

<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 Setiembre al 15 de Octubre del 2016</b>	
<b>Fecha de entrega: 01 de noviembre del 2016</b>	

### A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

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

<b>Empresa</b>	<b>Cantidad de trabajadores*</b>
Consorcio Sogosa-Tillmon	43
Cema	31 *
García Víquez	36
PROMATCO	6
CRM	8
Taller Astúa	5
Fire solutions	5
Espejos de mundo	3
Vidrios Brenes	2
ARCEBRE	1
<b>Total</b>	<b>140</b>

Anexo 1

Desglose de CEMA \*

<b>Empresa</b>	<b>CEMA</b>	<b>DITEC</b>	<b>SPC</b>	<b>TAS</b>	<b>PURASOL</b>
<b>Personas</b>	10	6	3	2	10

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

Semana	Empresa	Cantidad de trabajadores*
16 de Setiembre al 17 de Setiembre	-----	0
19 de Setiembre al 24 de Setiembre.	García Víquez	6
	Taller Astúa	2
	CEMA	7
26 de Setiembre al 1 de Octubre	García Víquez	4
	Vidrios Brenes	2
	SOGEOSA	2
3 de Octubre al 8 de Octubre	García Víquez	8
	SOGEOSA	2
10 de Octubre al 15 Octubre	Espejos del Mundo	3
<b>Total</b>		<b>36</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	bolsas	1,672	---	Residuos Ordinarios los recoge la municipalidad de Cartago
Desechos formaleta	4	0	1,516	24	Se entrega a la familia del señor Enciso Camacho, que la utilizan para cocinar
Desechos líquidos peligrosos	---	---	---	---	No se han generado
Escombros y otros	3	0	3,38	18	Fueron llevados a WPP
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>6,568</b>	<b>42</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 he 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	1,516	Se entrega a una familia que cocina con leña, se adjun nota de aceptación y verificación de entrega de la mader Anexo 3
Plástico	--	Las botellas se utilizan para el jabón de manos y plástico negro se utiliza para colocar debajo de batidora, cubrir agregados y materiales entre otro Después se desecha como material ordinario, porque 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), la fecha marcan:			
		(1) 1246,9 m <sup>3</sup>	(2) 1730,2 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
	Octubre	1246,9	1730,2
	<b>Consumo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>109,7</b>	<b>0,9</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 de proyecto
	Setiembre	5725	
	Octubre	7553	

<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	46	3.5 h a 4 horas	32 horas
Izaje de carga	45	10 min	1,33 horas
EPP	45	60 min	8 horas
Actuación en caso de emergencias	45	20 min	2,67 horas
Ahorro energético	45	10 min	1,33 horas
Respeto hacia la mujer	45	10 min	1,33 horas
Inducción visitas	1	20 min	0,33 horas
Curso de Prevención y Protección contra caídas	11	2 horas	8 horas
<b>Total</b>		<b>8,67 horas</b>	<b>54,49 horas</b>

\* Anexo 2

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

Mes	Trabajadores	Enfermedad	Accidentes	Casi ca	Primeros Auxilios	Días de Incapacidad	Horas Trabajadas
Octubre 16	0	0	0	0	0	0	
Setiembre 16	0	0	0	0	0	0	
Agosto 16	0	0	0	0	0	0	
Julio 16	1	1 <sup>14</sup>	1 <sup>15</sup>	0	0	3	
Junio 16	1	1 <sup>13</sup>	0	0	0	7	
Mayo 16	1	0	1 <sup>12</sup>	0	0	1	
Abril 16	2	0	2 <sup>11</sup>	0	0	4	
Marzo 16	0	0	1 <sup>10</sup>	0	0	0	
Febrero 16	0	0	2 <sup>9</sup>	1	3	19	
Enero 16	2	0	2 <sup>8</sup>	0	2	2	
Diciembre 15	3	0	3 <sup>7</sup>	0	1	16	
Noviembre 15	3	0	3 <sup>6</sup>	0	1	3	
Octubre 15	2	0	2 <sup>5</sup>	0	0	27	

