

2016

ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN
UTHGRA

**MEJORAS EN LA PREVENCIÓN DE
TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS
EN LAS CAMARERAS DE PISO
Y SU IMPACTO
EN LA PRODUCTIVIDAD**



Unión de Trabajadores del Turismo, Hoteleros y
Gastronómicos de la República Argentina

*“Para mejorar la salud de los trabajadores
se debe mejorar el trabajo.
Para mejorar el trabajo, primero se debe conocer”*

(Colombini, Occhipinti y Alvarez- Casado.)

Contenido

1.	Presentación de autores y partícipes	2
2.	Resumen ejecutivo	3
3.	Objetivo y alcances de la investigación	4
4.	Definición del problema	4
5.	Metodología de la investigación	6
6.	Selección de métodos de evaluación de riesgos TME.....	7
7.	Diseño del modelo de evaluación de productividad.....	9
8.	Experiencias y resultados de evaluación de riesgos de TME	14
	Aplicación del método OCRA Checklist.....	15
	Aplicación del método OCRA Checklist revisado	15
	Aplicación del método REBA.....	16
9.	Desarrollo del modelo de productividad	18
	Modelo de regresión lineal	18
	Validación.....	21
10.	Prueba piloto.....	23
	Desarrollo	23
	Evaluación de los resultados	25
11.	Conclusiones.....	26
12.	Consideraciones finales.....	28
13.	Bibliografía	30
14.	Glosario	31
15.	Anexos	34
	Anexo 1 – Método OCRA Checklist revisado.....	34
	Anexo 2 – Método REBA	38
	Anexo 3 – Prueba piloto.....	47
	Anexo 4 – Modelo de regresión lineal	54
	Anexo 5 – Cálculo de los regímenes de trabajo	62
	Anexo 6 - Cálculo del tiempo de ciclo de limpieza.....	70

1. Presentación de autores y partícipes

Solicitante de la investigación:

Patricia Mantovano - (Directora de Turismo de UTHGRA (Unión de Trabajadores del Turismo, Hoteleros y Gastronómicos de la República Argentina)

Coordinación General:

Nilda Avellaneda – (Directora Ejecutiva en Avellaneda Consultores)

Autores / Investigadores:

Jorge Guarnieri: Ingeniero Mecánico Aeronáutico (Instituto Universitario Aeronáutico), Máster en Dirección de Empresas (Universidad del Salvador y Universidad de Deusto, España) y Máster en Gestión Logística (Instituto Tecnológico de la Fuerza Aérea de EEUU). Ex Director de grandes organismos de planificación y ejecución de actividades de soporte logístico e investigación y desarrollo en aeronáutica. Docente del postgrado de Gestión Logística Integrada en la Universidad de El Salvador (Transporte y Decisiones Estratégicas en Logística). Consultor y Capacitador en “Gestión y Organización”, con amplia experiencia en planificación estratégica, conducción ejecutiva, coordinación y control de actividades de soporte logístico, diseño y mejora de procesos y evaluación, administración y certificación de proyectos de desarrollo tecnológicos aeronáuticos.

Fernando Rico: Ingeniero Electrónico, especialista en Auditorías de Calidad, con formación en Gestión de la Calidad en las Organizaciones de Salud en IRAM/ISO. Ex Rector del IUA – Instituto Universitario Aeronáutico, ex director de las carreras Ingeniería en automatización industrial y Control de Calidad en la Universidad Nacional de Quilmes. Ex docente en la Universidad de San Luis. Ex Director de Grandes Organismos de Planificación y Ejecución de Logística Aeronáutica. Consultor y Capacitador en “Gestión y Organización” con amplia experiencia en administración de proyectos, estrategias de negocio, diseño de estructuras organizativas, gestión por procesos, implementación de normas de calidad y de calidad en salud.

María Beatriz Trebucq: Analista Universitaria de Sistemas y Especialista en Ingeniería en Calidad (Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba). Experta en alistamiento progresivo de normas de calidad en salud del Instituto Técnico de Acreditación de Establecimientos Asistenciales (ITAES) y Gestión de Calidad en Organizaciones de Salud (ISO-IRAM). Docente en la carrera Ingeniería en Sistemas de información de la UTN FRC (Administración Gerencial). Amplia experiencia en mejora de procesos, gestión de nuevos proyectos, gestión de atención al cliente, call center, estadísticas e implementación de normas de calidad en Entidades de Salud. Consultora y Capacitadora de Gestión y Organización.

Colaboradores

HOTEL UTHGRA LOS COCOS

(3 ESTRELLAS) – Av. Grierson 1975 - Los Cocos, Córdoba



ABASTO HOTEL BUENOS AIRES

(5 ESTRELLAS) – Av. Corrientes 3190 - Buenos Aires



HOTEL PANAMERICANO BUENOS AIRES

(5 ESTRELLAS) - Carlos Pellegrini 551 - Buenos Aires



UTHGRA SASSO HOTEL MAR DEL PLATA

(4 ESTRELLAS) – Av. de los trabajadores 3545 - Mar del Plata



HOTEL UTHGRA PRESIDENTE PERÓN

(3 ESTRELLAS) - Tucumán 2662 - Mar del Plata



2. Resumen ejecutivo

Siguiendo una metodología orientada a evaluar el impacto sobre la “productividad promedio” de la camarera de piso (tomando como base el ciclo de limpieza de una habitación) al aplicar medidas tendientes a disminuir el riesgo de contraer algún tipo de “trastorno músculo esquelético”, como consecuencia del tipo de tarea desempeñada por dicho personal y luego de evaluar y familiarizarse con los múltiples factores que contribuyen a la generación de dicha situación de riesgo, se pudo determinar un modelo de base estadística que permite predecir la productividad, contemplando la aleatoriedad del fenómeno estudiado y una cantidad considerable de variables tanto físicas del hotel, como las biomecánicas, e incluso de idoneidad del personal, determinantes de dicha productividad.

Este modelo, se considera una herramienta pertinente para la gestión dada su característica predictiva a la hora de diseñar el puesto de trabajo conforme la realidad de cada hotel o la mejora continua de los procedimientos existentes optimizando sus efectos antes de aplicarlas oficialmente para todo el plantel de camareras.

Asimismo, el modelo es de utilidad independientemente de los ajustes paramétricos correspondientes para reflejar en todo el espectro de factores distintivos que cada región pueda presentar.

3. Objetivo y alcances de la investigación

Objetivo

Estudiar el impacto de la implementación de medidas de prevención de riesgos de trastornos musculoesqueléticos – TME (*)¹, sobre la productividad de las camareras de piso, mediante el desarrollo de una metodología que permita la medición de la productividad promedio, teniendo en cuenta los condicionamientos derivados de las exigencias del nivel de servicio y de la aplicación de las prácticas laborales que aseguren la prevención y cuidado de la salud a largo plazo.

Alcance

Disponer de un método que permita estimar la productividad promedio de las camareras de piso en función de factores críticos que la condicionan.

- Proponer las bases que permitan a futuro establecer un Estándar general en esta temática, que relacione el cuidado de la salud con la productividad asociada.
- Aportar una base metodológica para un futuro proceso de mejora continua.

4. Definición del problema

El eje del negocio de un hotel es la venta de habitaciones. La habitación representa la unidad básica que, en sus diversas versiones y servicios asociados, atendiendo al marco de su categoría, el hotel pone a disposición del mercado.

La disponibilidad oportuna de habitaciones a ofrecer y el decoro de su presentación, dependen de manera preponderante de la capacidad de trabajo de las camareras de piso. No se pueden ofrecer más habitaciones que las que sean capaces de limpiar las camareras. Constituye pues este puesto de trabajo el actor que marca el “ritmo de la productividad”.

En general, el personal de camareras de piso se encuentra abocado a la limpieza de habitaciones en forma exclusiva, quedando a cargo de otro personal la limpieza de espacios comunes, e incluso en muchos casos la provisión y retiro de elementos para equipar las habitaciones. Por tal razón, asumiendo la simplificación del concepto, llamaremos productividad de una camarera de piso a la **cantidad de habitaciones promedio que ésta sea capaz de “limpiar” en una jornada laboral**, considerando que dicho concepto implica la observancia de los estándares de calidad requeridas por la administración del hotel, que a su vez determina el régimen de exigencias y la programación de la actividad de dicho personal.

Los factores que influyen en la productividad son numerosos, como veremos detalladamente en el punto 7, donde se presentan las bases para la elaboración del modelo. Dichos factores comprenden cuestiones que van desde las características del trabajador, el diseño y logística del hotel y cuestiones organizacionales.

¹ De ahora en adelante todo término indicado con asterisco (*) significa que está definido en el glosario.

Las camareras de piso, en un alto porcentaje, sufren las consecuencias del desarrollo de tareas repetitivas, por lo que corren el riesgo laboral (*) de tener en el mediano y largo plazos lo que se denominan trastornos músculo esqueléticos (TME) fundamentalmente en miembros superiores, cuello y alta y baja espalda (zona lumbar). (Fuente: Riesgos de trastornos músculo esqueléticos en La población laboral española - Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el trabajo – Ministerio de trabajo e inmigración – España –Tabla 10 “Molestias músculo esqueléticas según la actividad”).

