



Informe de Inspección - Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I

Proyecto “Expansión Subestación Calzada
Larga”

Preparado para:
Elektra Noreste, S.A.



Febrero, 2020

ICA-005-20

Informe de Inspección

Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I

Proyecto
Expansión Subestación Calzada Larga

Preparado para:
Elektra Noreste, S.A.

Elaborado por:



Febrero, 2020

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Responsable	Control de calidad	Director Técnico	
IAR - 098 - 99	Jhoana De Alba C.T. N° 866	Roy Quintero C.T. N° 867	Jorge Ortega C.T. N° 599

Índice

5.1. Introducción.....	4
5.2. Objetivo general	5
5.3. Objetivos específicos.....	5
5.4. Metodología.....	5
5.4.1. Especificaciones del equipo de medición y datos de la medición.....	6
5.5. Resultados.....	7
5.6. Declaración de conformidad.....	8
5.7. Recomendaciones	9
5.8. Bibliografía.....	9
Anexos.....	10
Anexo 5.1. Certificado de calibración del equipo	11
Anexo 5.2. Índices icaire y oraqi.....	14
Anexo 5.3. Data generada por el equipo de medición.....	16
Anexo 5.4. Registro fotográfico	18
Anexo 5.5. Hojas de campo.....	20

5.1. Introducción

Los contaminantes del aire son sustancias que cuando están presentes en la atmósfera, afectan de manera adversa la salud de los humanos, animales y plantas o vida microbiana; dañan materiales o interfieren con el disfrute de la vida (Henry y Heinke 1999).

Las partículas totales en suspensión (PTS) y las partículas menores a diez micrómetros (PM_{10}), pueden ser consideradas contaminantes del ambiente, lo cual está definido como todo agente físico, químico o biológico, capaz de alterar las condiciones del ambiente en el centro de trabajo, y que por su naturaleza, propiedades, concentración y tiempo de exposición, pueden alterar la salud de los trabajadores.

Dichas condiciones del ambiente de trabajo pueden ser perturbadas por la generación de partículas, producto de la fragmentación de sustancias sólidas o líquidas; ya sea por procesos físicos o mecánicos, además de los polvos que son partículas sólidas susceptibles a dispersarse o suspenderse en el aire, que son producto de la trituración, corte, taladro, esmerilado, impacto, pulverizado, cepillado, lijado, detonación o desintegración de materiales orgánicos e inorgánicos (MICI- DGNTI 2001).

Las partículas que permanecen suspendidas en la atmósfera durante prolongados períodos, se encuentran predominantemente en la gama de tamaños comprendida entre 0.1 y 10 μm . El tamaño de las partículas es un factor muy importante en la determinación de los efectos sobre la salud, ya que estas pueden quedar atrapadas en las vías respiratorias (Echeverri y Maya 2008).

En el presente informe, se establece el análisis del resultado obtenido en las mediciones de Partículas Totales en Suspensión (PTS), efectuadas para el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del Proyecto “Expansión Subestación Calzada Larga”, que consiste en la colocación de un segundo transformador con sus respectivos equipos de desconexión y sus protecciones, en la Subestación Eléctrica Calzada Larga, corregimiento de Chilibre, distrito y provincia de Panamá.

5.2. Objetivo general

Evaluar la concentración de Partículas Totales en Suspensión (PTS), en el área donde se propone la construcción del Proyecto “Expansión Subestación Calzada Larga”.

5.3. Objetivos específicos

- Medir la concentración de PTS (Partículas Totales en Suspensión), en la zona donde se propone el proyecto “Expansión Subestación Calzada Larga”.
- Analizar el resultado de la medición realizada.
- Comparar el resultado de la medición con el valor de referencia del índice de ORAQI – ICAIRE.

