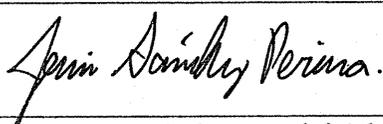


<b>-Informe mensual</b> <b>Regencia Ambiental</b>	<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica
<b>PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR</b> <b>República de Costa Rica</b>	
<b>Nombre del Sub-proyecto: Construcción Residencias Estudiantiles</b>	
<b>Universidad: Instituto Tecnológico 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 Láscares</b>	
<b>Firma:</b>	
<b>Nombre del Responsable Seguridad Ocupacional (RSO): Ing. Jesús Sánchez Pereira</b>	
<b>Firma:</b>	
<b>Período que cubre el informe: del 16 de diciembre de 2015 al 15 de enero de 2016</b>	
<b>Fecha de entrega: 19 de Enero de 2016</b>	

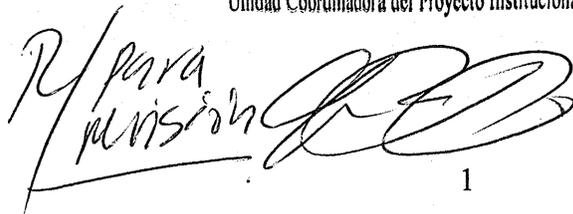
### A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

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

Empresa	Cantidad de trabajadores*
Consorcio Sogosa-Tillmon	74
ARCEBRE	1
Armadura	16
Cema	28
Serves	10
KEYSTONE	4
<b>Total</b>	<b>133</b>

\* Anexo 1

**TEC** | Tecnológico  
de Costa Rica  
Área de Gestión Ambiental y Social  
Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional

  
1

Lic. David Benavides Ramírez  
RGA - TEC - ViDa - UCPI - GA

		viguetas.
Otros (botellas plásticas)	--	Se coordinará entrega al TEC, cuando se disponga

- El poco papel que se genera, se les está proporcionando a los estudiantes que se tienen en el proyecto para que realicen prácticas y también se reutiliza para realizar boletas de solicitud de material a la bodega.

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

Insumo		Cantidad				Unidad			
<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) 314,0 m <sup>3</sup> (2) 747,7 m <sup>3</sup>									
Medidor	Lectura junio m <sup>3</sup>	Lectura julio m <sup>3</sup>	Lectura agosto m <sup>3</sup>	Lectura setiembre	Lectura octubre	Lectura noviembre	Lectura diciembre	Lectura Enero	Consumo m <sup>3</sup>
(1)	19	48,8	94,9	123,5	167,3	238,4	314,0	395,2	81,2
(2)	73,8	165,3	246,0	321,7	443,5	624,1	747,7	895,7	148
<b>Electricidad</b>									
Suministrada por JASEC consumo en KWHS									
Medidor N°.	Consumo junio	Consumo julio	Consumo agosto	Consumo setiembre	Consumo octubre	Consumo noviembre	Consumo diciembre	Consumo enero	
169136	15,1	120	480	808	448	319	427	0	
200747	0	0	0	960	360	1440	1920	2880	
<b>Combustibles fósiles</b>									
Nota: En el proyecto no se está utilizando combustible fósil									

\* Anexo 4

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

Semana	Empresa	Cantidad de trabajadores*
4 al 9 enero	Sogeosa-Tilmon	2
	CEMA	3
	Serves	4
11 al 16 enero	Sogeosa-Tilmon	1
	Armadura	2
	Serves	3
	CEMA	7
<b>Total</b>		<b>22</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	---	65 bolsas	0,59	---	Los recoge la Municipalidad de Cartago
Desechos formaleta	---	---	---	---	
Desechos líquidos peligrosos	---	---	---	---	No se han generado
Escombros	---	---	---	---	No se han generado
<b>TOTAL</b>		<b>65 bolsas</b>	<b>0,59</b>	---	

\* Anexo 3

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

Tipo de Material	Cantidad (kg)	Empresa Recicladora
Papel	--	No se han generado *
Cartón	--	No se han generado
Plástico	--	Las botellas se utilizan para el jabón de manos y el plástico negro se utiliza para los entrepisos, para que el concreto no se introduzca en los extremos de las

		viguetas.
Otros (botellas plásticas)	--	Se coordinará entrega al TEC, cuando se disponga

- El poco papel que se genera, se les está proporcionando a los estudiantes que se tienen en el proyecto para que realicen prácticas y también se reutiliza para realizar boletas de solicitud de material a la bodega.