Estas dolencias y el riesgo de padecerlas está preocupando a las trabajadoras, entidades gubernamentales, legisladores, aseguradoras de riesgos de trabajo, sindicatos y sus agrupaciones.

Los factores biomecánicos (*) (los de origen psicosocial no son objeto de este estudio) que aumentan el riesgo de TME en las camareras de piso son fundamentalmente:

- ✓ Las posturas forzadas (*) de trabajo muscular estático (*), sostenido por un tiempo no recomendable, causa principal de fatiga muscular (*).
- ✓ Las acciones técnicas (*) realizadas con determinada frecuencia (*), provocando un inadecuado trabajo muscular dinámico (*)
- ✓ La insuficiencia del periodo recuperación (*) muscular asignado por la organización en la jornada laboral (descansos).

Las patologías (TME) más frecuentes debido a los factores arriba enunciados se dan en:

- ✓ zona lumbar
- ✓ cuello
- ✓ hombro
- ✓ codo (epicondilitis)
- ✓ manos/muñeca (síndrome de túnel carpiano-tendinitis y/o vibración de mano y muñeca)

Sintetizando, la manera más eficaz de contrarrestar los efectos negativos consiste en seguir los siguientes pasos:

- 1) Reconocer al detalle las actividades relacionadas con el puesto de trabajo (*).
- 2) Identificar los factores de riesgo (*) de TME.
- 3) Evaluar los factores de riesgo identificados, calificándolos conforme a la metodología/norma convenientemente seleccionada para la naturaleza del puesto/actividad.
- 4) Modificar/atenuar el efecto de dichos factores para bajar el riesgo.
- 5) Medir los efectos de la intervención (modificación).
- 6) Determinar si los riesgos subyacentes están dentro de una tolerancia aceptable.
- 7) Repetir la secuencia (desde el paso 1) en un plan sistemático de control y mejora continua.

Las principales preguntas que pretendemos responder con el desarrollo de esta investigación son las siguientes:

- ✓ ¿Con que metodología se puede evaluar el riesgo de TME en el puesto de trabajo de Camarera de Piso?

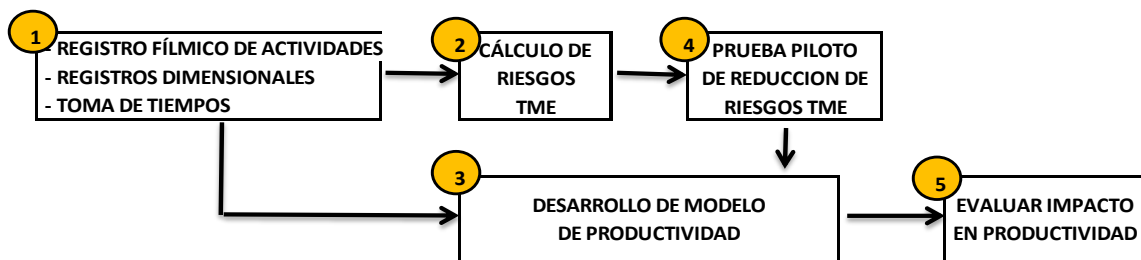
- ✓ ¿Cómo se determinan las medidas para la reducción del riesgo de TME?
- ✓ ¿Existe una relación que permita realizar la predicción de la productividad promedio al implementar medidas de prevención de cierto riesgo para el TME en el puesto de trabajo de la camarera de piso?

De encontrar una relación aceptable para la constitución de un modelo, nos preguntaremos:

- ✓ ¿Servirá como herramienta de gestión, al obrar como elemento predictor para medir el impacto de las mejoras en la producción, antes de aplicarla en forma extendida en la organización?
- ✓ ¿Qué cuestiones se dejan abiertas para un abordaje de investigación a futuro?

5. Metodología de la investigación

Para cumplir con el objetivo establecido se utilizó la metodología que se resume en el cuadro siguiente, utilizando información recabada en los estudios de campo efectuados en los hoteles citados.



- Etapa 1 – Registro fílmico de actividades, registro dimensional de habitaciones, detalles estructurales, baños y sus contenidos y toma de tiempos ejecución de ciclos trabajo (*) de limpieza (completo y de sus tareas componentes). Se tomaron muestras significativas en hoteles de distintas categorías y que por lo tanto ofrezcan diferentes configuraciones en complejidad y dimensión.
- Etapa 2 – Evaluación de los riesgos de TME aplicando metodologías que arrojen resultados cuantitativos y recomendados por normativas internacionales.
Herramientas usadas: OCRA Checklist (Occupational Repetitive Assessment Checklist) y REBA (Rapid Entire Body Assessment).
- Etapa 3 – Desarrollo del modelo de productividad: con los datos de tiempos, parámetros de complejidad y de calidad relevados, se desarrolló un estudio que permitió elaborar un índice de productividad y un modelo de estimación que los relacione, en forma cuantitativa, con factores críticos que se identificaron como condicionantes de la misma (superficies a limpiar, cantidad de ocupantes de las habitaciones, complejidad del lugar, capacitación, prácticas de prevención de salud a largo plazo, etc.).

Las etapas 2 y 3 no se ejecutan diferidas, sino que se van realimentando en forma permanente.

- Etapa 4 – Prueba piloto de reducción de riesgos TME: Se desarrolló un experimento que permitió evaluar el impacto que tendría sobre los tiempos de ejecución de tareas típicas, la adopción de las medidas de reducción de riesgo, administrándose una prueba piloto respecto de alguna de ellas que permita contrastar los resultados obtenidos en el experimento con los estimados por el modelo y permitió sacar conclusiones preliminares sobre la validez del modelo.
- Etapa 5 – Evaluación del impacto en la productividad: Tuvo por objeto medir la repercusión de las acciones de reducción de riesgo en la productividad

6. Selección de métodos de evaluación de riesgos TME

Adoptamos el criterio de CENEA (Consultora de ergonomía para empresas), prestigiosa consultora europea para empresas que, con meridiana sencillez y sentido común dice: *“un método de prevención de riesgos ergonómicos completo es aquel que puede determinar con eficacia cuál es el nivel de riesgo, considerando la valoración de todos los factores de riesgo, y determinando cuánto influyen en cada situación.”*

La evaluación de riesgos de TME para el puesto de trabajo de camarera de piso debe contemplar, básicamente, los siguientes factores y condiciones generales:

- Ser aplicable a tareas repetitivas que se realicen en el marco de una actividad cuya duración y cadencia del ciclo no está subordinado al ritmo de una máquina sino que contempla situaciones de “interrupciones” que son decisión del trabajador.
- Contemplar la valoración de factores como: posturas y movimientos forzados, la fuerza requerida, la frecuencia de movimientos, la ausencia de periodos de recuperación suficiente, factores complementarios físico-mecánicos, como las vibraciones y los socio-organizativos, como la imposición del ritmo de trabajo.
- Permitir una evaluación rápida por parte de personal con criterios técnicos y relacionados con la gestión de la calidad (sin que sea imprescindible la intervención de especialistas en ergonomía/ingeniería industrial).
- Proporcionar resultados (índices de graduación) con expresión cuantitativa y estar lo suficientemente difundido para:
 - Definir fácilmente las líneas de base y medir el impacto en el nivel de riesgo por medidas de mejora.
 - Permitir la comparación entre trabajos de campo en diversos establecimientos y estudios específicos y con aportación futura de otros estudios.
- Por razones de validación interna, externa y metodológica, poseer el reconocimiento/recomendación de instituciones prestigiosas en cuestiones de ergonomía y salud laboral.

Habida cuenta de lo arriba citado, se decidió el uso complementario de la metodologías desarrolladas en el **OCRA Checklist y REBA**. Este último, con el objeto de abordar posturas (*) de tronco y espalda (alta y baja) y extremidades inferiores, fundamentalmente para la cuestiones posturales y extremas (incómodas) con y sin fuerza, ya que el OCRA Checklist encara el problema sólo para los miembros superiores.

Para nuestro caso, el método **OWAS** (Ovako Working Analysis System), que podría considerarse como propuesta en lugar del REBA, tiene la particularidad de estar dedicado al trabajo muy normado, propio de la industria donde la línea de producción tiene un ritmo que no permite interrupciones voluntarias del operador.

Algo similar ocurre con el **RULA** (Rapid Upper Limb Assessment) frente al OCRA Checklist, los dos dedicados a evaluar riesgos de TME en miembros superiores.

Para el caso de la cuestión postural, y debido a la subjetividad de interpretaciones y variabilidad de criterios de los evaluadores en relación a las “observaciones y mediciones/apreciaciones posturales”, la norma ISO 11226 establece un método parecido al REBA en cuanto a la determinación de posturas a identificar (con la inclusión del factor temporal), pero con una goniometría más minuciosa, cuestión que para el propósito de la presente investigación no parece ser adecuada. No obstante se aplicó esta norma en un mismo caso evaluado por REBA y se vio la compatibilidad de los resultados obtenidos. Por tanto se considera que los criterios de medición por observación y evaluación son aceptables y la selección del método adecuada.

