos y vidrios, en ventanas en el piso 1, 2, 3 y 4.
  - Se encuentran realizando paredes internas en todo el edificio, con su respectivo acabado.
  - Se encuentran colocando cielo raso en primer piso y se encuentran colocando cerámica en los diferentes niveles.
  - Se encuentran afinando paredes en pisos en todos los pisos.
  - Se encuentran colocando la cerámica en los baños.
  - Se encuentran colocando y afinando paredes en los 4 niveles
  - Se encuentran colocando cenefas y cielos
  - Se encuentran colocando puertas internas
  - Se encuentran colocando servicios sanitarios y lavamanos en los diferentes niveles
  - Se encuentran colocando parasoles
  - Se encuentran colocando zacate en zonas alrededor del proyecto
- \*\* Ver cronograma de actividades, anexo 8

#### **4. Plan de Control de emisiones al aire y polvo:** Estos datos son suministrados por el ITCR.

## LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

e-mail: [taraya@itcr.ac.cr](mailto:taraya@itcr.ac.cr)

IR-07-16R

### INFORME DE RESULTADOS

IR-07-16R

Nombre del Cliente: **ITCR**

Dirección: Cartago

Fecha de muestreo: 02 de setiembre de 2016

Lugar de muestreo: ITCR, Cartago

Muestreado por: Ing. Milagro Berrocal

Fecha de recepción: 06 de setiembre de 2016

Número de muestras: 7 de material particulado total y 2 de conteo de partículas

Fecha de análisis: 07 de setiembre de 2016

Fecha de emisión del Informe: 13 de setiembre de 2016

#### Informe de análisis de las muestras

El presente Reporte de Resultados abarca solamente las mediciones realizadas en el momento y con las condiciones ambientales del muestreo y no puede hacerse extensivo a otras situaciones. Las actividades, tiempo, los compuestos y puestos de trabajo muestreados fueron **elegidos por el cliente**.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de los valores de masa y concentración obtenidos para el muestreo **M-07-16R**; cabe indicar que los datos presentados tienen corrección por blanco.

**Cuadro 1. Resultados en masa para M-07-16R**

Código LHA	Masa material particulado (mg)**	Concentración material particulado (mg/m <sup>3</sup> ) **	Tipo de fracción	Tiempo (min)	Tipo de muestra
R112-P00-M02	ND	ND	total	30	A-PP
R112-P00-M03	ND	ND	total	30	A-PP
R112-P00-M04	ND	ND	total	30	A-PP
R112-P00-M05	ND	ND	total	30	A-PP
R112-P00-M06	ND	ND	total	30	A-PP
R112-P00-M07	ND	ND	total	30	A-PP
R112-P00-M08	ND	ND	total	30	A-PP
LD (mg)	0,05				
LC (mg)	0,17				

Condiciones ambientales promedio de muestreo: Presión atmosférica de 862hPa y Temperatura de 24°C

No se permite la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento sólo tiene validez en su forma íntegra y original. Total de páginas: 7.

## LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

e-mail: [taraya@itcr.ac.cr](mailto:taraya@itcr.ac.cr)

IR-07-16R

Simbología del cuadro de resultados:

LD	Límite de Detección	A	Área
LC	Límite de Cuantificación	P	Personal
ND	No Detectable, por debajo del límite de detección	PP	Período Parcial
NC	No Cuantificable, por debajo del límite de cuantificación	PT	Período Total <sup>1</sup>

La incertidumbre que se reporta ( $\pm$ ) es una incertidumbre expandida, calculada usando un factor de cobertura (k) igual a 2.

Para el análisis de material particulado total se utilizó el método P-18 (basado en NIOSH 0500, NIOSH 0600 y MDHS 14/4).

En el caso de muestras de material particulado no es posible diferenciar entre los componentes del polvo, por lo que algunos de éstos pueden tener toxicidades mayores y por ende valores de TLV-TWA menores a los reportados en la norma

### Observaciones

(\*) Ensayos acreditados ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA).