5.4. Metodología

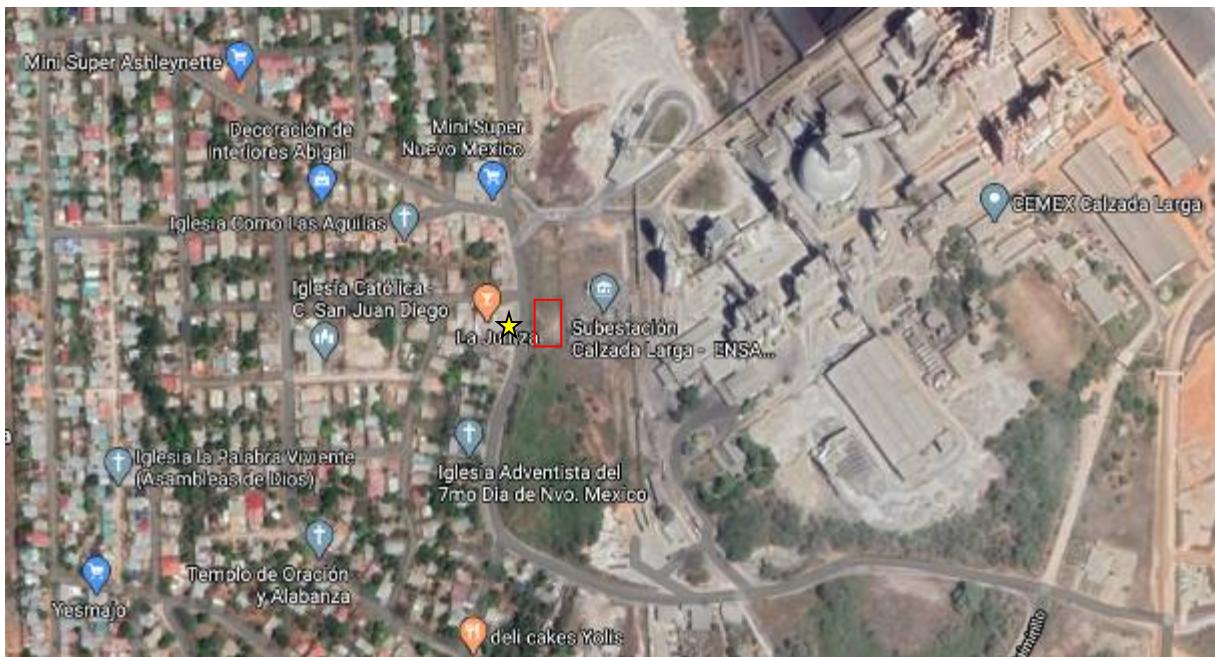
Se evaluó la zona de influencia del Proyecto “Expansión Subestación Calzada Larga”, y se estableció un (1) punto de medición (anexo 5.4) para determinar la concentración de Partículas Totales en Suspensión.

Para obtener la concentración de PTS, en el área donde se desarrollará el proyecto, se realizó lo siguiente:

- Establecimiento de un (1) punto de medición: PTS 1 en la Parrillada Julitza (1013587 N/ 660372 E).
- Ubicación del punto de medición con GPS (figura 5.1).
- Desarrollo de la medición de PTS por un periodo de una (1) hora.
- Registro fotográfico.

Para la medición se utilizó el equipo Microdust Pro (Casella) que mide en tiempo real la concentración de Partículas Totales en Suspensión.

Figura 5.1. Ubicación del punto de medición vs la ubicación del proyecto



Fuente: Imagen satelital Google Earth. Adaptado por CODESA, 2020.

★ Ubicación de la medición de PTS. □ Polígono a intervenir.

5.4.1. Especificaciones del equipo y datos de la medición

En la tabla 5.1 se presenta la información general del equipo que se utilizó y el dato de la medición efectuada.

Tabla 5.1. Información general del equipo y datos de la medición

Información técnica	
Equipo empleado	Microdust Pro Casella
Serie	2411086
Fecha de la última calibración	18 de octubre de 2018
Índice aplicado	Índice ORAQI - ICAIRE
Día y hora de la medición	Una (1) hora de medición: Punto 1: PTS 1- Parrillada Julitza 21 de febrero de 2020

Información técnica	
	9:47:40 a.m. a 10:47:40 a.m.
Nombre del Inspector	Jhoana De Alba
Persona de contacto	
Nombre	Javier Solís
Teléfono	6550-8757
Correo	jasolis@ensa.com.pa
Fecha de emisión	16 de marzo de 2020

Fuente: Especificaciones del equipo de medición y el trabajo de campo. CODESA, 2020 (ver Certificado de calibración en el anexo 5.1).