Relacionado con el OCRA Checklist, se ha aplicado la versión revisada en el año 2012 (que se empezó a usar efectivamente recién entre el 2014/2015). Esta revisión es producto de la demanda de los evaluadores y revela el dinamismo en relación a su vigencia y adecuación a la realidad imperante, al igual que la respuesta eficaz y comprometida de sus desarrolladores.

La nueva versión potencia la estructura de la jornada laboral permitiendo bajar el riesgo, distribuyendo y dimensionando los tiempos de recuperación del ciclo (*), como así también compensar la cuestión del tiempo neto disponible para el desarrollo de los ciclos de trabajo (*) repetitivo (ciclo = limpieza de una habitación) con la optimización de los tiempos mal invertidos por cuestiones logísticas, traslados y de medidas de coordinación de las tareas, las cuales están estrictamente fuera del contexto de trabajo repetitivo propiamente dicho.

OCRA es el método en el que se basa la Norma EN 1005-5, es recomendado en la Norma ISO 11228-3 y actualizado en la Norma ISO/TR 12295 para calcular el índice de riesgo a la exposición de movimientos repetitivos de los miembros superiores, que determina los riesgos existentes que pueden producir problemas musculo-esqueléticos relacionados con el trabajo.

El método OCRA ha sido validado con numerosas investigaciones de campo, lo que hace de este método una herramienta de gran utilidad no sólo para los ergónomos y técnicos en prevención de riesgos laborales, sino para todos los profesionales que trabajan en el diseño y rediseño de máquinas y puestos de trabajo, así como también para aquellos profesionales que organizan la producción en la empresa.

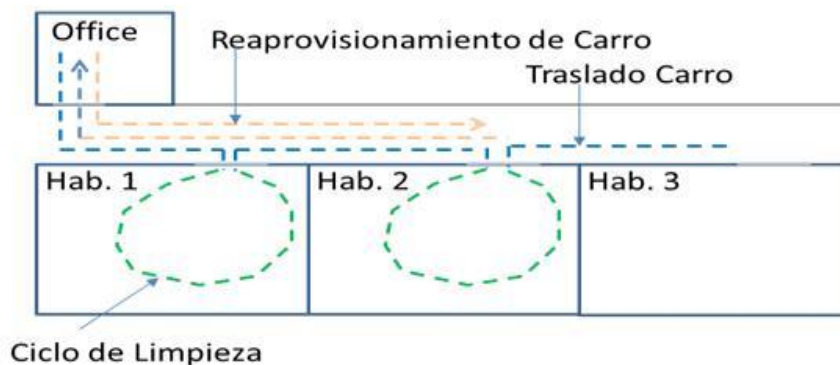
7. Diseño del modelo de evaluación de productividad

Planteo Conceptual

En términos generales se define como productividad a la capacidad de un sistema de generar el resultado útil esperado, por unidad de algún recurso insumido en la producción de tal resultado. Dicho esto, se puede hablar de: la cantidad de granos de cereal obtenidos por hectárea sembrada, de la cantidad de productos fabricados en una línea de producción por hora de mano de obra directa disponible, o de la cantidad de clientes atendidos por cada dependiente que atiende una tienda, y en todos estos caso estaríamos hablando de productividad de sistemas de producción o de comercialización.

En el caso que nos ocupa, el de las camareras de piso, el producto esperado es la generación de un servicio, que busca como resultado obtener habitaciones limpias, listas para ser utilizadas por los huéspedes, en las condiciones de calidad que satisfagan las expectativas de éstos.

En la figura que sigue se presenta el planteo general del esquema de trabajo de una camarera de piso.



Habitualmente la camarera de piso inicia su jornada de trabajo efectivo, luego de haber recibido la asignación de habitaciones a realizar, en el office de un piso particular, en el que luego de terminar de preparar su carro, se dirige a la primera habitación. Una vez en la habitación realiza un conjunto de tareas que da por resultado una habitación limpia, lo que llamaremos ciclo de trabajo (*) de limpieza.

Terminado un ciclo de limpieza² en una habitación, se dirigirá a la siguiente, y así se suceden ciclos de limpieza y operaciones de traslado entre habitaciones, esto puede continuar hasta que el material acumulado en el carro se agota y debe entonces proceder a efectuar su reaprovisionamiento.

A partir de este esquema nos interesa poder modelar cuántas habitaciones se podrán completar durante el turno de una camarera. En primer lugar hay que reconocer que no todo el tiempo del turno (*) de trabajo se utiliza en realizar un esquema de trabajo como el planteado, ya que hay actividades que involucran a la camarera y sustraen tiempos de su trabajo efectivo; consecuentemente, podemos hablar del tiempo neto disponible para el trabajo que se obtiene

² En adelante utilizaremos ciclo de trabajo de limpieza o ciclo de limpieza en forma indistinta.

restando al tiempo del turno, el del almuerzo, el de los descansos formalmente acordados y el de los procesos administrativos que requieren la presencia de la camarera, entonces el tiempo neto disponible puede expresarse como sigue.

$$\begin{aligned} \text{Tiempo Neto Disponible} &= \\ &= \text{Tiempo del Turno} - \text{Tiempo de Almuerzo} - \text{Tiempo de Descanso} - \text{Tiempo Administrativo} \end{aligned}$$

A partir de esa conceptualización del tiempo que le queda disponible a una camarera para realizar ciclos de limpieza y del esquema de trabajo presentado, podemos calcular la cantidad de ciclos de limpieza a hacer (N) como sigue:

$$N = \frac{\text{Tiempo Neto Disponible} - \text{Tiempos de Traslados} - \text{Tiempos de Reaprovisionamiento}}{\text{Tiempo del Ciclo de Limpieza}}$$

La expresión anterior asume que todos los ciclos de limpieza son iguales. Si las habitaciones son distintas, entonces el denominador de la ecuación deberá ser reemplazado por un promedio ponderado teniendo en cuenta la cantidad de habitaciones del mismo tipo que conforma el plan de trabajo a cumplir.

Dicho lo anterior podremos interpretar la productividad de las camareras de piso como la cantidad de ciclos de limpieza realizados en un turno; en tal caso, mediríamos la productividad en habitaciones/turno. Pero, sin apartarnos del concepto anterior, también podríamos expresar la productividad en habitaciones por cada hora de mano de obra directa (MOD) disponible y ello lo obtendríamos haciendo el cociente entre la cantidad de ciclos de limpieza hechos en un turno y la duración en horas del turno de trabajo. Por lo cual la productividad, podrá expresarse como sigue:

$$P = N; \quad \text{Medida en } \left[\frac{\text{Habitaciones}}{\text{Turno}} \right]$$

ó

$$P = \frac{N}{\text{Duración del Turno}}; \quad \text{Medida en } \left[\frac{\text{Habitaciones}}{\text{Hora de MOD}} \right]$$

Como puede deducirse de lo visto hasta aquí la productividad del trabajo de las camareras de piso quedará influenciada por una serie de factores que se citan a continuación, sin pretender presentar una lista exhaustiva:

1. Relacionados con las interrupciones programadas del trabajo:
 - a. Almuerzos
 - b. Descansos
2. Relacionados con la organización del trabajo:
 - a. Asignación de la tarea.
 - b. Preparación del material para iniciar la tarea
 - c. Reaprovisionamiento de material durante la ejecución de la tarea.
 - d. Informes de avance.
3. Relacionado con el soporte logístico al trabajo:

- a. Disponibilidad del material en cantidad y calidad para el desarrollo de la tarea sin interrupciones.
4. Relacionados con el diseño del hotel:
 - a. Capacidad y posición del office.
 - b. Distancia entre las habitaciones.
 - c. Ancho de los pasillos.
 - d. Complejidad de las habitaciones: tamaño, proporción de la misma ocupada con muebles, superficie total de muebles, cantidad y tamaño de ventanas, cantidad y tamaño de espejos, tipo de recubrimiento de piso, etc,
5. Relacionados con la ejecución del ciclo de limpieza:
 - a. Eficiencia del procedimiento.
 - b. Eficacia de los instrumentos e insumos utilizados.
 - c. Estado en que el huésped deja la habitación.
 - d. Habilidad personal de la camarera para desempeñar su trabajo.
 - e. Actitud de la camarera hacia el trabajo
6. Relacionados con políticas de servicio y calidad del hotel:
 - a. Cantidad y tipo de elementos de cortesía que componen la habitación.
 - b. Procedimientos particulares para ordenar los elementos de cortesía
 - c. Presentación especial de la habitación.
 - d. Controles de funcionamiento de equipos.

El objetivo de este trabajo se centrará en la obtención de un método que permita estimar el tiempo del ciclo de limpieza de una habitación, en función de variables independientes que tengan en cuenta la complejidad de las habitaciones y el efecto de los procedimientos utilizados en las tareas de limpieza. Este enfoque ha sido necesario ya que se pretende predecir el impacto sobre la productividad derivados de cambios instrumentados en los procesos de trabajo, con la finalidad de disminuir la probabilidad de que la camarera de piso sufra algún TME.

