



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



PROYECTO RESIDUOS ELECTRÓNICOS  
AMÉRICA LATINA-PREAL  
ONUDI - FMAM

PROYECTO COP-RAEE  
Evento de difusión

# RIESGOS OCUPACIONALES EN EL MANEJO DE RAEE

---

16 de Julio, 2020

Marcos Alegre Chang



# Contenido

- Trabajo decente, riesgos ocupacionales y COVID-19
- Riesgos ocupacionales en el manejo de los RAEE
- Medidas para prevenir y controlar los riesgos
- Conclusiones y recomendaciones



## Ejes de trabajo:

-  Economía circular e industria verde
-  Eficiencia de recursos y producción más limpia
-  Responsabilidad social empresarial
-  Financiamiento ambiental



### Empresas sostenibles

- Economía circular e industria verde
- Eficiencia y producción más limpia
- Responsabilidad social empresarial
- Línea de crédito ambiental

### Ciudades y comunidades sostenibles

- Planificación estratégica
- Gestión integral de residuos
- Agua y saneamiento
- Turismo sostenible



# Trabajo decente según la OIT

Todo aquel trabajo productivo que genere un ingreso justo, la seguridad en el lugar de trabajo y la protección social para las familias, mejores perspectivas de desarrollo personal e integración social, libertad para expresar opiniones, organizarse, y la igualdad de oportunidades y trato para todos.

# Las dimensiones del trabajo decente (OIT)





En todo el mundo, en 2016 el 61% de los trabajadores tenía un empleo no regulado.

La brecha salarial de género en todo el mundo se sitúa en el 23%

# Trabajo informal

- Trabajo no registrado dentro del sector formal, por cuenta propia o en hogares particulares.
- Involucra a trabajadores y unidades económicas que no están suficientemente cubiertos por las normas o acuerdos formales, ya sea porque quedan fuera del alcance de las leyes o porque el cumplimiento de las mismas no es efectivo (OIT, 2018).
- Trabajo infantil en el contexto de trabajos peligrosos.



# Riesgos ocupacionales

Riesgo es **la probabilidad**, oportunidad o posibilidad, que el peligro pueda ocasionar daño.



## Factores de Riesgos Físicos

- Ruido,
- Vibración,
- Iluminación,
- Temperaturas extremas,
- Radiaciones ionizantes,
- Radiaciones no ionizantes, etc.



## Factores de Riesgos Químicos

- Polvos,
- Humos,
- Gases,
- Vapores.



## Factores de Riesgos Biológicos

- Virus,
- Bacterias,
- Hongos,
- Parásitos
- Microorganismo aero mesófilo..



## Factores de Riesgos Ergonómicos

- Posturas,
- Esfuerzos
- Movimientos repetitivos
- Manipulación de cargas,
- Ritmo de trabajo.