(\*\*) Ensayos no acreditados

Permiso Sanitario de Funcionamiento del LHA: N°2431-2015 y vence 10 de junio de 2020.

Las muestras a que se refiere este reporte no se mantendrán en custodia debido a que las propiedades de las mismas pueden alterarse.

En el cuadro 2 se muestra el resultado de conteo de partículas. El punto 1-P se ubicó al costado Este del proyecto de Diseño, el 2-P se localizó entre los proyectos de construcción de TIC's, Biblioteca y Diseño, el 3-P al costado Sur del proyecto de Química, el 4-P al costado Norte del proyecto de Química, el 5-P se ubicó en el proyecto de construcción de TIC'S, al costado sur del edificio de Ciencias del Lenguaje. Los puntos 6-P y 7-P se ubicaron en el proyecto de Residencias, el primero en el exterior de la propiedad, al costado Noroeste de la construcción del edificio y el segundo se localizó en el interior al costado Este de la construcción.

<sup>1</sup> Mínimo 70 % de la jornada laboral.

### LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

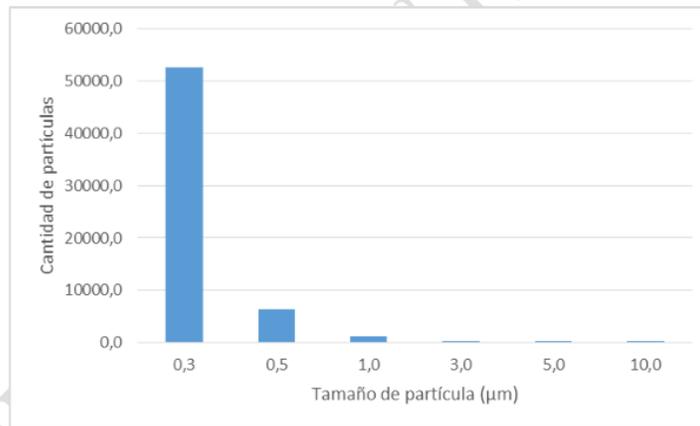
e-mail: [taraya@itcr.ac.cr](mailto:taraya@itcr.ac.cr)

IR-07-16R

**Cuadro 2. Resultados para conteo de partículas M-07-16R**

Punto	Tamaño de partícula (µm)					
	0,3	0,5	1,0	3,0	5,0	10,0
1-P	52682,5	6453,1	1232,4	184,9	148,0	27,0
2-P	80308,9	8500,8	1016,7	150,7	126,6	28,5
3-P	73801,1	6726,6	606,7	73,4	47,6	8,7
4-P	88409,4	8591,3	1822,2	280,9	234,5	45,7
5-P	97601,1	8910,9	1148,5	203,8	211,6	76,1
6-P	76606,8	16253,1	10783,0	1940,4	1688,2	376,4
7-P	63271,9	4602,3	1049,5	130,4	89,4	15,3

**Gráfico 1.** Conteo (acumulado) de partículas suspendidas en el aire (según tamaño) para el punto 1-P



No se permite la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento sólo tiene validez en su forma íntegra y original. Total de páginas: 7.

### LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

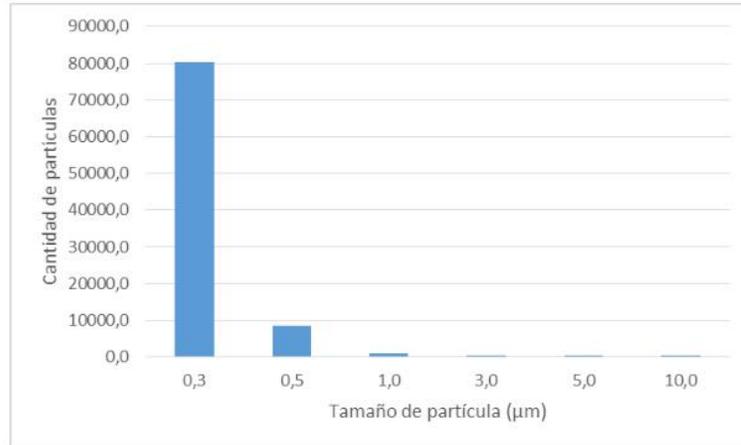
Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