Como se desprende del enfoque presentado, quedarán factores fuera de este análisis y que están esencialmente relacionados con la organización del trabajo y soporte logístico. Dichos factores deberán ser tenidos en cuenta a la hora de pretender obtener la productividad en términos de número de ciclos por turno o por hora de MOD.

Método de Estimación del Tiempo del Ciclo de Limpieza

Con el objetivo de obtener un método para la estimación del tiempo de ciclo de trabajo debe tenerse en especial consideración la naturaleza aleatoria que, como en la realización de todo servicio, se verifica en los tiempos de ejecución de un ciclo de limpieza de una habitación. Efectivamente, el tiempo de ejecución de una misma tarea varía de ciclo a ciclo, influenciado por factores propios del estado de la habitación que se está procesando, de la precisión de las acciones del personal interviniente, de situaciones imprevisibles como la rotura de instrumento de trabajo, etc.

Dada entonces la naturaleza estocástica del fenómeno, quedan excluidos los modelos determinísticos y se optó por la utilización de un modelo de base probabilística, como es la regresión.

Mediante un estudio de campo en los cinco hoteles, categorizados entre 3 a 5 estrellas, se obtuvieron muestras de tiempos de ejecución de las tareas individuales en las que se subdividió el ciclo de limpieza. Más allá de pequeñas diferencias en el momento de ejecución de estas tareas, según los procedimientos individuales de los hoteles, ellas eran de ejecución necesaria en todos los casos, ejemplo: tender camas, limpiar vidrios de ventanas, limpiar espejos, limpiar artefactos de baños, etc. Dicho estudio permitió obtener una importante base de datos en 73 habitaciones en las que se cronometraron tiempos para 25 tareas individuales. A su vez, las mencionadas mediciones se hicieron en habitaciones de distinta complejidad, que surgían aleatoriamente según la asignación de trabajo que ese día se le hacía al personal, siguiendo los procedimientos de cada hotel, en condiciones reales, con personas de distintas edades y experiencia, por lo que la muestra de datos obtenida se considera realmente representativa del trabajo objeto de este estudio.

Los datos de cuatro hoteles se utilizaron para desarrollar el modelo de regresión mientras que los del restante se reservaron con el propósito de ser utilizados en su validación.

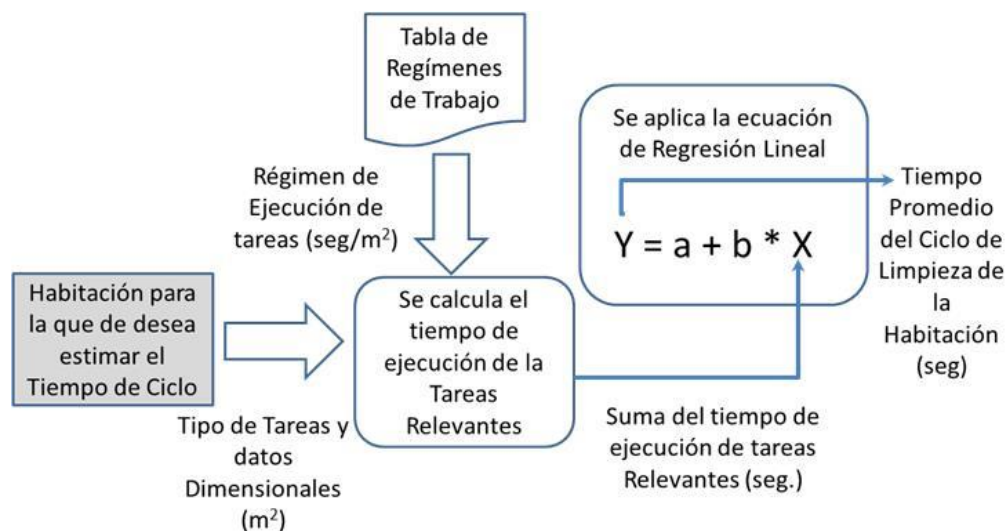
En primer lugar se desechó la utilización de parámetros de físicos relacionados con las dimensiones y complejidad de las habitaciones, por dos razones:

1. Los estudios de regresión realizados, por ejemplo en relación a la superficie total de la habitación o a la cantidad de camas, o utilizando ambas variables, demostraron que éstas no eran predictores estadísticamente significativos del tiempo de ciclo de limpieza, porque:
 - a. No eran capaces de reflejar toda la complejidad de una habitación.
 - b. El tiempo en que se termina ejecutando la limpieza de una habitación está correlacionado con el tiempo que el personal dispone para hacer la tarea, de manera tal que cuando dispone de poco tiempo, la duración de las tareas se reducen considerablemente, siendo la variable de ajuste el contenido de trabajo realizado, que es redefinido caso a caso por la misma camarera (Se registraron casos en los que habitaciones del mismos tipo, para hacer el mismo tipo de limpieza, se tarda desde 15 minutos a más de una hora).
2. Era necesario relacionar la complejidad de la habitación y los métodos de trabajo para permitir inferir la manera en que los cambios en estos últimos podrían afectar el tiempo de ciclo de trabajo.

El método finalmente utilizado implicó encontrar, en primer lugar y mediante un estudio de regresión lineal, un grupo de tareas relevantes cuya sumatoria de tiempos de ejecución permitía estimar el tiempo total del ciclo de limpieza, en forma estadísticamente significativa, con un coeficiente de determinación (R^2) mayor que 0,9.

Estas tareas que se denominaron relevantes, además de permitir estimar el tiempo total de ejecución, también debían ser significativas desde el punto de vista de su contribución al riesgo de contraer TME, según surgía de los métodos OCRA Checklist y REBA. Esto resultaba necesario dado que debía estudiarse simultáneamente el impacto de las medidas de mejora desde el punto de vista de la reducción del riesgo de contraer TME y del impacto sobre productividad de tales medidas.

Una vez identificadas estas tareas relevantes con los criterios antes citados, y utilizando los datos de tiempo y los datos dimensionales del estudio de campo se obtuvo una variable intermedia, que se denominó régimen de limpieza, y que mide el tiempo que se insume en ejecutar una tarea por unidad de la dimensión representativa en cada caso, así por ejemplo, se obtuvieron el régimen de tendido de camas, medido en segundos por unidad, o el régimen de limpieza de vidrios, medido en segundos por metro cuadrado de vidrio. Dada la naturaleza aleatoria de los tiempos de ejecución de las tareas relevantes, los regímenes de trabajo también se obtuvieron como variables aleatorias caracterizadas por su media y su varianza. A continuación se esquematiza la aplicación del modelo de estimación de tiempos de ciclo.



La utilización práctica del modelo implica usar los datos dimensionales propios de una habitación para la que se desea calcular el tiempo de ciclo; luego, utilizando los regímenes de ejecución de cada tarea, calcular el tiempo total de realización de las tareas relevantes y con ese valor recurrir a la ecuación de la recta de regresión para obtener el promedio esperado del tiempo de ciclo de limpieza de esa habitación.

La tabla de regímenes de trabajo se obtuvo de los datos de tiempos medidos para la ejecución de cada tarea dividiéndolo por la dimensión característica de lo que constituía el objeto de limpieza. Por ejemplo, para obtener el régimen de limpieza de vidrios, en cada caso se cronometró el tiempo de limpieza de una ventana y se los dividió por la superficie de esa ventana particular, obteniéndose el régimen con el que se hizo esa tarea. A lo largo del estudio de campo, se obtuvieron datos de regímenes correspondientes a cuatro hoteles y así se pudo calcular el régimen promedio y la varianza de esta variable, usándola como medida de dispersión de los datos obtenidos.

Cuando para una tarea relevante particular se debe calcular el tiempo de ejecución a partir de los datos dimensionales de una habitación, se da origen a una nueva variable aleatoria cuyo valor promedio y varianza pueden calcularse a partir de los mismos parámetros de régimen de ejecución y de los datos de la habitación.

De esta manera, la suma de los tiempos de las actividades relevantes se convierte en una nueva variable aleatoria que es la suma de otros tiempos de la misma naturaleza. Para enfrentar este

problema asumimos, que el tiempo de ejecución de una tarea particular no depende del tiempo de ninguna otra y, como consecuencia, que la distribución del tiempo total de las tareas relevantes tiene una distribución aproximadamente normal (tipo curva de Gauss) cuyo promedio es la suma de los promedios de las tareas relevantes y su varianza es la suma de las varianzas de esas tareas (Krajewski , Ritzman, pág 806).

A partir de estos valores se calcula el tiempo que, con un 95% de probabilidad, sea la suma de los tiempos de todas las tareas, esto significa que en la práctica la suma de los tiempos de esas actividades relevantes, en el 95 % de los casos sería el valor calculado o menor.

Calculada la suma de los tiempos de las tareas relevantes, como se presentó en el párrafo anterior, se ingresa este valor como variable independiente en la ecuación de regresión lineal y se obtiene el tiempo de ciclo de trabajo. Como este tiempo de ciclo también es una variable aleatoria, el valor obtenido en la recta representa un valor promedio, en rigor de verdad se trata del punto medio de un intervalo de predicción. El método también permite calcular el intervalo de estimación del promedio del tiempo de ciclo para realizar estudios donde la relevancia estadística del dato sea importante.