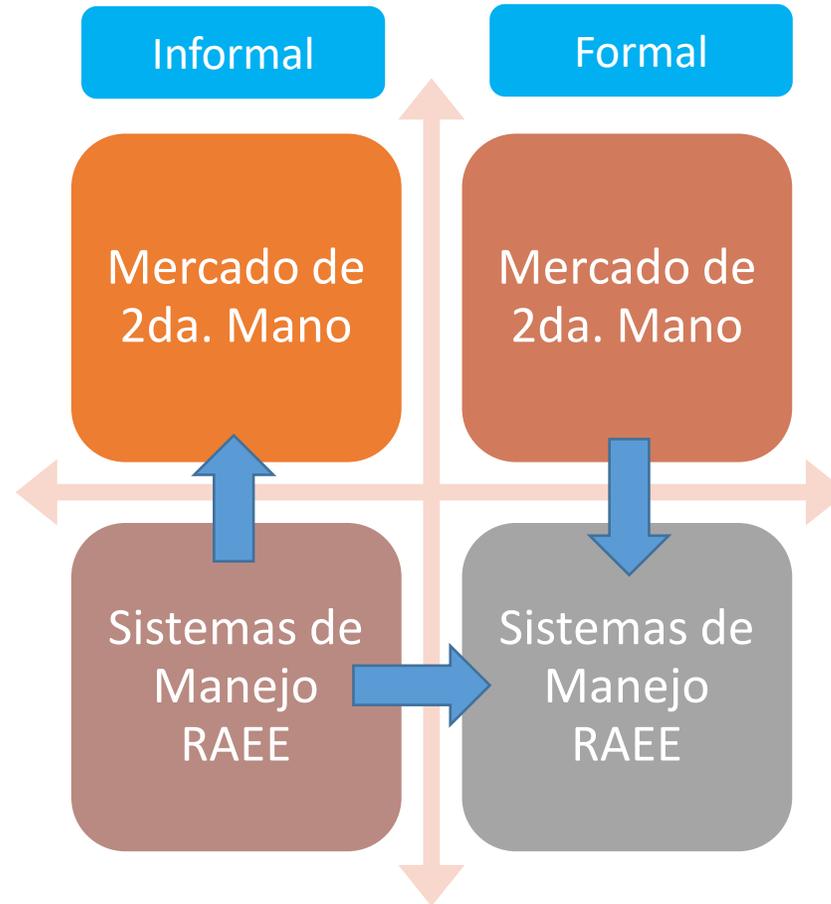
## Respuesta al COVID-19



La pandemia de la COVID-19 ha provocado una recesión histórica con niveles **récord de carencias y desempleo**, lo que ha creado una crisis humanitaria sin precedentes cuyas peores consecuencias las están sufriendo los más pobres.



# Flujos de RAEE (formal e informal)



2% del total de recicladores se dedica al RAEE (OIT, 2020)

# **Riesgos ocupacionales en el manejo de los RAEE**

**Riesgos COVID-19  
y recicladores  
(MINAM, 2020)**

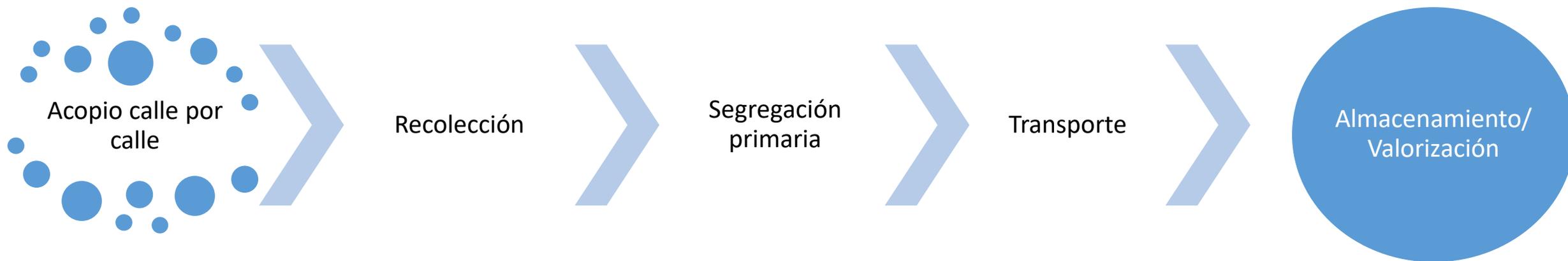
Actividad	Descripción	Riesgos COVID-19
Recolección selectiva de residuos sólidos aprovechables	Recolección puerta en puerta de residuos sólidos aprovechables según los horarios y las ruta establecidas por la municipalidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mal uso de los EPP y falta de higiene</li> <li>- Contagio por manipulación de bolsas de residuos aprovechables.</li> <li>- Contagio por contacto directo con personas durante el desarrollo de la actividad</li> <li>- Aumento de vulnerabilidad frente al COVID-19 debido a la afectación de la salud por condiciones inseguras durante la actividad (sofocación térmica, sobreesfuerzo físico, falta de higiene, accidentes, etc.)</li> </ul>
Transporte de residuos sólidos aprovechables	Transporte de bolsas con residuos sólidos aprovechables desde los generadores hasta las áreas de acondicionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mal uso de los EPP y falta de higiene</li> <li>- Contagio por exposición prolongada con otros miembros y/o personal durante el desarrollo de la actividad.</li> <li>- Propagación del virus a través de vehículos infectados.</li> <li>- Propagación del virus a través de residuos sólidos aprovechables infectados.</li> </ul>
Acondicionamiento y almacenamiento temporal de residuos sólidos aprovechables.	Separación de los residuos sólidos aprovechables. Acondicionamiento mediante lavado, prensado, triturado, entre otros, según sea el caso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mal uso de los EPP y falta de higiene</li> <li>- Contagio por manipulación de residuos sólidos aprovechables, herramientas y otros objetos infectados.</li> <li>- Contagio por contacto con superficies infectadas.</li> <li>- Contagio por exposición prolongada con otros miembros y/o personal durante el desarrollo de la actividad.</li> <li>- Aumento de vulnerabilidad frente al COVID-19 debido a la afectación de la salud por condiciones inseguras y/o insalubres durante la actividad (sobreesfuerzo físico, falta de higiene, accidentes, etc.)</li> </ul>