5.5. Resultados

En la tabla 5.2 se presentan los datos meteorológicos tomados durante la ejecución de la inspección.

Tabla 5.2. Condiciones climáticas durante la medición

Parámetros	
PTS 1- Parrillada Julitzá	
Humedad relativa	62%
Velocidad del viento	5.5 km/h
Dirección del viento	NE
Temperatura	30.4 °C

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2020.

En la tabla 5.3 se presenta el resultado de la medición que se realizó en el área de influencia directa del proyecto. La unidad en que se expresa el resultado por el equipo utilizado es en mg/m³; sin embargo, para poder compararlo con el índice de referencia de ORAQI – ICAIRE, se hizo la conversión de unidades a µg/m³.¹.

¹ En el anexo 5.3, se presentan los datos generados por el equipo de medición.

Tabla 5.3. Resultado de las mediciones de PTS

Puntos de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84	Resultado (mg/m ³)	Resultado (μg /m ³)
PTS 1 Parrillada Julitza	1013587 N/ 660372 E	0.019	19

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2020.

EL resultado obtenido en la medición indica que la concentración específica de PTS en la zona, corresponde a un aire de extremada calidad; esto respecto a los valores registrados en el índice ORAQI - ICAIRE (Oack Ridge Air Quality Index), que es un índice internacional que proporciona un valor global de la calidad del aire e incorpora valores individuales de una serie de parámetros, y considera que un aire de extremada calidad, tendrá una concentración de Partículas Totales en Suspensión menor a 25 μg /m³ (<25 μg /m³) con porcentaje de 100 (ver anexo 5.2.).

Las fuentes emisoras de partículas detectadas, corresponden al paso constante de vehículos (livianos y pesados) y a trabajos varios realizados en la Planta CEMEX donde se procesa cemento, concreto y agregados.

5.6. Declaración de conformidad

La concentración de Partículas Totales en Suspensión (PTS) en el punto donde se realizó la medición (área de influencia directa del Proyecto “Expansión Subestación Calzada Larga”), según el índice ORAQI – ICAIRE, fue menor de 25 μg /m³ para el día en que se realizó la medición.

Es importante destacar que en Panamá no existe una regulación que establezca el límite máximo permisible para PTS (Partículas Totales en Suspensión) para calidad de aire ambiental; por lo tanto, se adopta el índice ORAQI-ICAIRe para el seguimiento de la calidad del aire en el Proyecto.

5.7. Recomendaciones

- Se recomienda rociar agua, durante la construcción de la obra, en las áreas que queden desprovistas de vegetación, principalmente durante la época seca; a fin de evitar el levantamiento de partículas de polvo.
- Brindarle capacitaciones al personal en el uso adecuado de los equipos de protección respiratoria, durante la etapa de construcción de la obra.

5.8. Bibliografía

Canarina Algoritmo Numérico S.L. 2001. Canarina Disper 3.0. Aplicación informática para la simulación por ordenador de la contaminación atmosférica. 107 pp.

Echeverri L, CA; Maya V, GJ. 2008. Relación entre las Partículas finas ($PM_{2.5}$ y respirables (PM_{10}) en la ciudad de Medellín. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, Colombia. Vol. 7, No. 12, pág. 23-42.

Henry, JG; Heinke, GW. 1999. Ingeniería Ambiental. 2da. Edición. Pearson Prentice Hall, México. 788 p.

MICI - DGNTI. (Ministerio de Comercio e Industrias - Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2001. Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas. República de Panamá.

Anexos

Anexo 5.1. Certificado de Calibración del Equipo



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Aerosol Monitor



Manufacturer: Casella
 Model Number: Microdust Pro
 Serial Number: 2411086
 Service Order: 27567
 Reference Number: 27567-MicrodustPro-2411086
 Customer Name: CODESA, S.A.