8. Experiencias y resultados de evaluación de riesgos de TME

Preparación del trabajo de campo

Se trabajó en cinco hoteles, de entre tres y cinco estrellas, con comodidades diferentes, al igual que los tamaños de las habitaciones y baños, muebles, elementos decorativos, pisos y herramientas de trabajo. En todos se siguió la misma secuencia de actividades:

- ✓ Recolección y análisis de los perfiles de los hoteles seleccionados en relación al régimen establecido en cada uno para el personal de camareras de piso:
 - Régimen de horarios, procedimientos de trabajo, nómina y características del personal afectado al trabajo.
 - Definición del ciclo neto de trabajo: desde la apertura de la habitación hasta el cierre de la misma con la limpieza concluida.
 - Diseño de la muestra del personal afectado.
 - Reunión con la Gerencia y supervisores a cargo del personal afectado y camareras comprometidas en la intervención.
 - Estandarización de actividades dentro del ciclo de trabajo para establecer un procedimiento que asegure la toma de registros homogéneos y comparables.
- ✓ Filmaciones y toma de tiempos parciales (por actividad) y totales (por ciclo de trabajo)
- ✓ Medición de habitaciones, baños, componentes estructurales y contenido para tipificar las habitaciones.

Se pudo observar que, en líneas generales, el régimen de organización del trabajo varía, pero no según los hoteles sino según las necesidades que los mismos tengan de disponer de habitaciones en condiciones para ser ocupadas.

En todos los casos la actividad principal se aglutina a la mañana, lo que, unido a alguna deficiencia organizativa, casi siempre provoca al menos, falta de insumos para el armado de habitaciones (lo que ocasiona las correspondientes demoras en los ciclos de trabajo), sobrecarga de tareas, imposibilidad de cumplir con los descansos establecidos, etc.

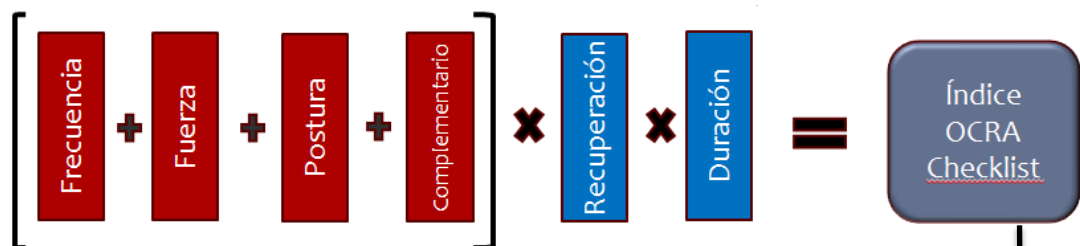
Recabada toda la información necesaria, se procedió a la aplicación de los métodos.

Aplicación del método OCRA Checklist

Se utilizó primero una versión anterior de la metodología OCRA de la que existen resultados publicados, ya que de la última versión no se consiguen y se pretendió validar los criterios de evaluación. Validados los mismos se procedió a la aplicación del método OCRA Checklist revisado.

Aplicación del método OCRA Checklist revisado

Como se explicó anteriormente, este método evalúa básicamente 6 factores de riesgo (*) en cada actividad, presentes en la ecuación que se muestra en el siguiente cuadro.



Índice Checklist	Nivel de Riesgo	Riesgo	Previsión de Patológicos TME (%)
< 7,5	Verde	Aceptable	< 5,3
7,6 - 11,0	Amarillo	Muy Leve	5,3 - 8,4
11,1 - 14	Rosa	Medio leve	8,5 - 10,7
14,1 - 22,5	Rojo	Medio	10,8 - 21,5
>= 22,6	Púrpura	Elevado	>= 21,5

El índice obtenido nos indica el riesgo (*) que tiene cada hotel y cuál es la previsión potencial de tener patología TME en el plantel de camareras de piso.

Los primeros 4 elementos se suman, los dos restantes son multiplicadores (a diferencia del método anterior donde se suman), por lo cual influyen sustancialmente en el valor del índice Checklist resultante: tiempo de recuperación y duración de la actividad.

Los resultados globales obtenidos en los cinco hoteles se muestran en el siguiente cuadro, que muestra, además del índice OCRA obtenido, para cada hotel la cantidad de actividades afectadas en cada nivel de riesgo.

HOTELES	NIVEL DE RIESGO					RESULTADO GENERAL
	ACEPTABLE (VERDE)	MUY LEVE (AMARILLO)	MEDIO LEVE (ROSA)	MEDIO (ROJO)	ELEVADO (VIOLETA)	
HOTEL 1	4	4	6	1	1	8.92
HOTEL 2	3	3	5	4	2	12.52
HOTEL 3	3	4	1	7	2	11.94
HOTEL 4	4	4	1	6	2	11.75
HOTEL 5	4	3	1	7	2	12.97

Cantidad de tareas detectadas para cada nivel de riesgo

Algunos resultados obtenidos para analizar:

- Todos los hoteles presentan un nivel de riesgo superior al aceptable.
- La actual previsión de casos patológicos debe estimarse entre un 5 a un 10%.
- Los niveles de riesgo mayores, ponderados por los tiempos de exposición, coinciden en las tareas: tender las camas, limpiar baños, pisos y muebles.
- En el hotel 4, cuyas ventanas son considerablemente más grandes que en el resto, se agrega la limpieza de vidrios.
- La limpieza de cerámicos en lugares altos y el pulverizado de sanitarios, encabezan la lista de riesgos para hombros y manos respectivamente.
- En general, la limpieza de bañeras, superficies verticales, pisos y sanitarios resultan las de mayor riesgo de contraer TME en miembros superiores.
- Aplicando Pareto (80-20) podemos inferir que, el 80% del riesgo total, se cubre con menos de la mitad de las actividades, entre las que se destacan (para todos los hoteles) el tendido de camas, la limpieza de muebles, la limpieza de sanitarios, la limpieza de superficies verticales (espejos, ventanas y cerámicos altos) y la limpieza de pisos.

El factor de recuperación (producto de la distribución y duración de los tiempos de descanso en la jornada de cada hotel) resulta elevado lo que repercute de una manera importante en el índice Checklist total.

	FACTOR DE RECUPERACIÓN
HOTEL 1	1,26
HOTEL 2	1,4
HOTEL 3	1,48
HOTEL 4	1,48
HOTEL 5	1,48

Las planillas detalladas por Hotel se pueden ver en el Anexo 1.

Aplicación del método REBA

Se determinó la aplicación del método REBA a las tres tareas principales (que por tiempo y resultados del análisis de regresión, surgieron como representativas de todo el ciclo de limpieza): tender la cama, limpiar el baño y “limpiar muebles y etc.” (tarea que implica además la limpieza de zócalos, puertas y elementos decorativos).

En resumidas cuentas, durante la aplicación este método se identifican los miembros y se localizan los valores en tablas predefinidas, se agregan los puntajes obtenidos en los elementos “agarre” y “actividad muscular” y se compara el resultado obtenido con la tabla de acciones a tomar. A manera de ejemplo se muestra una actividad evaluada en uno de los hoteles.

TENDER CAMA		PUNTOS	TABLAS AyB	TABLA C
A	CUELLO	1	5	6
	PIERNAS	3		
	TRONCO	3		
B	ANTEBRAZOS	1	5	
	MUÑECAS	1		
	BRAZOS	4		
AGARRE		0		0
ACTIVIDAD MUSCULAR		0		0
Puntuación Final				6

NIVEL / RIESGO	PUNTUACIÓN	ACTUACIÓN
0 - INAPRECIABLE	1	NO ES NECESARIA
1 - BAJO	2 O 3	PUEDA SER NECESARIA
2 - MEDIO	4 A 7	ES NECESARIA
3 - ALTO	8 A 10	ES NECESARIA CUANTO ANTES
4 - MUY ALTO	11 A 15	ES NECESARIA DE INMEDIATO

Con el puntaje calculado se accede al nivel de riesgo y la necesidad/urgencia de tomar o no acciones.

Los resultados globales obtenidos se muestran a continuación:

HOTEL	TENDER CAMA					LIMPIAR BANO					LIMPIAR MUEBLES Y ETC.						
	PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO				PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO				PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO					
		0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO	3 ALTO		4 MUY ALTO	0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO		3 ALTO	4 MUY ALTO	0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO	3 ALTO
HOTEL 1	9				X	12					X	12					X
HOTEL 2	7			X		12					X	10				X	
HOTEL 3	7			X		9			X			11					X
HOTEL 4	6			X		12				X		13					X
HOTEL 5	5			X		10			X			10				X	

Si bien este método no especifica los riesgos con colores, por ser de calificación parecida y, a fin de hacer más gráfico el resultado, asociamos los colores de las categorías de peligrosidad del REBA a las del OCRA Checklist.

Complementando los resultados obtenidos con el método OCRA Checklist, se observa que las tareas “limpiar baños” y “limpiar muebles y etc.”, en todos los hoteles resultaron entre riesgo alto y muy alto. Tender la cama en general resultó de riesgo medio, excepto en el Hotel 1 que dio riesgo alto.