Setiembre 15	1	0	2 <sup>4</sup>	0	1	9	
Agosto 15	2	0	2 <sup>3</sup>	0	0	10	
Julio 15	1	0	1 <sup>2</sup>	0	0	2	
Junio 15	1	0	1 <sup>1</sup>	0	1	8	

Nota:

15. Uno de los eventos reportado corresponde al reporte de una enfermedad laboral, producida por las posturas llevadas a cabo durante aproximadamente una bisemana (28-06-16).
14. El otro evento corresponde a un accidente con una lesión muscular esquelética durante el levantamiento de cargas (16-06-16)
13. El evento reportado corresponde al reporte de una enfermedad laboral, producida por el uso de un zapato de seguridad (30-05-16).
12. Se registró un evento: lesión en tercer dedo mano izquierda por caída al mismo nivel (22-04-16)
11. Se registraron dos eventos: Herida punzocortante por golpe contra formaleta (05-04-16) y lesión muscular esquelética en pierna izquierda por caída al mismo nivel (11-04-16).
10. Se registró un evento con daño material: arco eléctrico durante izaje de cargas (03-03-16)
9. Los dos eventos de accidentes registrados corresponden a: corte con patín en mano izquierda (1: 26-01-2016) y caída a desnivel (1: 28-01-2016).
8. se registraron tres accidentes: golpe por caída de objeto en cuello (13-01-16), lesión punzocortante en quinto dedo mano derecha (15-01-16), caída al mismo nivel con lesión en hombro y área lumbar (14-12-16)
7. Se registraron tres accidentes: Lesión lumbar durante levantamiento de carga (14-12-16), lesión lumbar durante levantamiento de carga (08-12-15), golpe por objeto en tobillo (7-12-15)
6. Se registraron tres eventos: golpe contra cadenas de grúa (17-11-15), Lesión lumbar por carga de materiales (13-11-15), lesión musculoesquelética en pierna izquierda (13-11-15)
5. Se registraron dos accidentes: una caída a distinto nivel (01-10-16), Golpe con objeto (12-10-15).
4. Se presentó un evento de accidente golpe en segundo dedo mano derecha (2-09-15), y dos incidentes, uno por una afectación de salud de uno de los colaboradores (23-09-15), y un segundo evento por caída de materiales a distinto nivel en proceso de izaje (22-09-16)
3. Se registraron dos eventos: Golpe en segundo dedo mano derecha (19-08-15), contacto con sustancia química (30/07/15)
2. El evento registrado corresponde a proyección de objeto externo en ojo izquierdo (20/07/15)
1. El evento registrado corresponde a atrapamiento de mano izquierda (04-06-15)

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

	Nombre comercial	Presentación	Proveedor	Cantidad aproximada	MSDS
1	Anticorrosivo tipo minio	Recipiente metálico	Protecto	2 Galones	SI
2	Aparejo universal	Recipiente metálico	Sur	2 galones	SI
3	Satina	Recipiente plástico	Sur	7 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 Medi	Recipiente metálico	Durman	1 litros	SI
7	Cemento PVC Wet Dry Lanc	Recipiente metálico	Lanco	2 litro	SI
8	Maxiplug	Cubeta	INTACO	1 galones	SI
9	Maxicril	Recipiente plástico	INTACO	1 galones	SI
10	Maxilane (sellador concreto, ladrillo)	Recipiente metálico	INTACO	1 Cubeta	SI
11	Thinner	Recipiente plástico	Transmerquin	2 galones	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	5	03/2017	Vigente
5	Aplicadores plásticos		98	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	20	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	4	22/03/2016
2	Anteojos antiempañante oscuro	18	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	5	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)	5	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	70	06/05/2015
21	Orejera para casco	1	06/05/2015
22	Guante cuero cabrito	1	22/03/2016
23	Guante multiflex posigrip	38	08/12/2015
24	Guante nitrilo	3	22/03/2016
26	Zapato puntera acero	0	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	19	29/07/2015
31	Cintas de anclaje	4	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	3	11/04/2016
39	Cinta seguridad amarilla	4	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
6	BC	10 lbs	Piso 4	06/2017	NA	Si	Buena	A34184713
7	BC	10 lbs	Bodega	06/2017	NA	Si	Buena	A34184702
8	ABC	10 lbs	Bodega	06/2017	Bueno	Si	Buena	A38931674
9	ABC	10 lbs	Bodega	06/2017	Bueno	Si	Buena	A38931577
10	ABC	10 lbs	Bodega Inflamable	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 ESC	06/2017	Bueno	Si	Buena	No tiene etiqueta
14	ABC	10 lbs	Oficina ESC	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	27/09/16			
Realizado por:	Mónica Quesada Bermúdez			
Zona	DB (A)			
	LQE	Max	Min	Tiempo transcurrido
	Mañana			
Residencias 1	54,6	66,2	45,6	3 min 24 seg
Residencias 2	65,0	80,4	47,5	2 min 58 seg
Área de proyecto 1, Modulo B Nivel 1	65,6	78,1	48,9	2 min 16 seg
Acera al frente del área del proyecto	76,5	92,9	53,9	2 min 35 seg
Área de proyecto 2	56,2	64,8	46,5	2 min 24 seg
Residencias 3	61,6	66,5	56,8	2 min
Temporales 1	68,8	90,0	46,4	2 min 53 seg
Acera frente al área de proyecto 2	64,8	80,0	51,1	3 min 19 seg
Temporales 2	71,0	79,7	48,3	3 min 34 seg
Residencias estudiantiles 2	61,0	74,2	48,8	4 min
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 2	64,7	69,5	47,6	2 min 30 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 3	68,1	81,7	55,8	3 min 04 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 4	63,8	78,1	50,8	2 min 22 seg