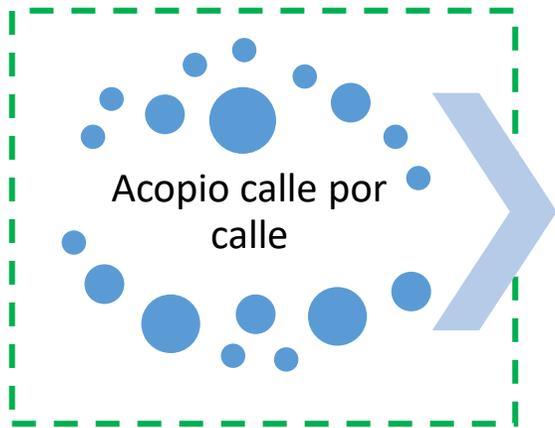
Fuente: Protocolo sanitario para la operación ante el COVID-19 del servicio de reciclaje MINAM. RM N° 112-2020-MINAM (24 junio 2020)

**Riesgos COVID-19  
y recicladores  
(MINAM, 2020)**

Comercialización de residuos sólidos aprovechables	Venta de residuos sólidos aprovechables.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mal uso de los EPP y falta de higiene</li><li>- Contagio por contacto directo con personas durante el desarrollo de la actividad.</li><li>- Contagio por manipulación de materiales aprovechables, herramientas, documentos, y otros objetos infectados.</li><li>- Propagación del virus a través de vehículos infectados.</li></ul>
--	--	--