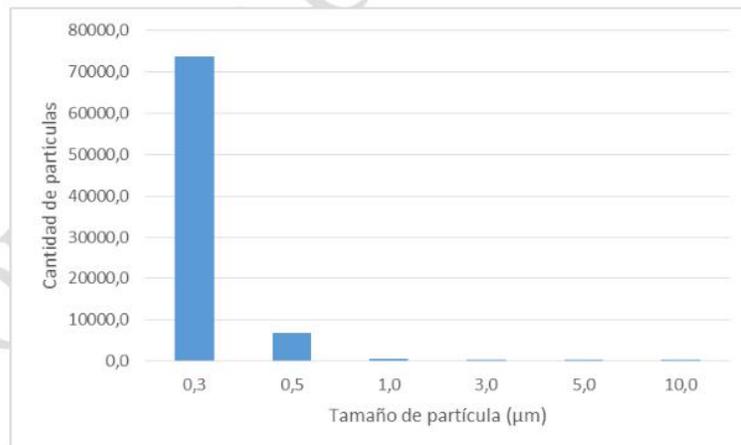
e-mail: [taraya@itcr.ac.cr](mailto:taraya@itcr.ac.cr)

IR-07-16R

**Gráfico 2.** Conteo (acumulado) de partículas suspendidas en el aire (según tamaño) para el punto 2-P



**Gráfico 3.** Conteo (acumulado) de partículas suspendidas en el aire (según tamaño) para el punto 3-P



No se permite la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento sólo tiene validez en su forma íntegra y original. Total de páginas: 7.

## LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

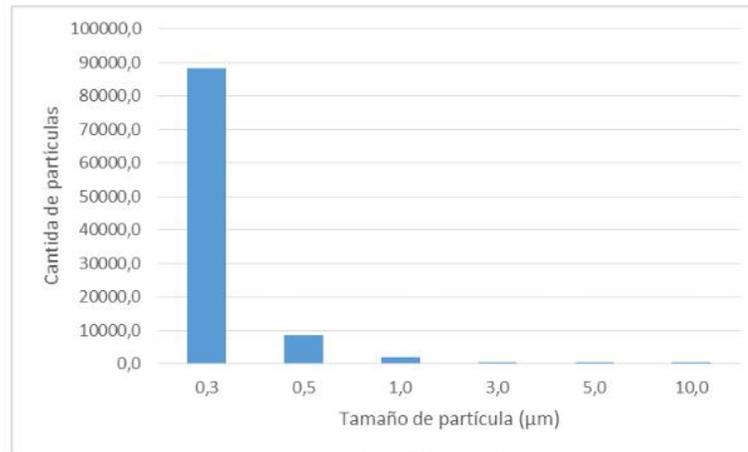
Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

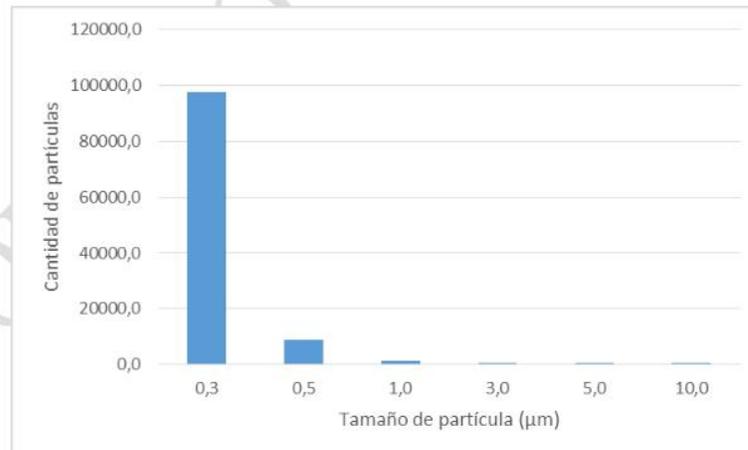
e-mail: [taraya@itcr.ac.cr](mailto:taraya@itcr.ac.cr)