Fecha	27/09/16			
Realizado por:	Mónica Quesada Bermúdez			
Zona	DB (A)			
	LQE	Max	Min	Hora
	Tarde			
Residencias 1	54,5	69,5	45,4	2 min 41 seg
Residencias 2	51,6	63,4	44,2	3 min 26 seg
Área de proyecto 1, Modulo B Nivel 1	73,6	93,6	52,6	2 min 39 seg
Acera al frente del área del proyecto	64,0	76,4	47,9	3 min
Área de proyecto 2	55,7	62,6	47,7	2 min 43 seg
Residencias 3	49,4	59,2	43,2	2 min 28 seg
Temporales 1	71,3	89,7	55,3	2 min 46 seg
Acera frente al área d proyecto 2	68,5	73,9	50,4	2 min 35 seg
Temporales 2	74,8	79,8	45,4	2 min
Residencias estudiantiles 2	53,8	61,7	46,5	2 min 30 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 2	66,0	72,9	51,5	2 min
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 3	66,1	76,0	53,4	3 min 4 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 4	63,1	70,5	52,4	2 min 11 seg

Fecha	<b>28/09/16</b>			
Realizado por:	<b>Mónica Quesada Bermúdez</b>			
Zona	<b>DB (A)</b>			
	<b>LQE</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Hora</b>
	<b>Mañana</b>			
<b>Residencias 1</b>	59,5	75,6	48,9	3 min 33 seg
<b>Residencias 2</b>	58,5	67,5	54,1	2 min 42 seg
<b>Área de proyecto 1, Modulo B Nivel 1</b>	62,1	73,5	43,0	2 min 28 seg
<b>Acera al frente del área del proyecto</b>	65,6	76,0	53,1	2 min 55 seg
<b>Área de proyecto 2</b>	60,0	66,8	52,7	2 min
<b>Residencias 3</b>	59,1	77,0	45,2	3 min 17 seg
<b>Temporales 1</b>	67,0	80,8	50,2	3 min 39 seg
<b>Acera frente al área de proyecto 2</b>	67,7	80,9	53,4	3 min 27 seg
<b>Temporales 2</b>	61,7	73,3	47,7	2 min 31 seg
<b>Residencias estudiantiles 2</b>	55,8	69,5	46,8	3 min 10 seg
<b>Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 2</b>	51,1	59,9	43,0	2 min 23 seg
<b>Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 3</b>	74,7	82,0	48,01	2 min 9 seg
<b>Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 4</b>	64,4	72,3	45,3	2 min 49 seg