Calibration Date: October 18, 2018
 Date Due:
 Temperature: 73.5 °F
 Relative Humidity: 45 %
 Barometric Pressure: 30.05 inHg
 Customer Address: Plaza Adventura M-23
 Panama, Panama

Calibration Data

Zero Stability	Mass Concentration
Average:	0.000 mg/m³
Minimum:	0.000 mg/m³
Maximum:	0.000 mg/m³

Aerosol Concentration	Calibration Factor	0.500
Reference	Instrument	Percent of Standard
22.48 mg/m³	22.78 mg/m³	101.33%

Flow Rate:	1.714 LPM
Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM
Final Function Check	Completed

STANDARDS

Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date
Radwag	Analytical Balance	AS 60/C/2	303615/10	A2977154	10/5/2019
PTI	ISO 12103-1 Dust	A2 Fine Test Dust	N/A	N/A	NCR
TSI	Mass Flow Meter	4043F	40430838004	00025072-000007609	9/20/2019

This report may not be reproduced except in full and shall not be used to claim endorsement of The American Association for Laboratory Accreditation (A2LA). CIH Calibration Laboratory certifies that the instrument specified above meets the manufacturer's specifications and was calibrated using standards and instruments also listed below where the accuracy is traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST), and the calibration systems and records are in compliance to ISO/IEC 17025:2005. Data presented in this report follows WS-0403H & WS-0803D or suitable replacement document and only relates to instrument at time of test.

The reported uncertainty of measurement is stated as the combined standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$. The measured value and the associated expanded uncertainty represent the interval ($y \pm U$), which contains the value of the measured quantity with a probability of approximately a 95% confidence interval. The uncertainty was estimated following the guidelines of the ISO 17025 and the GUM. $U \pm 1.9 \text{mg/m}^3$ (Gravimetric) & 2.4% (Flow).

Technician:

Date: 10/18/2018

Jonathan Terrell - Calibration Technician

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • FX: (727) 581-5921

Toll Free: (888) 873-2443 • Website: <http://www.cihequipment.com>

Page 01 of 02



AS FOUND DATA



Aerosol Monitor

Manufacturer:	Casella	Calibration Date:	October 18, 2018
Model Number:	Microdust Pro	Temperature:	74.1 °F
Serial Number:	2411086	Relative Humidity:	45 %
Service Order:	27567	Barometric Pressure:	30.05 inHg
Reference Number:	27567-MicrodustPro-2411086	Customer Address:	Plaza Adventura M-23 Panama, Panama
Customer Name:	CODESA, S.A.		

Calibration Data

Zero Stability	Mass Concentration
Average:	0.000 mg/m³
Minimum:	0.000 mg/m³
Maximum:	0.000 mg/m³

Aerosol Concentration		Calibration Factor	1.00
Reference	Instrument	Percent of Standard	
23.92 mg/m³	106.10 mg/m³	443.56%	

Flow Rate:	1.714 LPM
Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM
Final Function Check	Completed

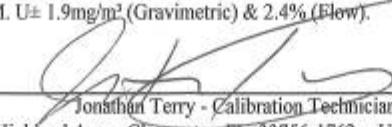
STANDARDS

Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date
Radwag	Analytical Balance	AS 60/C/2	303615/10	A2977154	10/5/2019
PTI	ISO 12103-1 Dust	A2 Fine Test Dust	N/A	N/A	NCR
TSI	Mass Flow Meter	4043F	40430838004	00025072-000007609	9/20/2019

This report may not be reproduced except in full and shall not be used to claim endorsement of The American Association for Laboratory Accreditation (A2LA). CIH Calibration Laboratory certifies that the instrument specified above meets the manufacturer's specifications and was calibrated using standards and instruments also listed below where the accuracy is traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST), and the calibration systems and records are in compliance to ISO/IEC 17025:2005. Data presented in this report follows WS-0403H & WS-0803D or suitable replacement document and only relates to instrument at time of test.