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

Insumo		Cantidad				Unidad			
<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) 314,0 m <sup>3</sup> (2) 747,7 m <sup>3</sup>									
Medidor	Lectura junio m <sup>3</sup>	Lectura julio m <sup>3</sup>	Lectura agosto m <sup>3</sup>	Lectura setiembre	Lectura octubre	Lectura noviembre	Lectura diciembre	Lectura Enero.	Consumo m <sup>3</sup>
(1)	19	48,8	94,9	123,5	167,3	238,4	314,0	395,2	81,2
(2)	73,8	165,3	246,0	321,7	443,5	624,1	747,7	895,7	148
<b>Electricidad</b>									
Suministrada por JASEC consumo en KWHS									
Medidor N°.	Consumo junio	Consumo julio	Consumo agosto	Consumo setiembre	Consumo octubre	Consumo noviembre	Consumo diciembre	Consumo enero	
169136	15,1	120	480	808	448	319	427	0	
200747	0	0	0	960	360	1440	1920	2880	
<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	22	3.5 h a 4 h	12 h
Izaje de cargas	22	10 min	30 min
EPP	22	10 min	30 min
Actuación en caso de emergencias	22	15 min	45 min
Ahorro energético	22	10 min	30 min
Respeto hacia la mujer	22	10 min	30 min
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>4 h 55 min</b>	<b>14 h 45 min</b>

\* Anexo 2

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

Mes	Trabajadores	Accidentes	Casi casi	Primeros Auxilios	Días de Incapacidad	Horas Trabajadas
Enero	2	2	0	2	2	
Diciembre	3	3	0	1	16	
Noviembre	3	3	0	0	12	
Octubre	0	0	0	0	0	
Setiembre	2	2	0	1	9	
Agosto	1	1	0	0	10	
Julio	1	1	0	0	2	

\*Anexo 5

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

	<b>Nombre comercial</b>	<b>Presentación</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Cantidad aproximada</b>	<b>MSDS</b>
1	Anticorrosivo tipo minio	Recipiente metálico	Protecto	6 Galones	SI
2	Aparejo universal	Recipiente metálico	Sur	2 galones	Si
3	Esmalte Fast Dry Protecto	Recipiente metálico	Protecto	6 galones	Si
4	Goltex 1000	Recipiente metálico	Sur	2 galón	Si
5	Cemento PVC Solvente Medio	Recipiente metálico	Durman	10 litros	Si
6	Cemento PVC Wet Dry Lanco	Recipiente metálico	Lanco	10 litro	Si
7	Sellador 522	Recipiente metálico	Sur	3 galones	Si
8	Maxicote	Recipiente plástico	INTACO	1 estación	Si
9	Masilla plástica ultra soft	Recipiente metálico	SUR	20 galones	Si
10	Catalizador para masilla poliéster	Tubo plástico	Sur	20 tubos	Si

\* Anexo MSDS:

**Cuadro 9. Inventario de botiquín**

#	Suministro	Presentación	Cantidad	Fecha vencimiento documento identidad	Estado
1	Neobol	Frasco spray 30 g	3	02/02/2018	Vigente
2	Agua oxigenada	Frasco 120 ml	6	01/06/2017 01/10/2017 01/08/17	Vigente
3	Algodón	Bolsa 50 g	2	01/05/2019	Vigente
4	Acetaminofén	Tableta 500 mg	90	01/01/2017	Vigente
5	Aplicadores plásticos		100	01/07/2019	Vigente
6	Alcohol 96%	Botella 1 litro	1	Sin vencimiento	Vigente
7	Curas		70	01/04/2017	Vigente
8	Esparadrapo transporte	Rollo 25,4 mm X 9,14 m	2	01/08/2017	Vigente
9	Gaza	Rollo 5,1 cm X 9,14 m	4	Sin vencimiento	Vigente
10	Gaza	Rollo 15,14 cm X 9,14 m	4	Sin vencimiento	Vigente
11	Gaza	Rollo 10,16 cm X 9,14 m	2	Sin vencimiento	Vigente
12	Gaza estéril	10 cm X 10 cm	80	01/02/2019	Vigente
13	Gotas para los ojos	Frasco 15 ml	1	10/04/2017	Vigente
14	Guante de látex	Caja	40	01/04/2018	Vigente
	Sulfadiazina de Plata al 1%	Tubo de crema	1	01/01/2017	Vigente