Fecha	28/09/16			
Realizado por:	Mónica Quesada Bermúdez			
Zona	DB (A)			
	LQE	Max	Min	Hora
	Tarde			
Residencias 1	79,6	91,5	63,0	2 min 58 seg
Residencias 2	54,4	68,0	47,6	2 min 59 seg
Área de proyecto 1, Modulo B Nivel1	48,4	60,2	43,1	2 min 5 seg
Acera al frente del área del proyecto	71,9	82,5	51,8	2 min 33 seg
Área de proyecto 2	70,9	84,0	55,2	2 min 34 seg
Residencias 3	57,1	72,4	44,6	2 min 58 seg
Temporales 1	59,3	70,7	47,8	2 min 20 seg
Acera frente al área d proyecto 2	70,9	84,0	55,2	2 min 34 seg
Temporales 2	59,8	67,6	50,6	2 min 30 seg
Residencias estudiantiles 2	68,4	80,2	49,9	2 min 11 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 2	54,4	66,8	43,0	2 min 44 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 3	58,2	74,6	43,0	2 min 56 seg
Área de proyecto 3, Modulo B Nivel 4	55,2	69,6	43,0	2 min 15 seg

En el cuadro anterior se muestran los datos obtenidos con el sonómetro recomendado por el ITCR, el cual cuenta con la calibración vigente hasta agosto 2017.

Según las mediciones realizadas se puede interpretar, que los resultados obtenidos en la los puntos externos al proyecto cerca de las residencias y en la acera frente al proyecto, se puede identificar que la mayor influencia de ruido se debe al paso de vehículos y camiones por la calle principal, así como el sonido del viento a través del movimiento de las ramas de los árboles. A excepción del día 28/09/16 en el cual el ruido se vio aumentado debido al sonido de la alarma de retroceso del mini cargador, que realizaba trabajos de movimiento de tierra en el sector de la terraza continua a la residencia 1, para nivelar el terreno y finalizar con la siembra

de pasto, por lo que esta actividad no se podía reubicar. Para esta actividad está definido el uso de protección auditiva por parte del operador del equipo, así como de la persona asignada como ayudante del operador.

En los puntos de instalaciones temporales, en la parte externa del edificio en construcción para residencias estudiantiles, se puede identificar que el sonido que genera el mayor nivel de presión sonora es el ruido, registrando niveles máximos de hasta 77,0 dB, se suman a estos el ruido generado por los trabajos de soldadura, debido al retiro de instalaciones provisionales con niveles alrededor de los 57,0 dB, así como el sonido de la alarma de retroceso del mini cargador, en los trabajos de nivelación del terreno, y en el caso particular del punto 9, se ve influenciado por el sonido que genera el plástico que envuelve la planta por el paso del viento.

El ruido registrado no sobrepasa el nivel de presión sonora para la exposición del personal, a pesar de esto en la formación se le refuerza al personal que el uso de herramientas eléctricas implica el uso de la protección auditiva, y según las mediciones realizadas en el área externa al proyecto, la realización de estas actividades propias del proceso no influencia el aumento en el nivel de ruido en estos sectores.

En el área interna del edificio se puede indicar que las actividades que generaron mayores niveles de presión sonora corresponden a los trabajos de ubicación de cajas de tomacorrientes en los muebles de cocina, debido a que se realizó una solicitud para reubicarlas, y esto provocó, que se tuviera que picar en el mueble de concreto, para ajustar la caja a su nueva posición, provocando niveles de ruido de hasta 82,0 dB. Además, otra de las situaciones que genera ocasionalmente picos de ruido, son las conversaciones de los colaboradores cercana al punto de medición, así como cuando se comunican de un piso a otro con picos de hasta 73,7 dB. Otras de las actividades que influyen en las mediciones de ruido en el interior del edificio están, el uso de taladros, lijado de barandas, corte de aluminio en las partes externas, y la alarma de retroceso del mini cargador. El rango del nivel de presión sonora equivalente registrado en las mediciones va desde 46,4 dB hasta 74,7 dB.

Analizando los datos anteriores, los niveles de presión sonora que actualmente se registran en las actividades a lo interno del edificio han venido en disminución, tomando en cuenta que muchos de los procesos corresponden a actividades de acabado, por lo que se mantiene por debajo del nivel máximo para exposición ocupacional.