IR-07-16R

**Gráfico 4.** Conteo (acumulado) de partículas suspendidas en el aire (según tamaño) para el punto 4-P



**Gráfico 5.** Conteo (acumulado) de partículas suspendidas en el aire (según tamaño) para el punto 5-P



No se permite la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento sólo tiene validez en su forma íntegra y original. Total de páginas: 7.

### LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

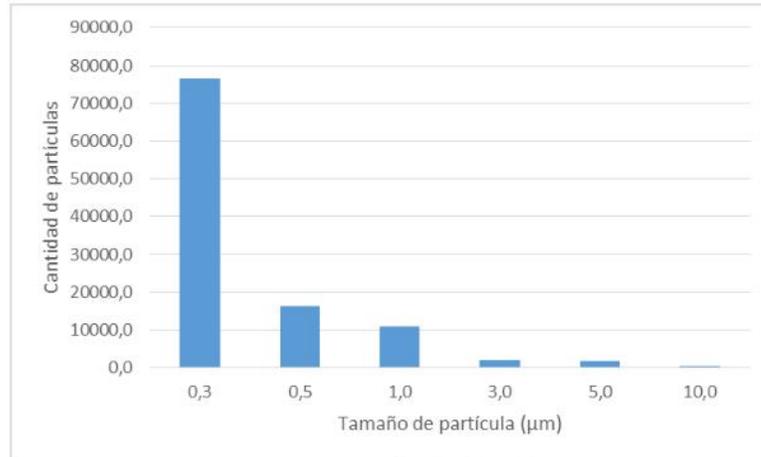
Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

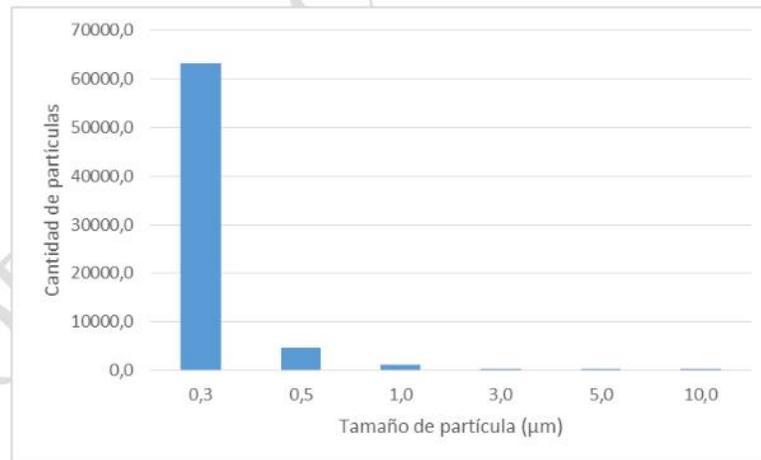
e-mail: [taraya@itcr.ac.cr](mailto:taraya@itcr.ac.cr)

IR-07-16R

**Gráfico 6.** Conteo (acumulado) de partículas suspendidas en el aire (según tamaño) para el punto 6-P



**Gráfico 7.** Conteo (acumulado) de partículas suspendidas en el aire (según tamaño) para el punto 7-P



----- Última línea -----

No se permite la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento sólo tiene validez en su forma íntegra y original. Total de páginas: 7.

## LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

e-mail: [taraya@itcr.ac.cr](mailto:taraya@itcr.ac.cr)

IR-07-16R

---

Licda. Ericka Valverde M.  
Analista Química

---

BQ. Ma. Gabriela Rodríguez  
Regente Químico

---

MSc. Tannia Araya Solano  
Directora Técnica del Laboratorio de Higiene Analítica

No se permite la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento sólo tiene validez en su forma íntegra y original. Total de páginas: 7.

Página 7 de 7

**Cuadro 13. Control semanal de vehículos y maquinaria\***

	Vehículo B2	N° Placa	Características	Antigüedad (años)	Boleta de pesos y dimensiones del MOPT	Certificado de Emisión	RITEVE al día	Marchamo al día	Fecha de revisión
1	Carga liviana	CL-165605	Toyota, color blanco	17	---	---	SI	12/26/2014	09/01/2016 Vence 09/01/2020
2	Bobcat								

\*Documentos de Riteve, INS, marchamo, pesos y dimensiones (vagonetas). Anexo 22 Documentos en informes anteriores

**Cuadro 14. Control semanal de equipo.**

	Equipo	N° Placa o descripción	Características	Antigüedad	Fecha de revisión
1	Batidora eléctrica	---	Color verde	---	16-09-2015
2	Batidora eléctrica	---	Color verde	---	16-09-2015
3	Compactadora portátil	---	Compactadora portátil	---	16-09-2015
4	Compactadora portátil	---	Compactadora portátil	---	16-09-2015

## **5. Listas de revisión de las instalaciones y equipos**

5.1 Sanitarias. Anexo 09

5.2 Registro de limpieza. Anexo 10

5.3 Temporales. Anexo 11

5.4 Páneles eléctricos Anexo 12

5.5 Equipo eléctrico principal. Anexo 13

5.6 Revisión de máquina de soldar. Anexo 14

5.7 Revisión de escaleras. Anexo 15

5.8 Revisión de equipo contra caídas. Anexo 16

5.9 Bitácoras ambiental y seguridad ocupacional. Anexo 17

## Plan de Comunicación.

Cuadro 14. Reporte de reclamos o recomendaciones.

Item	Fecha	Reclamo o recomendación	Contacto	Resolución	Fecha de respuesta
1	26/08/2016	Se envió comunicado 43	De: RMA a Ing. Luis Araya / David Benavides	Asunto: Trabajos costado sur del AP	26/08/2016
2	27/08/2016	Se envió comunicado 44		Asunto: Trabajos fin de semana	27/08/2016
3	29/08/2016	Se envió comunicado 45		Asunto: Prueba de sist fijo contra incendio	29/08/2016
4	05/09/2016	Se envió comunicado 46		Asunto: Trabajos de noche	05/09/2016
5	07/09/2016	Se envió comunicado 47		Asunto: Robos en el área de proyecto	07/09/2016
6	09/09/2016	Se envió comunicado 48		Asunto: Trabajos fin de semana	09/09/2016
7	09/09/2016	Se envió comunicado 48		Asunto: Trabajos fin de semana	09/09/2016
8	12/09/2016	Se envió comunicado 49		Asunto: Trabajos de noche	12/09/2016
9	13/09/2016	Se envió comunicado 50		Asunto: Trabajos fin de semana	13/09/2016
10	14/09/2016	Se envió comunicado 51		Asunto: Trabajos fin de semana	14/09/2016
11	14/09/2016	Se envió comunicado 52		Asunto: Trabajos de noche	14/09/2016

12	16/09/2016	Se envió comunicado 53		Asunto: Trabajos fin de semana	16/09/2016
<p><b>Observaciones:</b> Se ha tenido el cuidado de minimizar los impactos en esta etapa del proyecto, por lo que en los días secos, se ha rociado de agua y los días de lluvia se ha colocado lastre a la salida del proyecto, y se tiene el cuidado de mantener limpias las aceras y las calles aledañas al proyecto.</p>					

Anexo 18.