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

#	EPP	Cantidad	Fecha de ingreso
1	Anteojos antiempañante claro	36	18/12/2015
2	Anteojos antiempañante oscuro	0	18/12/2015
3	Chaleco fosforescente tiras	0	
4	Chaleco tela reflectiva verde	4	06/05/2015
5	Cobertores para varillas	100	08/12/2015
6	Delantal de cuero soldador	6	06/05/2015
7	Filtro 3M 2097	1	06/05/2015
8	Guante nitrilo	24	18/12/2015
9	Malla plástica 1,2x30 m	6	06/05/2015
10	Respirador 3M Kit 6211	4	06/11/2015
11	Casco seguridad amarillo	4	08/05/2015
12	Casco seguridad rojo	25	09/09/2015
13	Casco seguridad azul	12	09/05/2015
14	Casco seguridad blanco	2	08/05/2015
15	Tapones auditivos trifásico	30	06/05/2015
16	Guante cuero cabrito	36	18/12/2015
17	Cinta seguridad peligro	2	18/11/2015
18	Cinta seguridad amarilla	4	18/11/2015
19	Guante textil recubierto nitrilo	70	18/12/2015
20	Orejera para casco	2	06/05/2015
21	Careta corte y esmerilado	4	06/05/2015
22	Vidrio claro soldador	30	28/05/2015
23	Vidrio oscuro soldador #10	15	06/05/2015
24	Vidrio oscuro soldador #11	30	28/05/2015
25	Vidrio oscuro soldador #12	15	06/05/2015
26	Zapato puntera acero	15	20/11/2015
27	Mascarilla desechable N95	80	28/09/2015
28	Capas PVC	0	10/06/2015
29	Guante multiflex posigrip	0	08/12/2015
30	Botas puntera y plantilla	60	18/06/2015
31	Línea de vida vertical 25 m	1	17/06/2015
32	Bloqueador vertical	2	17/06/2015
33	Camilla rígida madera	1	17/06/2015
34	Cuello cervical	1	17/06/2015
35	Inmovilizador de cuello	1	17/06/2015
36	Líneas de posicionamiento	13	29/07/2015
37	Arnés	13	29/07/2015
38	Líneas de absorción	13	29/07/2015
39	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	BC	10 lbs	Oficina SO	5/5/2016	NA	Si	Buena	A34184702
2	BC	10 lbs	Oficina de proyecto	5/5/2016	NA	Si	Buena	A34185376
3	BC	10 lbs	Vestidores	5/5/2016	NA	Si	Buena	A34185380
4	ABC	10 lbs	Oficina SO	5/5/2016	Bueno	Si	Buena	A38931688
5	ABC	10 lbs	Oficina de proyecto	5/5/2016	Bueno	Si	Buena	A38931690
6	ABC	10 lbs	Vestidores	5/5/2016	Bueno	Si	Buena	A39597039
7	ABC	10 lbs	Bodega proyecto	5/5/2016	Bueno	Si	Buena	A39931677
8	BC	10 lbs	Bodega proyecto	5/5/2016	NA	Si	Buena	A34184713
9	ABC	10 lbs	Bodega proyecto	5/5/2016	Bueno	Si	Buena	A38931680
10	ABC	10 lbs	Bodega proyecto	5/5/2016	Bueno	Si	Buena	A38931674
11	ABC	10 lbs	Bodega proyecto	5/5/2016	Bueno	Si	Buena	A38931724
12	ABC	10 lbs	Bodega proyecto	5/5/2016	Bueno	Si	Buena	A38931701
13	ABC	10 lbs	Bodega proyecto	5/5/2016	Bueno	Si	Buena	A38931577
14	ABC	20 lbs	Bodega armadores	8/5/2016	Bueno	Si	Buena	00320
15	ABC	20 lbs	Bodega armadores	8/5/2016	Bueno	Si	Buena	00132

\*Anexo 6, acta de revisión de extintores

### 3. Programa de control de ruido.

Se realizaron 2 mediciones el día 6 de enero de 2016, se agregan dos puntos de medición, los resultados se muestran en el cuadro 12. Resultados de medición. Los puntos de medición se indican en el anexo 7.

Del resultado de evaluación de ruido según maquinaria se determinó que cuando se utilicen las herramientas eléctricas que se evaluaron, el personal deberá de utilizar protección auditiva, estas son:

- Esmeriladora
- Patín
- Cepilladora
- Lijadora
- Cortadora de metal

El registro de medición se indica en el anexo 7.

El equipo de protección auditiva cuenta con un NRR 27 en el caso de los tapones de oídos, para trabajos con herramientas más grandes como compactadores manuales, se utilizara orejeras con un SNR 21 dB.

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

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

- Colocación de armadura y formaleta de columnas, bloques A-B-C, niveles 1, 2 y 3, nivel 4, bloque A-B-C
- Colado de columnas y muros de concreto, bloques A-B-C, niveles 1, 2 y 3, nivel 4, bloque A-B-C.
- Concluida colocación de armadura vigas de entrepiso bloques A-B-C, niveles 1, 2, 3 y 4.
- Construcción de paredes de bloques en el buque de ascensor, niveles 1, 2, 3 y 4.
- Construcción de paredes de bloques en el buque de escaleras y escaleras, nivel 1, 2 y 3.
- Colado de entrepiso, bloque A-B-C, niveles 1, 2, 3 cuarto nivel bloques A, B y C.
- Colocación y colado de viga corona.