# Riesgos por etapas de manejo de RAEE





Recolección

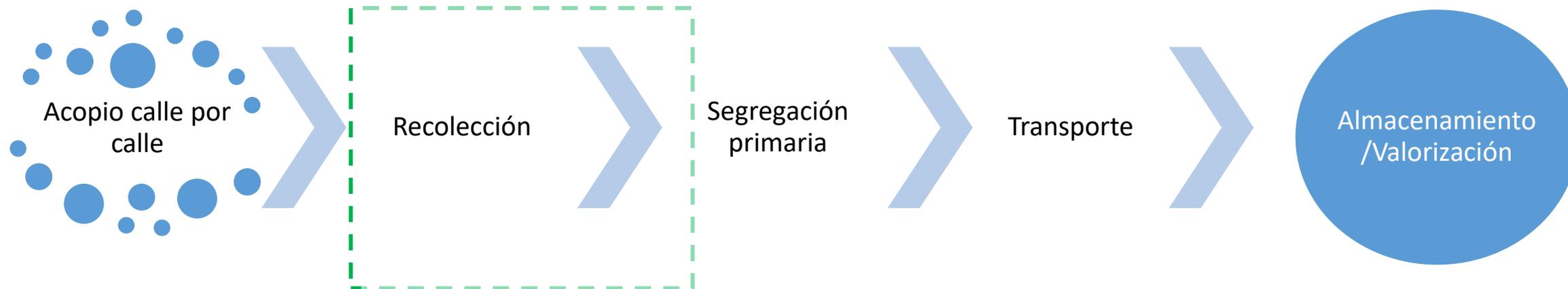
Segregación  
primaria

Transporte

Almacenamiento  
/Valorización

- Cortes
- Robos
- Contagio COVID-19





- Recicladores sin elementos de seguridad
- Levantamiento de carga de forma incorrecta
- Accidentes vehiculares





Recolección

Segregación primaria

Transporte

Almacenamiento /Valorización

- Carga física (lumbalgias)
- Cortes y golpes con objetos
- Caídas
- Contagio COVID-19





## Riesgos de salud ocupacional asociados a...



Vidrio del cono contiene óxido de plomo con el fin de absorber la radiación de alta energía

Vidrio de la pantalla contiene óxido de bario y óxido de estroncio



Al moler o triturar el vidrio en granulados finos, el plomo puede ser liberado y dispersado



Acopio calle por calle



Recolección



Segregación primaria



Transporte



## Riesgos de salud ocupacional asociados a...



Los condensadores son componentes que se encuentran en una gran variedad de dispositivos eléctricos y electrónicos.

Pueden tener contenidos de bifenilos policlorados (PCB).



Los condensadores con PCB deben ser recolectados y almacenados en contenedores acidorresistentes



Acopio calle por calle

Recolección

Segregación primaria

Transporte

Almacenamiento /Valorización

## Riesgos de salud ocupacional asociados a...



Luminarias que cuentan con una lámpara de vapor de **mercurio** a baja presión

contiene una pequeña cantidad de vapor de mercurio y un gas inerte, habitualmente **argón o neón**



Como principal material valioso se considera el aluminio contenido en las capas de los tubos



## Riesgos de salud ocupacional asociados a...

### Plásticos con retardantes de fuego bromados (RFB)

La exposición permanente a estos compuestos puede provocar problemas de aprendizaje y memoria, interferir con la tiroides, entre otros.



# Riesgos ocupacionales por elementos

## Cadmio

Se encuentra en baterías recargables de computadoras, contactos eléctricos y switches. Anteriormente, era utilizado en monitores y televisores TRC (con tubo de rayos catódicos). El cadmio tiene la capacidad de acumularse en el ambiente y es muy tóxico. Afecta principalmente a riñones y huesos.

## Mercurio

Se emplea en monitores de pantalla plana como dispositivo de iluminación y en pilas primarias (no recargables). El mercurio puede afectar el sistema nervioso central, particularmente en etapas tempranas de desarrollo, el sistema cardiovascular, pulmonar y provocar daños en los riñones y la vista. Es tóxico incluso en dosis muy bajas.

## Compuestos de cromo hexavalente

Se utilizan en la producción de cubiertas de metal. Son altamente tóxicos y cancerígenos.

## Policloruro de vinilo (PVC)

Este tipo de plástico es usado en productos electrónicos como aislante en cables, alambres, circuitos, conectores y carcasas de plástico.

En sus procesos de producción y si se lo incinera, libera dioxinas y furanos. Estos químicos son persistentes en el ambiente y muchos son tóxicos, incluso a muy bajas concentraciones.

## Níquel

Se encuentra en baterías. Produce efectos sobre el sistema pulmonar y respiratorio, alergias, irritación en los ojos y la piel. Es posiblemente cancerígeno y teratogénico (capaz de alterar el desarrollo embrionario normal). Es tóxico si se encuentra en forma de compuestos inorgánicos de níquel en su forma oxidada, sulfatada o soluble.