Las planillas detalladas por Hotel se pueden ver en el Anexo 2.

9. Desarrollo del modelo de productividad

Modelo de regresión lineal

EL desarrollo del modelo se describe en el Anexo 4 y, como en él se explica, se llevó a cabo en dos etapas:

En primer lugar, se estudió el uso de variables relacionadas con las dimensiones de las habitaciones, con la idea de verificar si se comportaban como estimadores útiles del tiempo de ciclo de trabajo.

A efectos de reducir las fuentes de variabilidad los hoteles se analizaron en forma independiente.

Luego se relacionó el tiempo de ciclo con el tiempo de las tareas que fueron inicialmente seleccionadas por su contribución a la generación de riesgo de TME. A ellas se las llamó tareas relevantes y se buscó identificar si el tiempo de las mismas era un buen predictor del tiempo total de ciclo.

La aplicación de un modelo de regresión lineal para predecir el tiempo de ciclo de limpieza, en función de parámetros representativos de la extensión o complejidad de las habitaciones, produjo resultados negativos cuando se utilizó como variable independiente magnitudes físicas, como son la superficie total de las habitaciones, la cantidad de camas, etc.

A continuación se muestra, a modo de ejemplo un gráfico de dispersión que relaciona el tiempo de ciclo con la superficie total de la habitación.

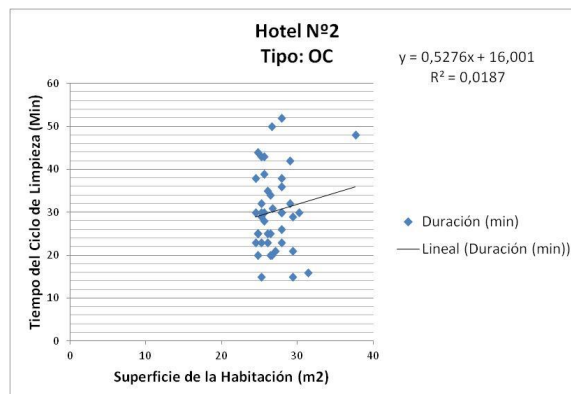


Figura 1: Gráfico de dispersión de tiempo de ciclo en función de la superficie de la habitación

Se concluyó entonces que la evidencia estadística proporcionada por este estudio de campo no permitió encontrar correlación entre el tiempo del ciclo de limpieza y la superficie de las habitaciones o de las camas .

Cuando se utilizó como predictor del tiempo total del ciclo de limpieza de las habitaciones a la sumatoria del tiempo de ejecución de un grupo reducido de tareas relevantes, se obtuvo un modelo de regresión lineal estadísticamente significativo, con coeficiente de determinación mayor de 0,9.

Las tareas que, en función de su contribución al índice OCRA Checklist del puesto de trabajo de camarera de piso, se identificaron como de interés potencial para utilizarlas para predecir el tiempo de ciclo fueron:

1. Tendido de camas.
2. Limpieza de muebles, zócalos, puertas y material de decoración.
3. Limpieza de vidrios y espejos.
4. Limpieza de pisos de dormitorio y baños.
5. Limpieza de cerámicos y mampara del baño.

Las ecuaciones de la rectas de regresión resultaron distintas en el caso que la limpieza de las habitaciones se haga a limpio o si corresponde a una habitación ocupada.

Las ecuaciones resultantes, con los tiempos medidos en segundos, fueron las que se citan a continuación para cada tipo de proceso de limpieza:

1. A limpio

$$T_{Ciclo} = 267,68 + 1,5948 * \sum \text{Tiempos de Tareas Relevantes}$$

$$R^2 = 0,9216$$

Rango Relevante de x entre 1182,67 a 2368,1 seg

2. De ocupado

$$T_{Ciclo} = -56,65 + 1,9708 * \sum \text{Tiempos de Tareas Relevantes}$$

$$R^2 = 0,901$$

Rango Relevante de x entre 787,5 a 1602,82 seg

Se completó el desarrollo de los modelos de regresión lineal mediante la construcción de dos intervalos de confianza; uno, para estimar el valor promedio del ciclo de limpieza para una suma particular de tiempos de tareas relevantes y, otro, para predecir un valor particular de tiempo de ciclo. Seguidamente se presentan los gráficos de los dos modelos completos. (Ver en el Anexo 4 la formulación matemática)

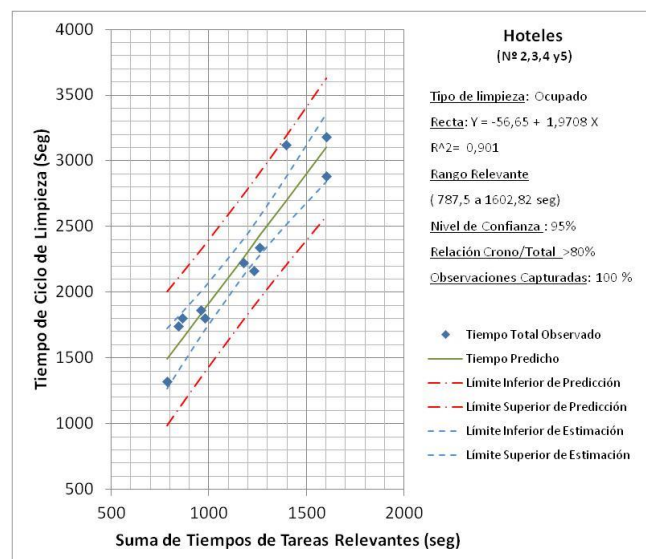


Figura 2: Modelo de Regresión Lineal para la Limpieza “de Ocupado”

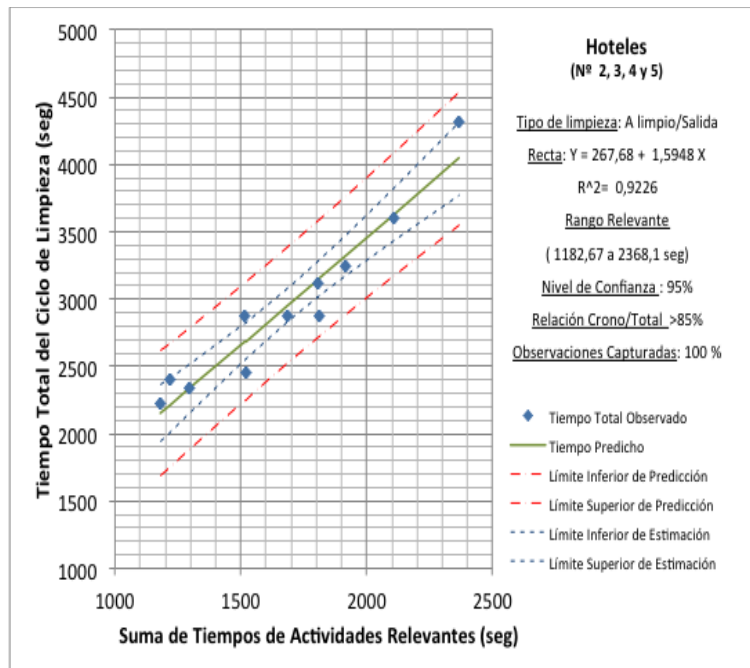


Figura 3: Modelo de Regresión Lineal para la Limpieza “A limpio”

Tabla de régimen de trabajo

Como se describe en el Apéndice 2 del Anexo 5, se efectuó el cálculo de los regímenes de trabajo para distintas operaciones de limpieza mediante las cuales se concretan las tareas relevantes ya identificadas.

Tarea Relevante	Operación de Limpieza
Tendido de Camas	Tendido de Cama de 1 Plaza
	Tendido de Cama de 2 Plazas
Limpieza de Muebles	Limpieza de Muebles, zócalos, puertas etc.
Limpieza de Vidrios y Espejos	Limpieza de Vidrios
	Limpieza de Espejos
Limpieza de Pisos de dormitorio y baño	Aspirar Pisos Liso
	Aspirar Piso Alfombrado
	Barrer Pisos
	Pasar Mopa
Limpiar cerámicos y mampara de baño	Limpieza de Cerámico
	Limpieza de vidrios

Tabla 1: Relación entre las tareas relevantes y las operaciones de limpieza para las que se calcularon los regímenes de limpieza

Durante el desarrollo del estudio de campo se pudo comprobar que en todos los hoteles observados, de categorías 3 a 5 estrellas, los procedimientos y la tecnología utilizada al llevar a cabo las tareas operativas de limpieza son prácticamente iguales. Cuando llega el momento

ejecutar una tarea particular (ejemplo: limpiar espejos) casi la totalidad del personal de camareras de piso trabajó con la misma técnica y con utensilios y productos similares, siendo la mayor parte de las diferencias encontradas producto de la experiencia personal y de las preferencias de la persona que estaba ejecutando la tarea.

Por lo expresado en el párrafo anterior, al calcularse los regímenes de trabajo para una tarea particular, es decir el monto de tiempo por unidad de superficie, se encontraron valores similares en los diferentes hoteles que formaron parte de la muestra, a pesar de sus diferentes categorías.