- Colocación y colado de viga corona.
- Colocación y colado de viga canoa.
- Colocación de paredes de ladrillo bloques A, B y C, niveles 1, 2, 3 y nivel 4, bloque A.

\*\* Ver cronograma de actividades, anexo 8

**Cuadro 12 . Control de ruido.\***

Fecha	06/01/2016					
Realizado por:	Ing. Jesús Sánchez Pereira					
Zona	DB (A)					
	LQE	Max	Min	LQE	Max	Min
	Mañana			Tarde		
Acera frente al Proyecto 1	84.3	92.5	71.7	88.4	98.5	73.6
Acera frente al Proyecto 2	82.4	91.9	63.7	85.7	95.9	64.8
Área de proyecto 1, Módulo B Nivel 1	71.7	78.9	61.7	66.5	76.7	57.9
Área de proyecto 2, externo proyecto	80.4	94.4	60.5	77.6	85.0	62.0
Área de proyecto 3, Módulo B, Nivel 2	72.6	81.1	63.1	70.4	77.1	60.6
Área de proyecto 4, Módulo B, Nivel 3	77.7	90.5	61.7	77.5	86.6	64.3
Temporales 1	83.3	92.9	70.6	83.5	95.4	67.2
Temporales 2	77.6	87.3	64.9	77.4	90.3	57.8

<b>Residencias estudiantiles 1</b>	71.8	83.5	58.9	64.3	81.3	52.6
<b>Residencias estudiantiles 2</b>	74.2	86.2	59.2	74.2	89.9	56.3
<b>Residencias estudiantiles 3</b>	70.3	83.1	61.3	67.0	85.3	51.9
<b>Residencias estudiantiles 4</b>	79.6	90.4	61.3	72.1	89.5	58.7

En el cuadro anterior se muestran los datos obtenidos con el sonómetro recomendado por el ITCR, el cual se encuentra calibrado. Ver acta de medición en el anexo 7.

Solamente se logró realizar medición el día 6 de enero, debido a los feriados en las fechas del 15 al 31 de diciembre que imposibilitó la realización de las segundas mediciones

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

## LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Avda. 15 de Julio, Sede Central, Cartago  
 Tel. 2502-1000  
 e-mail: la@tec.ac.cr

# INFORME DE RESULTADOS

IR-27-15 L

Nombre del Cliente: ITCR  
 Dirección: Cartago  
 Fecha de muestreo: 25/11 de 2015  
 Lugar de muestreo: Sede Central, Cartago  
 Muestreado por: Ing. Milagro Barrantes  
 Fecha de recepción: 27/11 de 2015  
 Número de muestras: 2 de polvo total  
 Fecha de análisis: 01/12 de 2015  
 Fecha de emisión del informe: 02 de diciembre de 2015

### 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, tiempos, los compuestos y puestos de trabajo muestreados fueron elegidos por el cliente.

En el cuadro 1 se muestran los resultados de las concentraciones de material particulado encontradas para las muestras: M-27-15 L. Debe indicarse que los datos presentados tienen corrección por blanco.

Cuadro 1. Resultados para M-27-15 L1

ID muestra	Código LHA	Concentración materia particulada total (mg/m <sup>3</sup> )	Tipo de fracción	Tiempo (min)	Tipo de muestra
L152	R86-P02-M02	ND	Total	30	a pp
L154	R86-P02-M03	ND	Total	30	b pp
LD		0.2			
LC		0.4			

Condiciones ambientales promedio de muestreo: Temperatura de 25°C

## LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Unidad UCPI-TEC, Sede Central, Cartago  
 Tel: 2224 9363  
 e-mail: cartago@itcr.ac.cr

Sintología 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	Periodo Parcial
NC	No Cuantificable, por debajo del límite de cuantificación	PT	Periodo Total

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

En el cuadro 2 se muestra el resultado de conteo de partículas. El punto 1 se ubicó en el interior del sector de Residencias Estudiantiles, al costado Este de la construcción del edificio; el periodo de medición fue de 30 minutos (10:00 am a 10:30 am). El punto 2 se localizó en el exterior sobre la acera, al costado Noroeste de la construcción; las mediciones se llevaron a cabo entre las 9:13 am y las 9:43 am.

Cuadro 2. Resultados para conteo de partículas M-27-15 L1

Punto	Tamaño de partícula (µm)					
	0,3	0,5	1,0	3,0	5,0	10,0
1-P	18250,0	4133,8	1745,7	222,3	84,8	15,8
2-P	75843,0	15783,9	7224,0	1817,1	1013,4	216,2

Mínimo 70% de la jornada laboral.

No se permite la reproducción o parte o toda de este documento sin la autorización por escrito del departamento de gestión ambiental y desarrollo sostenible. Toda vez que el presente documento es de uso interno y confidencial.

## LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Dirección: 1038 Sede Central, Cartago  
Tel: (506) 222-9300  
E-mail: [info@vigei.tec.cr](mailto:info@vigei.tec.cr)

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

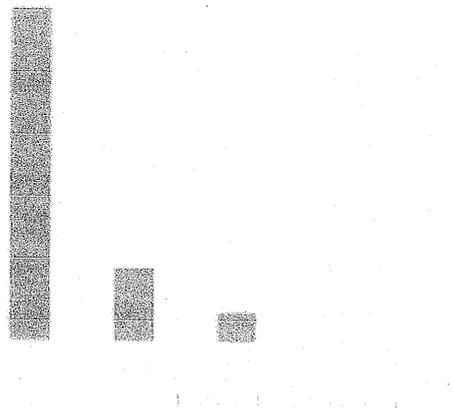
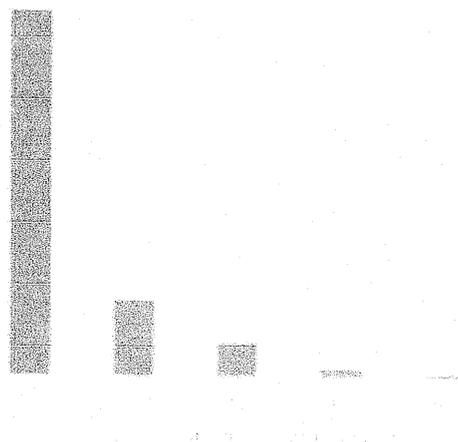


Gráfico 2. Cuento (acumulado) de partículas suspendidas en el aire (según tamaño) para el punto 2-P



No se permite la explotación económica ni la transformación de esta información por medios electrónicos o mecánicos. Esta información sólo tiene validez en el formato original impreso. © 2014 Vigei-tec

## LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Dirección: ITCR, San Carlos, Costa Rica  
Tel: 2553-9363  
e-mail: labor@itcr.ac.cr

Para el análisis de material particulado total se utilizó el método P-18 (basado en NIOSH 0500, NIOSH 6603 y MDHS 1414)

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

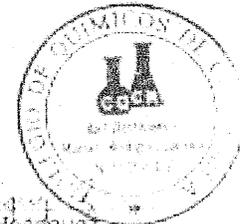
Los datos de conteo de partículas se reportan como un acumulado promedio, medido en un periodo de 30 minutos, para un volumen capturado de aire de 2.8 L. Para estos datos de material particulado no es posible diferenciar entre los componentes del polvo.

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, tareas, los compuestos y puestos de trabajo muestreados fueron elegidos por el cliente.

----- Última línea -----

Licda. Ericka Valente M.  
Analista Química

RQ. Ma. Gabriela Rodríguez  
Regente Química



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

## LABORATORIO DE HIGIENE ANALÍTICA

Dirección: ITCR, Sede Central, Cartago

Tel. 2350-8863

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

### Apéndice de informe de ensayo IR-27-15 L1

#### 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-27-15L1

Sitio	Código LHA	Tipo de contaminante	Concentración material particulado (mg/m <sup>3</sup> )	Fecha de muestreo
Punto 2	R56-P00-M02	Material particulado (fracción total)	ND	25/11/15
Punto 1	R56-P00-M03		ND	25/11/15

#### 2. Observaciones del muestreo M 27-15 L1

El punto 1 se ubicó en el interior del sector de Residencias Estudiantiles, al costado Este de la construcción del edificio, el periodo de medición fue de 30 minutos (10:00 am a 10:30 am). El punto 2 se localizó en el exterior sobre la arena, al costado Noroeste de la construcción, las mediciones se llevaron a cabo entre las 9:13 am y las 9:43 am.

#### 3. Interpretación de resultados

No se solicitó interpretación de resultados.

----- Última línea -----



MSc. Tania Araya Solano

Directora Técnica del Laboratorio de Higiene Analítica



Hace constar que

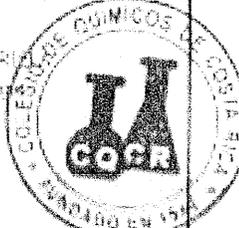
RODRIGO LEZ ZAMORA MARTA CARRERA

Es Miembro Activo de este Colegio

Lapso N° 02247



Dirección Ejecutiva



17 de 2011

RS/ta

**Cuadro 13. 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 Bitácora 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	17/12/2015	Se envió comunicado 7	Luis Araya/David Benavides/Marianela Rojas	Asunto: Lista de personal que va a laborar del 21 al 31 de diciembre de 2015 y el 02 de enero de 2016	17/12/2015
2	15/01/2016	Se envió comunicado 8	Luis Araya/David Benavides/Marianela Rojas	Asunto: trabajos cerca de la piscina	15/01/2016
3	23/12/2015	Se realizó desayuno navideño con todo el personal	David Benavides/Marianela Rojas	Actividad realizada en el comedor	23/12/2015