En los procesos registrados que superan el nivel de presión sonora para exposición ocupacional 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, así como los trabajos con maquinaria. 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
- El edificio se encuentra concluido en todas sus etapas, se está en la etapa de detalles de los acabados y en revisión de los mismos.

\*\* 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.

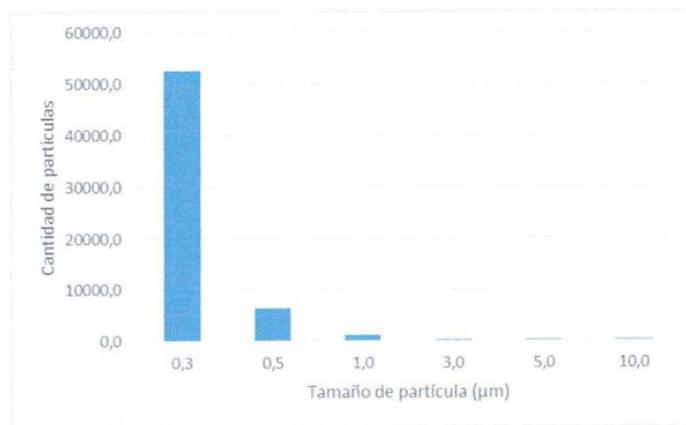
### LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

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**

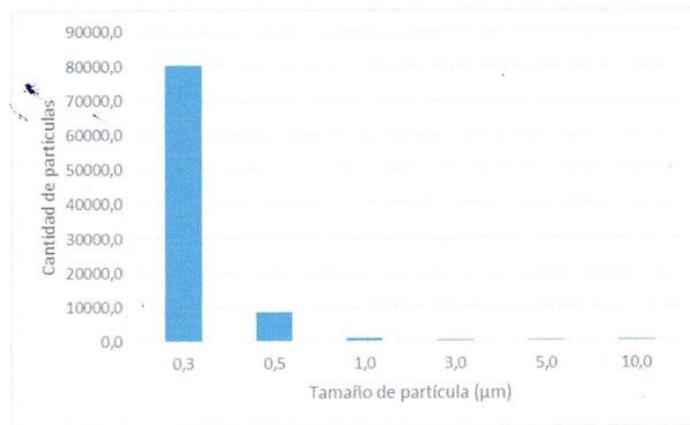


No se permite la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento sólo tiene validez en su forma íntegra y original. Total de páginas: 7.

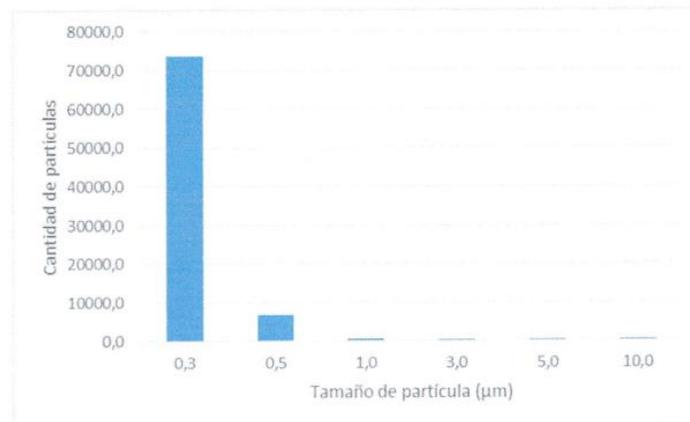
### LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

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

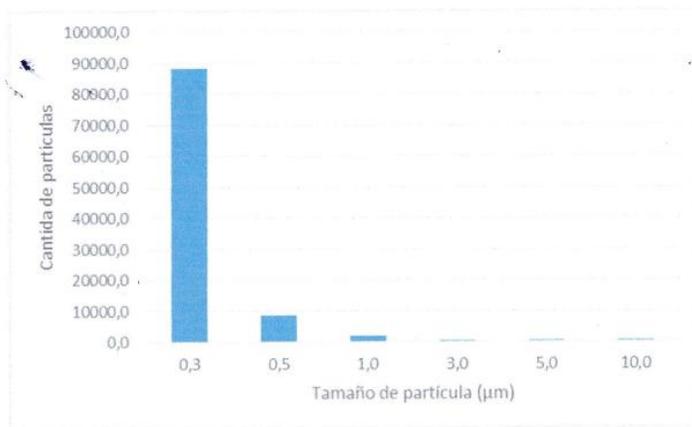
Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