Este régimen es una variable aleatoria que fue caracterizada por parámetros que miden su tendencia central, el promedio, y el grado de dispersión de los valores, su varianza.

Para cada una de las operaciones de limpieza se efectuó el análisis de las distribuciones de probabilidad de sus regímenes de trabajo, en dos situaciones, limpieza “de Ocupado” o “a Limpio”, cuando no hubo evidencia estadística con un nivel de confianza del 95%, para rechazar la hipótesis nula de que las distribuciones eran iguales, se consolidaron los datos y se construyó una única distribución de probabilidad del régimen de trabajo. Los resultados obtenidos, permitieron construir la tabla de regímenes de trabajo que se presenta a continuación.

Régimen de Trabajo

Tarea	A Limpio		De Ocupado	
	Media	Varianza	Media	Varianza
Tender Cama de 1 Plaza	177,3586207	2802,195969	177,3586207	2802,195969
Tender Cama de 2 Plazas	320,26	20203,69913	320,26	20203,69913
Apirar Pisos Liso	1,364993483	0,121347393	1,364993483	0,121347393
Aspirar Piso Alfombrado	11,51688616	11,26838703	6,546579744	2,499218854
Barrer Pisos	15,16046795	18,45303821	4,293242008	2,039886474
Pasar Mopa	10,86785149	4,757346861	3,812600497	1,010549248
Limpiar Muebles	218,6717949	2894,165132	91,94769992	1480,177849
Limpieza Vidrios	36,40835498	490,2581904	17,49242628	157,2421826
Limpieza Espejos	32,59423076	453,7635925	15,81165403	30,17784163
Limpiar Cerámicos	17,9333944	96,8492166	17,9333944	96,8492166

Tabla 2: Regímenes de Limpieza. (Tiempos en seg. Y Varianza en seg^2)

La tabla de regímenes de limpieza finaliza la construcción de las herramientas necesarias para el cálculo del tiempo de ciclo de limpieza de una habitación. En los párrafos siguientes se expone la prueba de validación.

Validación

A efectos de validar la metodología propuesta para calcular el tiempo de ciclo de limpieza y utilizando los datos del hotel N° 1, que no se usaron para el desarrollo del modelo, se procedió a:

1. Tomar los datos dimensionales de un tipo de habitación y calcular el tiempo de ciclo estimado para las habitaciones de ese tipo, utilizando la tabla de regímenes de trabajo.
2. Contrastar el resultado obtenido con los valores de tiempo de ciclo que se habían obtenido para ese hotel en el estudio de campo.

Con las dimensiones y el método de cálculo detallado en el Anexo 6, se calculó un tiempo de ciclo de aproximadamente 860 seg para la ejecución de las tareas relevantes y utilizando la ecuación de la recta correspondiente al procedimiento “de Ocupado”, se reemplazó el valor de la suma de tiempo de tareas relevantes por ese valor. La ecuación quedó de la siguiente manera:

$$T_{Ciclo} = -56,65 + 1,9708 * 860$$

$$T_{Ciclo} = 1638,24$$

Surgió entonces un tiempo de ciclo promedio 1.638,24 segundos

Con este dato y la formulación presentada en el Anexo 4, se calcularon los límites de los intervalos de estimación de la media y de predicción de valores puntuales. Obteniéndose los siguientes:

Intervalo de Estimación	Límite Superior	1838,612374 seg
	Límite Inferior	1437,948186 seg
Intervalo de Predicción	Límite Superior	2137,217668 seg
	Límite Inferior	1139,342891seg

Con los datos de tiempos de ciclo de limpieza de habitaciones del tipo para el que se había hechos los cálculos con el modelo, que no fueron utilizados en la formulación del modelo y con otros recolectados durante el desarrollo de la prueba piloto, se reunieron un total de 29 valores, cuyo resumen de estadísticas descriptivas se exponen a continuación:

<i>Tiempos de Ciclo - Hotel 1</i>	
<i>(Para Limpieza de Ocupado)</i>	
Media	1480,45586
Error típico	47,7986497
Mediana	1440
Moda	1500
Desviación estándar	257,403606
Varianza de la muestra	66256,6166
Curtosis	-0,77811095
Coefficiente de asimetría	0,47949251
Rango	893,65
Mínimo	1080
Máximo	1973,65
Suma	42933,22
Cuenta	29
Nivel de confianza(95,0%)	97,9110942

Como puede observarse la media fue de 1480 seg, que está comprendida en el intervalo de estimación de la media (de 1437,94 a 1838,61 seg).

Observando los datos individuales, de los 29 valores que conformaron la muestra, sólo uno de ellos quedó por debajo del límite inferior del intervalo de predicción, todo el resto quedó dentro del intervalo.

Por lo tanto, los datos disponibles sugieren que el modelo resulta válido para estimar tiempos de ciclo de limpieza, para hoteles de 3 a 5 estrellas, dentro de los rangos relevantes de cada variable independiente. En este caso la sumatoria de los tiempos de las tareas relevantes, partiendo de los datos dimensionales de las habitaciones y mediante la utilización de los regímenes de trabajo.

10. Prueba piloto

Con el objetivo de probar el método (validar el modelo) que debe permitir no sólo identificar variaciones sino la significancia estadística de las mismas, se aplicó la prueba piloto que se detalla a continuación.

Desarrollo

Con los resultados obtenidos de la evaluación de riesgos y el modelo de productividad diseñado, se elaboró un experimento como prueba piloto, aplicando algunas medidas para reducir el riesgo y posteriormente evaluar su repercusión en la productividad. Se trabajó con el Hotel 1.

Se tomaron dos actividades, tendido de cama y limpieza de las superficies verticales (ventanas, espejos, cerámicos del baño, etc.), y se identificaron las modificaciones a incorporar en el procedimiento de limpieza.

- ✓ Tendido de cama: En este caso, se definió:
 - Trabajar cuidando la postura de la espalda (tratando de minimizar el ángulo para que no exceda los 60º medidos desde la posición de descanso).
 - Cuidar el movimiento en la extensión de los brazos (efectuando el despliegue de las sábanas sobre la cama para evitar el lanzamiento brusco con los brazos y el alzamiento de los mismos sobre el nivel de los hombros).
 - Disminuir la cantidad de flexiones de rodillas (plegando toda la ropa de cama de una sola vez debajo del colchón), y evitando el desplazamiento alrededor de la cama en posición forzada en cuclillas.

Nota: Se solicitó cambio en la forma de plegado de las sábanas en el Lavadero para favorecer el despliegue prolijo de las mismas.

- ✓ Limpieza de superficies verticales: Esta actividad incluye la limpieza de vidrios, ventanas, espejos y cerámicos altos. Las recomendaciones fueron:
 - disminuir la frecuencia de los movimientos
 - mejorar las posturas extremas de los miembros superiores con el uso de secadores con extensión telescópica.

Para el desarrollo práctico de la prueba se seleccionaron dos grupos de camareras de piso, uno de ellos llamado grupo de control, continuó utilizando los procedimientos de limpieza normales del hotel, mientras que el segundo, denominado grupo experimental, trabajó con los procedimientos modificados.

La prueba se desarrolló en etapas, que se describen a continuación:

- ✓ Capacitación Inicial: en este momento el grupo experimental recibió capacitación respecto de los cambios a introducir en los procedimientos. El personal que formó parte de este grupo también hizo sus aportes respecto a las formas de realizar la tarea que contribuyeron a su eficacia y a adoptar posturas forzadas por menor tiempo.
- ✓ Recolección de tiempos de ciclo de limpieza: Durante una semana los grupos de control y experimental, registraron el tiempo total de ciclo de cada habitación, además de los datos de identificación de las mismas. Se registraron así más 230 tiempos de ciclo, entre los ambos grupos.
- ✓ Toma de tiempos individuales por tarea modificada y filmación: En esta etapa cada una de las personas que integró el grupo experimental, luego de una semana de práctica, fue filmada en ocasión de ejecutar las tareas con procedimientos modificados y se tomaron tiempos para las mismas tareas.

Los tiempos de ciclo que se obtuvieron en la segunda etapa se utilizaron para estudiar si la utilización de los nuevos procedimientos, producía diferencias en este parámetro cuando se lo

compara con el trabajo realizado con procedimientos no modificados, en habitaciones de configuración similar.

Las filmaciones de tareas se utilizaron para evaluar nuevamente los riesgos de contraer TME, en las condiciones derivadas de los procedimientos modificados. Los tiempos registrado individualmente para cada tarea fueron utilizados para reformular las tablas de regímenes de trabajo.

Finalmente, con la tabla de régimen de trabajo, se recalculó el tiempo de ciclo, a efectos de analizar la variación del mismo y compararla con la diferencia obtenida con los registrados obtenidos en la segunda etapa.

Evaluación de los resultados

RESPECTO A LA DISMINUCION DE RIESGOS

CON EL MÉTODO OCRA

Los resultados obtenidos fueron positivos quedando como riesgo muy leve la limpieza de cerámicos, espejos y vidrios, y con riesgo aceptable el tendido de cama.