**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.

## 6. A) Programa de Monitoreo del agua



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: Instituto Tecnológico de Costa Rica	Fecha Muestreo: 30-11-15
Tipo de Muestra: Agua de río	Fecha Recepción: 30-11-15
Solicitado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 05-11-15
Dirección:	Código Muestra: 1151015
Tipo de Muestreo:	Muestreado por: CEQIATEC
Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC: No. 2962-2013	

Número de muestra	Descripción	Coliformas Fecales NMP/100 mL (*)
1	Entrada Y	2,5x10 <sup>2</sup>
2	Después de planta de tratamiento	1,1x10 <sup>2</sup>
3	Misidencias	1,1x10 <sup>2</sup>
4	Núcleo Esato	1,1x10 <sup>2</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 en Eboos 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 coliformas fue de NMP (Número más Probable) del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22<sup>nd</sup> ed. 2012 APHA-AWWA-WEF. (Límite de detección: < 3,0 NMP/100 mL.)

Los Muestras a las se refiere este reporte se encuentran en custodia por 30 días naturales luego de la emisión de este informe. Durante este período se desecharán.

Dña. Fabiola Jiménez Rodríguez  
 Jefe de Laboratorio 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

Cliente: Instituto Tecnológico de Costa Rica	Fecha Muestreo: 30-10-15
Tipo de Muestra: Agua Residua	Fecha Recepción: 30-10-15
Solicitado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 12-11-15
Dirección: Provincia: Cartago, Cantón: Cartago, Distrito: Oriental, Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Código Muestra: 1151015
Descripción de la Muestra: Entrada Y	Tipo de muestreo: Funtus, hora de toma: 1:30 p.m.
Muestreado por: Sr. Alejandro Córdoba Campos, personal del CEQIATEC	
Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC: No. 2872-2015 emitido el 15-10-2015 vence 15-10-2017	

Análisis	Resultados		Resultados
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	(21 ± 1)	Cloruro (mg/L) *	(21,3 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(18 ± 2)	Fosfatos (mg/L) *	(0,42 ± 0,05)
Sólidos Suspensivos Totales (mg/L) *	< 2,5	Cobre (mg/L) (Pb-Cu) **	(25 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mg/L) *	< 0,1	Asenios (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(581 ± 4)	Cromo (mg/L) *	< 0,04
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cadmio (mg/L) *	< 0,01
pH (unidades de pH) *	(7,50 ± 0,04)	Magnesio (mg/L) *	(15,4 ± 0,9)
Temperatura (°C) *	(22,8 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,003
Bacterias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(1,00 ± 0,05)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(5,67 ± 0,05)
Nitritos (mg/L) *	(17 ± 2)	Turbiedad (UNT) **	(2,42 ± 0,01)
Nitratos (mg/L) **	(18 ± 4)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Niquel (mg/L) **	< 0,02	Saturación oxígeno disuelto (%) **	(85,8 ± 0,5)
Condiciones organofosforadas (mg/L) *	ND	Condiciones organocloradas (mg/L) *	ND
Condiciones organosulfuradas (mg/L) **	ND		

Observaciones

(\*) Ensayos acreditados ante Ente Costarricense de Acreditación (ECA). Ver alcance en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)  
(\*\*) Ensayos no acreditados.

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%.

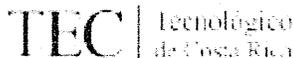
Los resultados emitidos en este reporte sólo son válidos para la muestra recibida el día indicado en la parte superior.

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.

Los Muestras a que se refiere este reporte se encuentran en custodia por 15 días naturales luego de la emisión de este informe. Pasado este período se descarta.

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

Cliente: Instituto Tecnológico de Costa Rica	Fecha Muestreo: 30-10-15
Tipo de Muestra: Agua Residual	Fecha Recepción: 30-10-15
Solicitado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 12-11-15
Dirección: Provincia: Cartago, Cantón: Cartago, Distrito: Oriental, Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Código Muestra: 1151015
Descripción de la Muestra: Después de planta de tratamiento	Tipo de muestreo: Funtal, hora de toma: 1:30 p.m.
Muestreado por: Sr. Alejandro Córdoba Campos, personal del CEQIATEC	
Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC: No. 2872-2015 emitido el 15-10-2015 vence 15-10-2017	