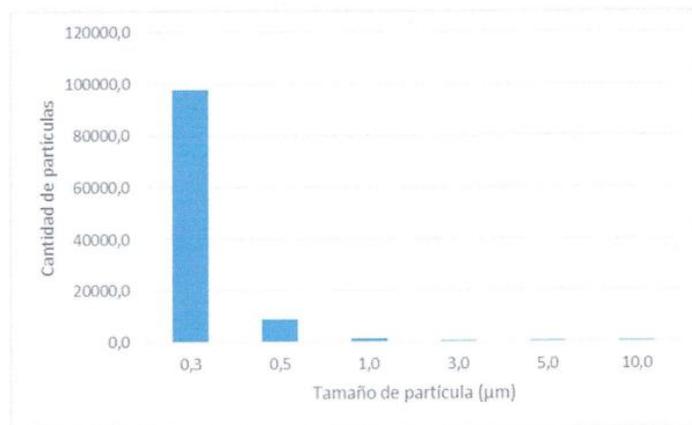
e-mail: [taraya@itcr.ac.cr](mailto:taraya@itcr.ac.cr)

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

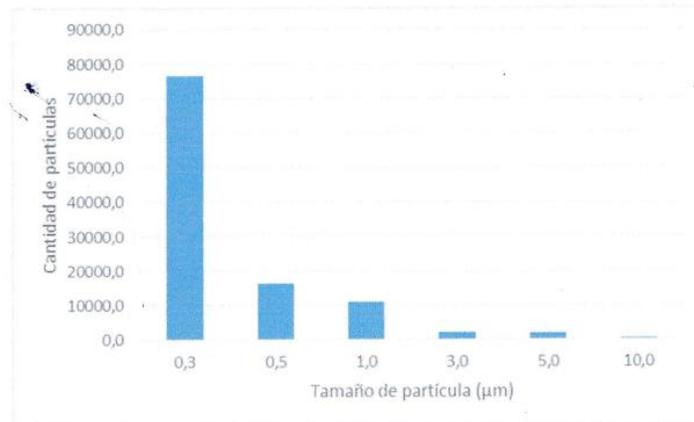


No se permite la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento sólo tiene validez en su forma íntegra y original. Total de páginas: 7.

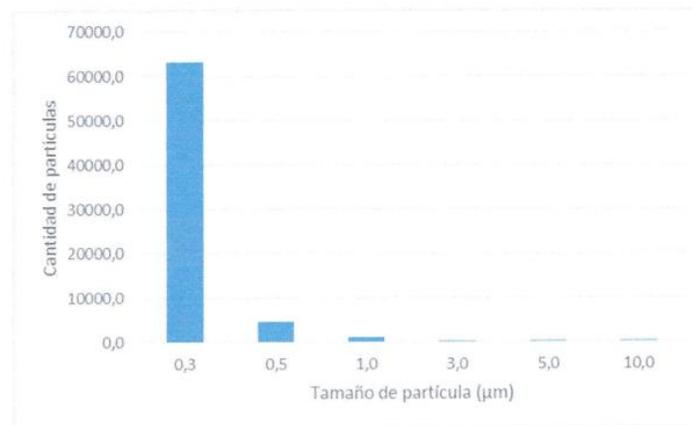
### LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

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.

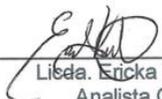
### LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

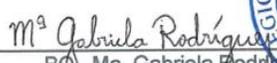
Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

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

IR-07-16R

  
Licda. Ericka Valverde M.  
Analista Química

  
M<sup>a</sup> Gabriela Rodríguez  
BQ Ma. Gabriela Rodríguez  
Regente Química



COLEGIO DE QUÍMICOS DE COSTA RICA  
CQCR  
Bachiller Química  
María L. Rodríguez Zamora  
N.º 2247