# Riesgos ocupacionales por elementos

## Litio

Se lo utiliza en baterías. El litio ocasiona afecciones en el sistema nervioso, fallas respiratorias y náuseas.

Debido a su baja absorción, el litio puede lixiviarse (fluir) fácilmente a los mantos acuíferos (formaciones geológicas que permiten la circulación y el almacenamiento del agua subterránea).

## Berilio

Se lo encuentra en interruptores, transmisores y conectores. No se disuelve, se adhiere a partículas de aire y persiste en suelos.

Está clasificado como cancerígeno por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer de la Organización Mundial de la Salud.

Además, la inhalación de humos y polvos de berilio puede causar enfermedades pulmonares.

## Tubos de rayos catódicos

Se empleaban en monitores y televisores con tubo.

La exposición al plomo que contienen los tubos puede causar daños cognitivos en los niños y afectar el sistema nervioso, reproductivo y circulatorio en los adultos.

## Zinc

No se podría considerar al zinc como tóxico debido a que es un elemento esencial para el organismo humano. Sin embargo, el ingreso de altas dosis podría afectar la salud y provocar irritaciones cutáneas, anemia y daño en el páncreas.



# Riesgos ocupacionales: Medidas



# Ley de los recicladores (Condiciones de trabajo)

## Titulo III: Aspectos técnicos del reciclaje

### Capitulo 1: Condiciones de trabajo de recicladores

Recicladores que realizan recolección selectiva y transporte

Recicladores que realizan acondicionamiento en infraestructuras

Recicladores que realizan recolección selectiva

## Recicladores que realizan recolección selectiva y transporte

- a. Guantes de cuero.
- b. Mascarillas con filtro recargable.
- c. Zapatos cerrados o zapatillas que faciliten el desplazamiento continuo



## Recicladores que realizan acondicionamiento en infraestructuras

- a. Guantes de cuero para manipulación de los metales y vidrios; para otros residuos, guantes de nitrilo.
- b. Mascarillas con filtro recargable.
- c. Lentes antiempañantes, adaptables a comodidad de cada reciclador.
- d. Botas de seguridad.
- e. Casco.
- f. Tapones auditivos, en los casos de acondicionamiento de residuos sólidos.



## Recicladores que realizan recolección selectiva

- Uniforme de tela drill color azulino u oscuro con cinta reflectiva de seguridad
- Polo de algodón
- Protector de cabeza: sombrero, gorro u otro similar de acuerdo a las características de la región



# **Medidas adicionales por el COVID-19 en el manejo de RAEE**



## **Protocolo sanitario para la operación ante el COVID-19 del servicio de reciclaje MINAM. RM N° 112-2020-MINAM (24 junio 2020)**

### **A.- MEDIDAS RELACIONADAS A TODO EL PERSONAL VINCULADO AL SERVICIO DEL RECICLAJE**

**Identificación del personal con alto riesgo frente al COVID-19**

**Revisión de condiciones de salud**

**Sensibilización sobre la prevención para evitar el contagio en el centro de trabajo**

**Uso obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP) e indumentaria necesaria para el ejercicio de las labores**

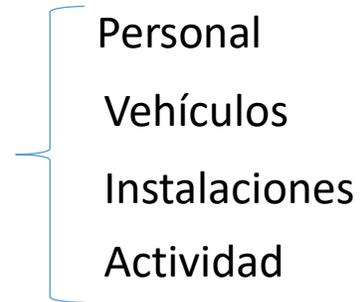
**Acciones preventivas y de higiene personal**

## Protocolo sanitario para la operación ante el COVID-19 del servicio de reciclaje MINAM. RM N° 112-2020-MINAM (24 junio 2020)