Análisis	Resultado		Resultado
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	155 ± 21	Cloruro (mg/L) *	124,8 ± 0,51
Demanda Biológica de Oxígeno (mg/L) *	17 ± 0,5	Fosforo (mg/L) *	0,42 ± 0,05
Sólidos Suspendedos Totales (mg/L) *	14 ± 3	Cobre (mg/L) (pH=6,5) **	15 ± 21
Sólidos Sedimentables (ml) *	< 0,1	Asbestos (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	1072 ± 31	Cromo (mg/L) *	< 0,04
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cobalto (mg/L) *	< 0,01
pH (unidades de pH) *	6,73 ± 0,031	Magnesio (mg/L) *	114,8 ± 0,81
Temperatura (°C) *	25,1 ± 0,1	Cedrio (mg/L) **	< 0,003
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	< 0,1	Oxígeno disuelto (mg/L) **	6,10 ± 0,05
Nitritos (mg/L) *	19 ± 2	Turbiedad (UNT) **	2,02 ± 0,01
Sulfatos (mg/L) **	140 ± 3	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Nitros (mg/L) **	< 0,05	Saturación oxígeno disuelto (%) **	171,4 ± 0,5
Corrientes organocloradas (µg/L) *	ND	Corrientes organocloradas (µg/L) *	ND
Conductividad eléctrica (mS/cm) **	6095		

Observaciones

(\*) Ensayos acreditados ante Ente Costarricense de Acreditación (ECA). Ver alcance en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)  
 (\*\*) Ensayos no acreditados.

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-GUI), basados en la 22<sup>da</sup> edición de Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 2012

Las muestras a que se refiere este reporte se mantendrán en custodia por 10 días naturales luego de la emisión de este informe. Concluido este período se desecharán.

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

Cliente: Instituto Tecnológico de Costa Rica	Fecha Muestreo: 30-10-15
Tipo de Muestra: Agua Residual	Fecha Recepción: 30-10-15
Realizado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 12-11-15
Dirección: Provincia: Cartago, Cantón: Cartago, Distrito: Oriental, Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Código Muestra: 1151015
Decorpolón de la Muestra: Residencias	Tipo de muestreo: Funtus, hora de toma: 1:30 p.m.
Muestreado por: Sr. Alejandro Córdoba Campos, personal del CEQIATEC	
Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC: No. 2872-2015 emitido el 15-10-2015 vence 15-10-2017	

Análisis	Resultados		Resultados
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	(24 ± 4)	Cloruro (mg/L) *	(21,3 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(20,2 ± 0,2)	Fosforo (mg/L) *	(0,48 ± 0,05)
Sólidos Suspendedos Totales (mg/L) *	(5 ± 1)	Cobre (mg/L) (Pt-Co) **	(45 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(201 ± 3)	Cromo (mg/L) *	< 0,04
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cobalto (mg/L) *	< 0,01
pH (unidades de pH) *	(7,44 ± 0,03)	Niquelato (mg/L) *	(15,7 ± 0,9)
Temperatura (°C) *	(23,2 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,003
Sustancias activas al Agua de Molibdeno (mg/L) **	(0,75 ± 0,05)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(2,44 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(14 ± 2)	Turbiedad (UNT) **	(3,51 ± 0,01)
Sulfatos (mg/L) **	(37 ± 5)	Piombo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,02	Saturación colgaria disueta (%) **	(25,7 ± 0,5)
Contaminantes orgánicos volátiles (mg/L) *	ND	Corrientes orgánicas volátiles (µg/L) *	ND
Caudal velocidad (m/s) **	0,004		

Observaciones:

(\*) Ensayos acreditados ante Ente Costarricense de Acreditación (ECA). Ver alcance en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)  
(\*\*) Ensayos no acreditados.

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 solo 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.

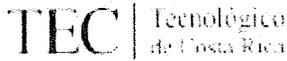
Metodología: Los análisis fueron realizados de acuerdo con los métodos descritos en el Manual de Procedimientos Técnicos de Química (PT-QU), basados en la 22<sup>da</sup> edición del Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 2012.

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

Lic. Diana Rutiza Chaves  
Reporte Químico



## 7. B) Programa de Monitoreo de la acequias



Instituto Tecnológico de Costa Rica  
 Fundación Tecnológica de Costa Rica

Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos  
 CEGIATEC

### Informe de Resultados de Análisis

Cliente: Instituto Tecnológico de Costa Rica	Fecha Muestreo: 08-12-15
Tipo de Muestra: Macroinvertebrados dulceacuícolas bentónicos	Fecha Recepción: 08-12-15
Solicitado por: Proyecto Mejoramiento Institucional-Banco Mundial	Fecha Reporte: 10-12-15
Dirección: Quebrada sin nombre cerca de Residencias, Campus del Tecnológico, Cartago	Código Muestra: MACROD-1215
Descripción de la Muestra: Macroinvertebrados bentónicos para cálculo BMWP-CR	Muestreado por: CEGIATEC
Tipo de muestreo: Red D	

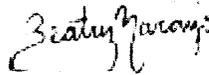
Grupo Taxonómico	Familia	Abundancia	Puntaje BMWP-CR
Filo Artrópodos-Clasa Insecta-Orden Díptera	Chironomidae	180	2