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

<b>Hace constar que</b> RODRIGUEZ ZAMORA MARIA Es Miembro Activo de este Colegio bajo el N° 02247	
 Dirección Ejecutiva	16-set-2016 Fecha



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)

Apéndice de IR-07-16R

### Apéndice de informe de ensayo IR-07-16R

#### 1. Descripción de las muestras

Se tomaron muestras de material particulado total y se realizó lectura directa de conteo de partículas en puestos definidos por el cliente. La descripción se hace a continuación:

Cuadro A1. Descripción de las muestras para M-07-16R

Sitio	Código LHA	Concentración material particulado (mg/m <sup>3</sup> )	Fecha de muestreo
Diseño (Este)	R112-P00-M02	ND	02/09/16
Diseño-Biblioteca	R112-P00-M03	ND	02/09/16
Química (Sur)	R112-P00-M04	ND	02/09/16
Química (Norte)	R112-P00-M05	ND	02/09/16
TIC-Seguridad	R112-P00-M06	ND	02/09/16
Residencias Externo	R112-P00-M07	ND	02/09/16
Residencias Interno	R112-P00-M08	ND	02/09/16

#### 2. Observaciones del muestreo M 07-16 R

El punto R112-P00-M02 corresponde al punto localizado al costado Oeste del proyecto de Diseño; el segundo punto medido (R112-P00-M03) se ubicó entre los proyectos de Biblioteca y Diseño. El R112-P00-M04 corresponde al punto medido al costado Sur del proyecto de Química y el R112-P00-M05 al costado norte de éste último. El R112-P00-M06 se ubicó al costado Noroeste de TICS Seguridad.

El R112-P00-M07 corresponde al punto externo de residencias localizado al costado Oeste del proyecto y el R112-P00-M08 corresponde al punto interno tomado en Residencias, localizado al costado Este.

Las condiciones climáticas fueron nubosas.

### LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel: 2550-9363

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

Apéndice de IR-07-16R

#### 3. Interpretación de resultados

No se solicitó interpretación de resultados

----- Última línea -----

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



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

	Vehículo B2	N° Placa	Características	Antigüedad (años)	Boleta de peso y dimensiones del MOPT	Certificado de Emisión	RITEVE día	Marchamo día	Fecha de revisión
1	Carga liviana	CL-165605	Toyota, color blanco	17	---	---	SI	12/26/2014	09/01/2015 Vence 09/01/2022
2	Minicargador	S185	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
2	22/09/2016	Se envió comunicado 54		Asunto: Trabajos fin de semana	22/09/2016
3	23/09/2016	Se envió comunicado 55		Asunto: Prueba de sist fi contra incendio	23/09/2016
4	07/10/2016	Se envió comunicado 56		Asunto: Trabajos de noche	07/10/2016
5	14/10/2016	Se envió comunicado 57		Asunto: Robos en el área de proyecto	14/10/2016
6					

**Observaciones:** 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.

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

Cliente: ITCR Cartago	Fecha Muestreo: 30-08-16
Tipo de Muestra: Agua de ríos	Fecha Recepción: 30-08-16
Solicitado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 05-09-16
Dirección: Provincia: Cartago. Cantón: Central Distrito: Oriental. Campus Central	Código Muestra: 1380816
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	

Número de muestra	Descripción	Coliformes Fecales NMP/mL (*)
1	Entrada Y	2,4 x 10 <sup>4</sup>
2	Después de planta de tratamiento	4,3 x 10 <sup>4</sup>
3	Residencias	>1,1 x 10 <sup>9</sup>
4	Núcleo este	4,3 x 10 <sup>4</sup>

Observaciones

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

(\*\*) Ensayos no acreditados.

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:

La técnica usada para la detección de bacterias coliformes fue de N.M.P. (Número más Probable) del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22<sup>ed.</sup> 2012 APHA-AWWA-WEF. (Límite de detección: < 3,0 NMP/100 mL)

Las Muestras a que se refiere este reporte se mantendrán en custodia por 5 días naturales luego de la emisión de este informe. Concluido este periodo se desecharán.