The reported uncertainty of measurement is stated as the combined standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$. The measured value and the associated expanded uncertainty represent the interval ($y \pm U$), which contains the value of the measured quantity with a probability of approximately a 95% confidence interval. The uncertainty was estimated following the guidelines of the ISO 17025 and the GUM. $U = 1.9 \text{ mg/m}^3$ (Gravimetric) & 2.4% (Flow).

Technician:


Jonathan Terry - Calibration Technician

Date: 10/18/2018

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • FX: (727) 581-5921

Toll Free: (888) 873-2443 • Website: <http://www.cihequipment.com>

Page 02 of 02

Anexo 5.2. Índices ICAIRE y ORAQI

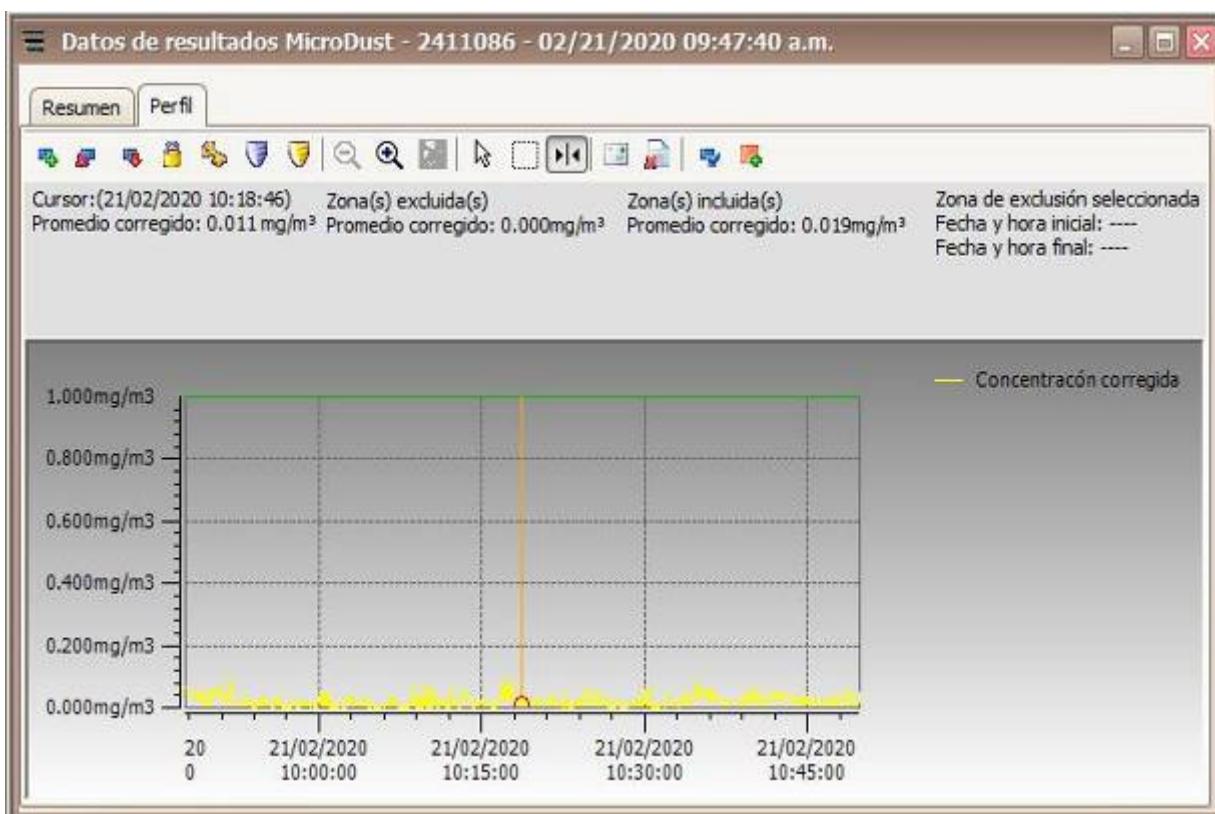
**Valores porcentuales y de concentración de referencia para los cálculos de los índices
ICAIRe y ORAQI**

PM ₁₀	Partículas Totales en Suspensión	%
1800	1800	0
1400	1400	10
1000	1000	20
600	750	30
400	500	40
250	300	50
200	200	60
150	150	70
100	100	80
50	50	90
<25	<25	100

Fuente: Canarina Algoritmo Numérico S.L., 2001.