Puntaje Total BMWP-CR	2
Nivel calidad de agua según BMWP-CR	Aguas de calidad muy mala, extremadamente contaminadas

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:** Las muestras fueron recolectadas por la bióloga Beatriz Naranjo Elizondo utilizando una red tipo D con tamaño de poro de 500 µm siguiendo los criterios del decreto N° 33903 MINAE-S: Reglamento para la Evaluación y Clasificación de los Cuerpos de Agua Superficiales, La Gaceta N°178, lunes 17 de setiembre de 2007. Se muestrearon tres réplicas de 3 minutos cada una. Cada réplica se preservó en etanol al 70% y posteriormente en el laboratorio se procedió al lavado de la muestra y a la búsqueda, identificación y conteo de los organismos. Los resultados aquí presentados muestran las abundancias para la totalidad de la muestra.

Las muestras a que se refiere este reporte se conservarán en custodia por 10 días naturales luego de la emisión de este informe. Concluido este período se desecharán.



B. Sc. Beatriz Naranjo Elizondo  
 Bióloga

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: Instituto Tecnológico de Costa Rica	Fecha Muestreo: 08-12-15
Tipo de Muestra: Macroinvertebrados dulceacuícolas bentónicos	Fecha Recepción: 08-12-15
Financiado por: Proyecto Mejoramiento Institucional-Banco Mundial	Fecha Reporte: 10-12-15
Dirección: Río Tayogres, Campus del Tecnológico, Cartago	Código Muestra: MACR01-1215
Descripción de la Muestra: Macroinvertebrados bentónicos para cálculo BMWP-CR	Muestreado por: CEQIATEC
Tipo de muestreo: Red D	

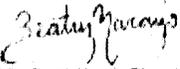
Grupo Taxonómico	Familia	Abundancia	Puntaje BMWP-CR
Filo Artrópoda-Clase Insecta-Orden Diptera	Chironomidae	1500	2
Filo Artrópoda-Clase Insecta-Orden Diptera	Syntherisma	5	4
Filo Artrópoda-Clase Insecta-Orden Coleoptera	Hydrophilidae	12	1

Puntaje Total BMWP-CR	7
Nivel calidad de agua según BMWP-CR	Agua de calidad muy mala, extremadamente contaminada.

Los resultados emitidos en este reporte solo 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:** Las muestras fueron recolectadas por la bióloga Beatriz Naranjo Elizondo utilizando una red tipo D con tamaño de poro de 500 µm siguiendo los criterios del decreto N° 33903 MINAE-S: Reglamento para la Evaluación y Clasificación de los Cuerpos de Agua Superficiales, La Gaceta N°1178, lunes 17 de septiembre de 2007. Se muestrearon tres réplicas de 3 minutos cada una. Cada réplica se preservó en etanol al 70% y posteriormente en el laboratorio se procedió al lavado de la muestra y a la búsqueda, identificación y conteo de los organismos. Los resultados aquí presentados muestran las abundancias para la totalidad de la muestra.

Las muestras a las que refiere este informe se custodiaron en el laboratorio por 15 días naturales luego de la emisión de este informe. Cursado este periodo se desecharon.

  
 B. Sc. Beatriz Naranjo Elizondo  
 Bióloga

8. Observaciones realizadas:

- Se realizó un desayuno navideño con todo el personal de la empresa el día miércoles 23 de diciembre de 2015.

9. Conclusiones

### Estado actual del proyecto:

- Se encuentra concluido las instalaciones temporales, como los cerramientos perimetrales, bodegas y campamentos (área de comedor, servicios sanitarios, áreas de bodegas, áreas de guardaropas, etc.) y como actividad principal del proyecto se está con la elaboración de columnas, muros, paredes del ducto de la escalera y vigas de entrepiso. Cronograma, Anexo 8
- Se encuentran realizada y colocada la armadura y colocación de placas, vigas de amarre, armadura de columnas, formateado y colado de concreto. Bloques A, B Y C, en los niveles 1, 2, 3 y 4.
- Se encuentran colocando las tuberías para las instalaciones eléctricas en las paredes en la zona donde se colocará el ascensor. Niveles 1,2 y 3.
- Las instalaciones temporales se encuentran concluidas en un 98%, quedando pendiente el área para combustible.
- Se encuentran realizando el espacio para el ascensor y escaleras, en bloques de concreto.
- Se encuentra colando las vigas, las placas, columnas, entrepiso y otros. Bloques A- B-C, en los cuatro niveles
- Se encuentra colada la viga corona, así como la viga canoa.
- 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:
  - 23 de Diciembre de 2015
  - 13 de Enero 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 Sogiosa-Tillmon.

## 10. 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.

## 11. 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
▪ Anexo 20	- Comunicados: - Comunicado N°. 7 - Comunicado N°. 8
▪ Anexo 21	Registro fotográfico