### B.- ASOCIACIONES DE RECICLADORES Y EMPRESAS OPERADORAS QUE BRINDAN EL SERVICIO DE RECICLAJE

Identificación de riesgos

Medidas de prevención



## Uso **obligatorio** de Equipos de Protección Personal (EPP's)

- **Guantes de nitrilo descartables**, sin polvo y no quirúrgicos, para las actividades operativas.
- **Mascarillas quirúrgicas**, de preferencia las que cuentan con fijador metálico, que deben reemplazarse diariamente o cuando se encuentren humedecidas
- **Careta de protección facial**

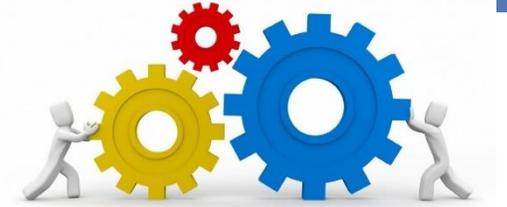


## Acciones preventivas frente al COVID 19

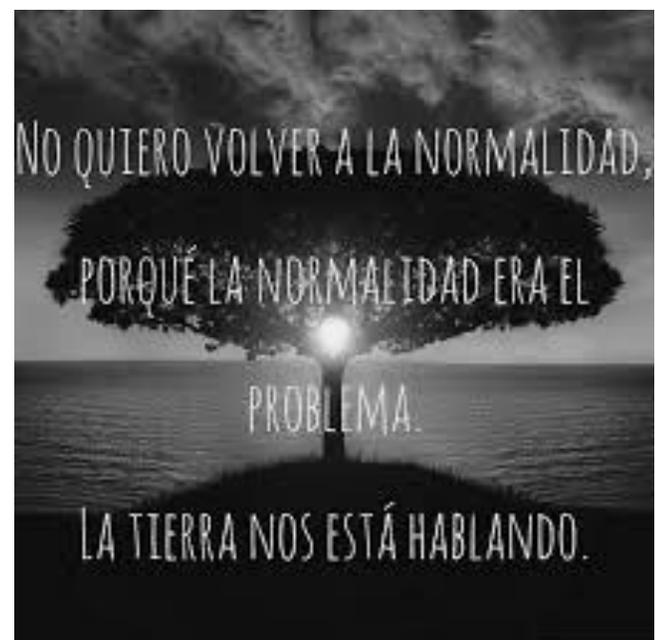
- Distanciamiento entre personas de al menos un (1) metro
- Evitar el contacto entre personas
- Evitar saludos que impliquen contacto físico
- Evitar tocarse la boca, nariz, ojos y el EPP como mascarillas y lentes de seguridad.
- Estornudar y/o toser protegiéndose la nariz y boca con el codo flexionado
- Evitar el uso de accesorios (aretes, collares, pulseras, etc.) y celulares durante el desarrollo de las actividades.



# Conclusiones y recomendaciones



- Los riesgos de salud ocupacional se vinculan a cortes, accidentes vehiculares, caídas, robos, golpes; avanzar hacia trabajo decente
- Los mayores riesgos están en la manipulación/desensamblaje y quema de los RAEE (manipulación de fluorescentes, baterías, etc.)
- Gestión de riesgos por tipo de actividad (p.e. recolección, almacenamiento, acopio, separación, desensamblado y recuperación de RAEE)
- Promover la formalización
- Estrategias diferenciadas mercado del RAEE y mercado de segunda mano
- Alianzas formales - informales
- Información al consumidor



NO QUIERO VOLVER A LA NORMALIDAD,

PORQUE LA NORMALIDAD ERA EL

PROBLEMA.

LA TIERRA NOS ESTÁ HABLANDO.



PROYECTO COP-RAEE  
Evento de difusión

## RIESGOS OCUPACIONALES EN EL MANEJO DE RAEE

# GRACIAS

Ing. Marcos Alegre Chang  
Presidente  
[malegre@grupogea.org.pe](mailto:malegre@grupogea.org.pe)

Grupo GEA  
[www.grupogea.org.pe](http://www.grupogea.org.pe)