5. A) Programa de Monitoreo del agua, es enviado por la Salvaguarda de Ambiente y social.



Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Fundación Tecnológica de Costa Rica

Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos  
CEQIATEC

Informe de Resultados de Análisis

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

Análisis	Resultados	Análisis	Resultados
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	(54 ± 4)	Cloruros (mg/L) *	(21,8 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(35 ± 3)	Fluoruros (mg/L) *	(0,34 ± 0,04)
Sólidos Suspendidos totales (mg/L) *	(25 ± 3)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(55 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(348 ± 4)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(6,90 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(12,0 ± 0,7)
Temperatura (°C) *	(22,1 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,003
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,90 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(5,77 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(6,8 ± 0,2)	Turbiedad (UNT)**	(13,3 ± 0,1)
Sulfatos (mg/L) **	(37 ± 5)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,02	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m³/s) **	0,45
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(66,0 ± 0,5)		

**Observaciones**

(\*) Ensayos acreditados ante Ente Costarricense de Acreditación (ECA). Ver alcance en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

(\*\*) Ensayos no acreditados.

ND: No detectable

La incertidumbre que se reporta es una incertidumbre expandida, calculada usando un factor de cobertura (k) de 2, lo cual da un nivel de confianza de aproximadamente un 95%.

Los resultados emitidos en este reporte sólo son válidos para la muestra recibida el día indicado en la parte superior.

Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del laboratorio.

**Metodología:** Los análisis fueron realizados de acuerdo con los métodos descritos en el Manual de Procedimientos Técnicos de Química (PT-QU), basados en la 22<sup>nd</sup> edición del Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 2012

Las Muestras a que se refiere este reporte se mantendrán en custodia por 15 días naturales luego de la emisión de este informe. Concluido este periodo se

Q. Adrián Flores Cantillo  
Regente Cromatografía

Lic. Diana Robles Chaves  
Regente Química

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Fundación Tecnológica de Costa Rica

Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos  
CEQIATEC

Informe de Resultados de Análisis

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

Análisis	Resultados	Análisis	Resultados
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	(54 ± 4)	Cloruros (mg/L) *	(21,8 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(35 ± 3)	Fluoruros (mg/L) *	(0,34 ± 0,04)
Sólidos Suspendedos totales (mg/L) *	(25 ± 3)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(55 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(348 ± 4)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(6,90 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(12,0 ± 0,7)
Temperatura (°C) *	(22,1 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,003
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,90 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(5,77 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(6,8 ± 0,2)	Turbiedad (UNT)**	(13,3 ± 0,1)
Sulfatos (mg/L) **	(37 ± 5)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,02	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m³/s) **	0,45
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(66,0 ± 0,5)		

**Observaciones**

(\*) Ensayos acreditados ante Ente Costarricense de Acreditación (ECA). Ver alcance en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

(\*\*) Ensayos no acreditados.

ND: No detectable

La incertidumbre que se reporta es una incertidumbre expandida, calculada usando un factor de cobertura (k) de 2, lo cual da un nivel de confianza de aproximadamente un 95%.

Los resultados emitidos en este reporte sólo son válidos para la muestra recibida el día indicado en la parte superior.

Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del laboratorio.

**Metodología:** Los análisis fueron realizados de acuerdo con los métodos descritos en el Manual de Procedimientos Técnicos de Química (PT-QU), basados en la 22<sup>nd</sup> edición del Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 2012

Las Muestras a que se refiere este reporte se mantendrán en custodia por 15 días naturales luego de la emisión de este informe. Concluido este periodo se

Q. Adrián Flores Cantillo  
Regente Cromatografía

Lic. Diana Robles Chaves  
Regente Química

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Fundación Tecnológica de Costa Rica

Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos  
CEQIATEC

Informe de Resultados de Análisis

<b>Cliente:</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	<b>Fecha Muestreo:</b> 01-07-16
<b>Tipo de Muestra:</b> Agua de Río	<b>Fecha Recepción:</b> 01-07-16
<b>Solicitado por:</b> David Benavidez	<b>Fecha Reporte:</b> 20-07-16
<b>Dirección:</b> Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	<b>Código Muestra:</b> 020716
<b>Descripción de la Muestra:</b> Consecutivo 03: Residencias	
<b>Tipo de muestreo:</b> Puntual	
<b>Muestreado por:</b> Sr. Alejandro Córdoba Campos, Personal de CEQIATEC	
<b>Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC:</b> No. 2872-2015 emitido el 15-10-2015 vence 15-10-2017	

Análisis	Resultados	Análisis	Resultados
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	(95 ± 4)	Cloruros (mg/L) *	(22,8 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(78 ± 8)	Fluoruros (mg/L) *	(0,32 ± 0,04)
Sólidos Suspendedos totales (mg/L) *	(39 ± 3)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(110 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(363 ± 4)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	(14 ± 1)	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(6,73 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(10,1 ± 0,7)
Temperatura (°C) *	(22,0 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,003
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(1,20 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(2,81 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(4,6 ± 0,6)	Turbiedad (UNT)**	(13,6 ± 0,1)
Sulfatos (mg/L) **	(54 ± 5)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,02	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m³/s) **	0,10
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(32,3 ± 0,5)		

**Observaciones**

(\*) Ensayos acreditados ante Ente Costarricense de Acreditación (ECA). Ver alcance en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

(\*\*) Ensayos no acreditados.

ND: No detectable

La incertidumbre que se reporta es una incertidumbre expandida, calculada usando un factor de cobertura (k) de 2, lo cual da un nivel de confianza de aproximadamente un 95%.

Los resultados emitidos en este reporte sólo son válidos para la muestra recibida el día indicado en la parte superior.

Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del laboratorio.

**Metodología:** Los análisis fueron realizados de acuerdo con los métodos descritos en el Manual de Procedimientos Técnicos de Química (PT-QU), basados en la 22<sup>nd</sup> edición del Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 2012

Las Muestras a que se refiere este reporte se mantendrán en custodia por 15 días naturales luego de la emisión de este informe. Concluido este periodo se

Q. Adrián Flores Cantillo  
Regente Cromatografía

Lic. Diana Robles Chaves  
Regente Química

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Fundación Tecnológica de Costa Rica

Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos  
CEQIATEC

Informe de Resultados de Análisis

<b>Cliente:</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	<b>Fecha Muestreo:</b> 01-07-16
<b>Tipo de Muestra:</b> Agua de Río	<b>Fecha Recepción:</b> 01-07-16
<b>Solicitado por:</b> David Benavidez	<b>Fecha Reporte:</b> 20-07-16
<b>Dirección:</b> Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	<b>Código Muestra:</b> 020716
<b>Descripción de la Muestra:</b> Consecutivo 04: Núcleo Este	
<b>Tipo de muestreo:</b> Puntual	
<b>Muestreado por:</b> Sr. Alejandro Córdoba Campos, Personal de CEQIATEC	
<b>Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC:</b> 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 <sup>3</sup> /s) **	0,24
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(61,8 ± 0,5)		

**Observaciones**

(\*) Ensayos acreditados ante Ente Costarricense de Acreditación (ECA). Ver alcance en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

(\*\*) Ensayos no acreditados.

ND: No detectable

La incertidumbre que se reporta es una incertidumbre expandida, calculada usando un factor de cobertura (k) de 2, lo cual da un nivel de confianza de aproximadamente un 95%.

Los resultados emitidos en este reporte sólo son válidos para la muestra recibida el día indicado en la parte superior.

Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del laboratorio.