Dra. Andrea Quesada González  
 Regente Microbiología

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> 30-08-16
<b>Tipo de Muestra:</b> Agua de Río	<b>Fecha Recepción:</b> 30-08-16
<b>Solicitado por:</b> David Benavidez	<b>Fecha Reporte:</b> 26-09-16
<b>Dirección:</b> Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	<b>Código Muestra:</b> 1380816
<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) **	(37 ± 5)	Cloruros (mg/L) *	(22,2 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(18 ± 2)	Fluoruros (mg/L) *	(0,46 ± 0,05)
Sólidos Suspendidos totales (mg/L) *	(4 ± 1)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(60 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(214 ± 3)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	(12 ± 1)	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(7,13 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(11,6 ± 0,6)
Temperatura (°C) *	(22,7 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,002
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,75 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(4,48 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(7,0 ± 0,4)	Turbiedad (UNT) **	(4,68 ± 0,01)
Sulfatos (mg/L) **	(39 ± 5)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,01	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m³/s) **	0,14
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(50,0 ± 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>Ciente:</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	<b>Fecha Muestreo:</b> 30-08-16
<b>Tipo de Muestra:</b> Agua de Río	<b>Fecha Recepción:</b> 30-08-16
<b>Solicitado por:</b> David Benavidez	<b>Fecha Reporte:</b> 26-09-16
<b>Dirección:</b> Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	<b>Código Muestra:</b> 1380816
<b>Descripción de la Muestra:</b> Consecutivo 02: Después de planta de tratamiento	
<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) **	(61 ± 4)	Cloruros (mg/L) *	(23,1 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(14 ± 1)	Fluoruros (mg/L) *	(0,41 ± 0,05)
Sólidos Suspendedos totales (mg/L) *	(6 ± 1)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(60 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(152 ± 3)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(7,78 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(10,8 ± 0,6)
Temperatura (°C) *	(22,9 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,002
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,76 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(5,15 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(5,8 ± 0,3)	Turbiedad (UNT)**	(3,95 ± 0,01)
Sulfatos (mg/L) **	(40 ± 5)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,01	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m <sup>2</sup> /s) **	0,16
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(59,1 ± 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>da</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> 30-08-16
<b>Tipo de Muestra:</b> Agua de Río	<b>Fecha Recepción:</b> 30-08-16
<b>Solicitado por:</b> David Benavidez	<b>Fecha Reporte:</b> 26-09-16
<b>Dirección:</b> Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	<b>Código Muestra:</b> 1380816
<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) **	(74 ± 4)	Cloruros (mg/L) *	(22,0 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(45 ± 3)	Fluoruros (mg/L) *	(0,45 ± 0,05)
Sólidos Suspendidos totales (mg/L) *	(28 ± 3)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(85 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(243 ± 3)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	(18 ± 1)	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(6,76 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(10,7 ± 0,6)
Temperatura (°C) *	(22,5 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,002
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,76 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(2,39 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(1,1 ± 0,4)	Turbiedad (UNT)**	(10,5 ± 0,1)
Sulfatos (mg/L) **	(39 ± 5)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,01	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m <sup>3</sup> /s) **	0,03
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(27,0 ± 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> 30-08-16
<b>Tipo de Muestra:</b> Agua de Río	<b>Fecha Recepción:</b> 30-08-16
<b>Solicitado por:</b> David Benavidez	<b>Fecha Reporte:</b> 26-09-16
<b>Dirección:</b> Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	<b>Código Muestra:</b> 1380816
<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) **	(34 ± 3)	Cloruros (mg/L) *	(20,8 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(12 ± 1)	Fluoruros (mg/L) *	(0,40 ± 0,04)
Sólidos Suspendidos totales (mg/L) *	(7 ± 3)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(40 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(244 ± 3)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(7,66 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(11,1 ± 0,6)
Temperatura (°C) *	(22,5 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,002
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,75 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(5,05 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(5,5 ± 0,3)	Turbiedad (UNT)**	(3,48 ± 0,01)
Sulfatos (mg/L) **	(40 ± 5)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,01	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m³/s) **	0,11
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(57,8 ± 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 cuatro 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:
  - 29 de Setiembre de 2016
  - 12 de Octubre 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 palenteológico
  - 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 Sogeosa-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 36 RES 37
▪ Anexo 20	- Comunicados: - Comunicado del N°. 54 a 57 - 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