Anexo 5.3. Data Generada por el Equipo de Medición

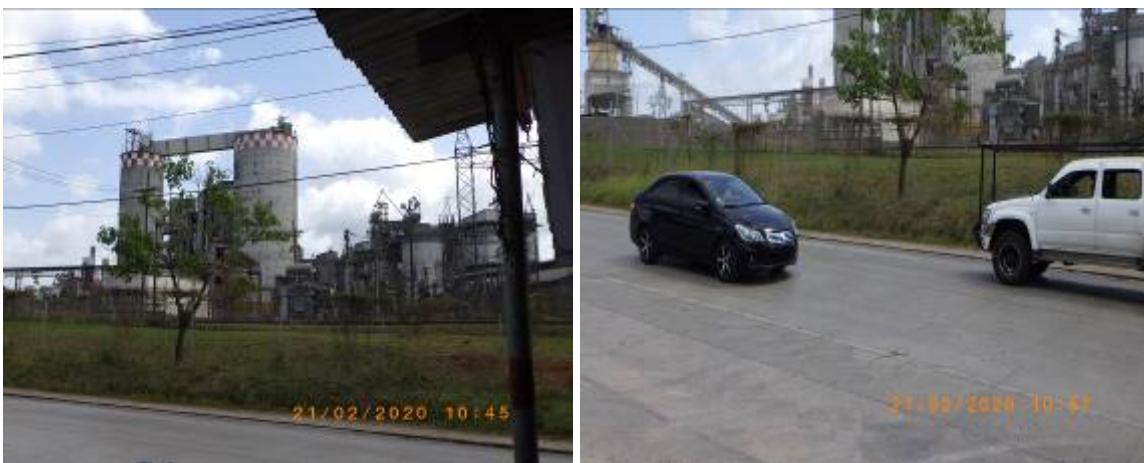
Datos de la Medición de PTS en el Punto 1 (PTS 1- Parrillada Julitza, Calzada Larga)



Anexo 5.4. Registro fotográfico



Imágenes 5.1 y 5.2. Monitoreo de PTS en el Punto 1 (Parrillada Julitza, Calzada Larga)



Imágenes 5.3 y 5.4. Fuentes emisoras de partículas (Planta CEMEX, paso de autos)

Anexo 5.5. Hoja de Campo



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN (PTS)					RE-39	
Datos generales						
Nombre del proyecto	Expansión Subestación Calzada Larga					
Lugar	Panillada, Tultitlán, Col. Larga					
Promotor	GNSA	Fecha	21/02/2020			
Teléfono	340-4776	Persona de Contacto	Katherine Timpson			
		e-mail	ktimpson@ensa.com.mx			
Condiciones climáticas						
Parámetros		Estado del tiempo				
Humedad relativa	68%	Soleado	✓	Época Seca	✓	
Dirección del viento	NQ	Nublado	—	Época Lluviosa	—	
Velocidad del viento	5.5 km/h	Lluvioso	—	Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	603728 E 1013587 N	
Temperatura	30.4 °C					
Características generales del monitoreo						
Puntos de Monitoreo	Coordinadas de la fuente generadora (NAD27 o WGS 84)	Fuente Generadora de Partículas	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Modelo del equipo de medición
1	603728 E 1013587 N	Planta Cementera	9:47:40	10:47:40	1 hora	Monodust 600 Omella 8411086
	603728 E 1013587 N	autos				
Observaciones	El punto de medición se ubicó a aprox. 150 metros de la Planta CMEX Calzada Larga					
Elaborado por	Jhoana de Alba	Fecha:	31/02/2020	Hora:	9:47 a.m.	