**Metodología:** Los análisis fueron realizados de acuerdo con los métodos descritos en el Manual de Procedimientos Técnicos de Química (PT-QU), basados en la 22<sup>nd</sup> edición del Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 2012

Las Muestras a que se refiere este reporte se mantendrán en custodia por 15 días naturales luego de la emisión de este informe. Concluido este periodo se

Q. Adrián Flores Cantillo  
Regente Cromatografía

Lic. Diana Robles Chaves  
Regente Química

## 6. Observaciones realizadas:

- Se enviaron doce comunicados escritos
- Se mantiene constante comunicación vía correo electrónico y whatsApp

## 7. Conclusiones

### Estado actual del proyecto:

- Se encuentran colocando las tuberías para las instalaciones eléctricas en las paredes en la zona donde se colocará el ascensor. Niveles 1,2, 3 y 4.
- Las instalaciones temporales se encuentran concluidas en un 98%, quedando pendiente el área para combustible.
- Se encuentran colocando la cerámica y acabados en paredes.
- Se encuentran realizando tanque para agua
- Se adjuntan las fichas de supervisión y monitoreo ambiental. (FSMA) Anexo 19, para las fechas de auditoría de los personeros del ITCR, al proyecto.
- Fechas:
  - 16 de Agosto de 2016
  - 14 de Setiembre de 2016
- FSMA 1: Seguridad y prevención
- FSMA 2: Comunicación y participación
- FSMA 3: Manejo de residuos sólidos
- FSMA 4: Preservación del patrimonio arqueológico y paleontológico
- FSMA 5: Salud y seguridad
- FSMA 6: Prevención de la contaminación de agua y suelos

Las fichas, se confeccionaron en conjunto con los responsables de la Gestión Ambiental y de Seguridad Ocupacional del ITCR y la Responsable de Manejo Ambiental y de Seguridad Ocupacional del Consorcio Sogeos-Tillmon.

Se adjuntan a las mismas las observaciones realizadas por la empresa SOGEOSA-TILMON.

## 8. Observaciones y recomendaciones

Se hace hincapié en las charlas de la seguridad, código de conducta, respeto a la mujer y en el manejo de residuos.

Se realiza una charla con los encargados de las subcontratistas con el objetivo de que bajen a cada uno de sus grupos la información sobre reglas de seguridad y ambiente en el proyecto.

## 9. Documentación a adjuntar

▪ Anexo 1	- Control de Personal en la Obra, copia planilla INS, copia planilla CCSS
▪ Anexo 2	- Control de Capacitaciones - Presentación manejo de residuos - Copia del Afiche entregado en las capacitaciones
▪ Anexo 3	- Control de Residuos generados. Tipo de material - Copia de los recibos de recolección de desechos sólidos ordinarios y peligrosos.
▪ Anexo 4	- Consumo eléctrico, recibo de JASEC - Consumo de agua (fotografías de los medidores)
▪ Anexo 5	- Reporte de incidentes y accidentes
▪ Anexo 6	- Acta revisión de extintores
▪ Anexo 7	- Croquis de puntos de medición control de ruido
▪ Anexo 8	- Cronograma: - actividades del proyecto
▪ Anexo 9	- Lista revisión de instalaciones sanitarias
▪ Anexo 10	- Registro de limpieza de instalaciones sanitarias
▪ Anexo 11	- Lista de revisión de instalaciones temporales
▪ Anexo 12	- Lista de paneles eléctricos
▪ Anexo 13	- Lista de revisión de equipo eléctrico principal
▪ Anexo 14	- Revisión de máquina de soldar
▪ Anexo 15	- Revisión de escaleras
▪ Anexo 16	- Revisión de equipo contra caídas
▪ Anexo 17	- Bitácoras: Ambiental y de Salud ocupacional
▪ Anexo 18	- MSDS
▪ Anexo 19	- Fichas FSMA RES 33 RES 34 - Observaciones: 1) A las fichas RES 33 y RES 34
▪ Anexo 20	- Comunicados: - Comunicado del N°. 43 a 53 - Informe de las observaciones al informe de junio-julio
▪ Anexo 21	- Protocolo de ingreso, bitácora
▪ Anexo 22	- Documentos de la maquinaria: • Vagoneta (informes anteriores)
▪ Anexo 23	- Registro fotográfico