ACTIVIDAD	RESULTADOS	MEDICION ORIGINAL		EN PRUEBA PILOTO	
	tendido de cama	6,41	aceptable	4,08	aceptable
limpieza superficies verticales	12,82	medio	7,58	muy leve	

CON EL MÉTODO REBA

El tendido de cama quedó como riesgo medio (se debe seguir analizando la postura forzada que determina la flexión de rodillas), y la limpieza de superficies verticales con riesgo bajo.

HOTEL	TENDER CAMA						LIMPIEZA DE SUPERFICIES VERTICALES					
	PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO					PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO				
		0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO	3 ALTO	4 MUY ALTO		0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO	3 ALTO	4 MUY ALTO
HOTEL 1 - SIN MEJORAS	9				X		12					X
HOTEL 1 - CON MEJORAS	5			X			3		X			

RESPECTO A LA REPERCUSIÓN EN LA PRODUCTIVIDAD

- ✓ En lo que respecta a la variación de los regímenes de trabajo de las actividades modificadas, por efecto de las variaciones introducidas en la prueba piloto, se verificó lo siguiente:
 - Tendido de camas: no se observaron variaciones estadísticamente relevantes
 - Limpieza de vidrios: hay un incremento estadísticamente significativo llevando el valor de 36,4 seg/m² a 62,26 seg/m²
 - Limpieza de espejos: hay un incremento estadísticamente significativo llevando el valor de 32,59 seg/m² a 80,14 seg/m²
 - Limpieza de cerámicos: no se observaron variaciones estadísticamente relevantes

- ✓ Respecto del impacto en la duración del ciclo de limpieza por efecto de los cambios que se han introducido se pudo verificar que:
 - El experimento arrojó como resultado un crecimiento de aproximadamente 2 minutos en tiempo de ciclo, entre el grupo experimental respecto al de control, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa.
 - Cuando la estimación de la diferencia entre el procedimiento modificado y el anterior se efectúa mediante la aplicación del modelo de predicción de productividad, se verifica por cálculo un aumento de 1,48 min en la duración del ciclo y esta diferencia también es calificada como estadísticamente no significativa.
 - Consecuentemente con lo anterior la diferencia estimada teóricamente por el modelo propuesto en este trabajo, fue del mismo sentido, con un valor absoluto muy similar (aproximadamente 20 seg de diferencia) y con el mismo nivel de incertidumbre que la prueba experimental.

11. Conclusiones

Respondiendo a las preguntas planteadas en la definición del problema, se arriba a las siguientes conclusiones:

- ✓ ***¿Con que metodología se puede evaluar el riesgo de TME en el puesto de trabajo de Camarera de Piso?***

De todas las metodologías existentes, encontramos dos que se adecuan específicamente a la problemática de las camareras de piso: OCRA Checklist para miembros superiores en condiciones de tareas repetitivas y REBA para completar el análisis de la zona lumbar y miembros inferiores, especialmente en lo que refiere a las posturas estáticas y forzadas.

Ambos métodos evalúan en forma rápida y sencilla el riesgo, son recomendados por normas internacionales y pueden ser aplicados por profesionales capacitados sin ser especialistas en ergonomía.

- ✓ ***¿Cómo se determinan las medidas para la reducción del riesgo de TEM?***

Analizando la organización del trabajo y las formas y tiempos de la ejecución de las actividades que componen el ciclo, los métodos OCRA Checklist y REBA permiten identificar el compromiso de cada articulación respecto del riesgo total. De la misma manera, muestra los índices de mayor

riesgo, permitiendo trabajar sobre los factores que los ocasionan, definiendo medidas para su reducción.

- ✓ ***¿Existe una relación que permita realizar la predicción de la productividad promedio al implementar medidas de prevención de cierto riesgo para el TME en el puesto de trabajo de la camarera de piso?***

Se ha desarrollado un modelo de regresión lineal simple, que ha permitido relacionar el tiempo de ejecución del grupo identificado como *de tareas claves*, los riesgos asociados y la importancia de cada tarea respecto del tiempo del ciclo.

De esta manera, conocida la configuración física de una habitación de hotel y los métodos de trabajo a utilizar, permite estimar el tiempo de ciclo y calcular la productividad esperable.

- ✓ ***¿Servirá como herramienta de gestión, al obrar como elemento predictor para medir el impacto de las mejoras en la producción, antes de aplicarla en forma extendida en la organización?***

La prueba piloto ha validado el modelo demostrando que los resultados obtenidos mediante la aplicación de la ecuación de regresión son compatibles con los resultados de la prueba.

Esto implica que el modelo definido es apto para ser utilizado como herramienta de gestión por estar basado en un método matemático ampliamente utilizado en la gestión de las organizaciones que permite incluso su utilización a priori de introducir mejoras operativas estimando el efecto sobre la disminución de riesgos y sobre la productividad.

- ✓ ***¿Qué cuestiones se dejan abiertas para un abordaje de investigación a futuro?***

Si bien el ciclo de limpieza en todos los hoteles es similar, pueden existir situaciones particulares derivadas de las características de cada institución que exijan algún ajuste de los parámetros del modelo de predicción de productividad.

Ampliar la muestra de hoteles utilizada para construir el modelo podría disminuir el ancho de los intervalos de estimación y ello contribuir a disminuir la incertidumbre a la estimación de valores medios.

Dada la naturaleza aleatoria del proceso de limpieza de las habitaciones, la utilización de técnicas de simulación, partiendo de la distribución de tiempos de las tareas, podría utilizarse para generar modelos de evaluación del impacto de cambios introducidos en el proceso de limpieza sobre el tiempo de ciclo.

12. Consideraciones finales

La posibilidad de disminución de riesgos depende de una acción combinada de múltiples factores:

- Es fundamental la capacitación que se imparta al personal, tanto como la sensibilización y la concientización que se logre en el mismo ya que, de no entender los riesgos que corren de lesiones futuras nada de lo que se haga será suficiente.
- El tiempo en que se termina ejecutando la limpieza de una habitación, está correlacionado con el tiempo que el personal dispone para hacer la tarea, de manera tal que cuando dispone de poco tiempo, la duración de las tareas se reducen considerablemente, siendo la variable de ajuste el contenido de trabajo realizado en dicho ciclo.
- La eliminación de posturas forzadas no siempre es posible, pero pueden minimizarse al extremo que dejen de considerarse riesgosas.
- Los tiempos de cada tarea no siempre son fácil de reducir, pero sí las frecuencias con que se efectúan, y eso basta en muchos casos para ayudar al proceso de minimización del impacto.
- Los tiempos de descanso deben aplicarse correctamente para que se conviertan en **tiempos de recuperación**, éstos deben responder a una norma de aplicación sistemática para que el efecto sea el necesario en la disminución de riesgos.
- La provisión de las herramientas de trabajo correctas también es muy importante, en el mercado salen permanentemente actualizaciones que facilitan la actividad, mantenerse al tanto de esto es fundamental.
- Debe observarse también el uso de insumos de limpieza adecuados, ya que el producto eficaz también ayuda a bajar la frecuencia de movimientos riesgosos.

Existe también otro grupo de factores que debieran tenerse en cuenta al diseñar/remodelar las instituciones hoteleras:

- La simplicidad de las estructuras y los espacios adecuados evidentemente evitarían las posturas extremas.
- La limpieza de muebles de materiales y formas minimalistas es más fácil, más rápida e implica menos movimientos de manos, muñecas, brazos etc.
- Los pisos, dependiendo el material del que se trate, pueden ser una fuente de posturas extremas, fuerzas inadecuadas y duplicación de tareas.
- Los lustres y pinturas utilizados también juegan un papel muy importante, especialmente en paredes y zócalos donde la limpieza normalmente ya tiene posturas inadecuadas de los miembros.
- Las colchas y cubrecamas suelen tener un peso exagerado que complica especialmente los miembros superiores. Hoy existen materiales suficientes como para evaluar al momento de definir la compra.
- El doblado adecuado de la ropa de cama y de baño determina que una actividad sea o no riesgosa, en muchos casos define además duplicación de tareas.
- Los elementos de decoración de las habitaciones, la cantidad, tamaño y altura de las ventanas y espejos también influyen en los riesgos.

En definitiva, hay muchas variantes para analizar, pero cualquiera sea el análisis de acciones efectuado, es fundamental tener un proceso sistemático de mejora continua: planificar, implementar, controlar (medir), y ajustar, *todas las veces que sea necesario*.

El enfoque de disminución de riesgos de TME también debiera contar con el compromiso de los empresarios y directivos al frente de los hoteles, ya que, además de ayudar a cumplimentar las exigencias normativas en materia de seguridad y salud ocupacional de las certificadoras de calidad y los estados (de cualquier nivel), se pueden constituir en una inmejorable oportunidad de cumplir con las publicitadas normas de “responsabilidad social empresaria”.

Además, el cuidado de la calidad de vida de las camareras de piso debería tener un efecto positivo en su disposición para el trabajo, y esto redundar favorablemente en la imagen mostrada ante el cliente.

13. Bibliografía

- a. Desarrollo metodológico para la evaluación del puesto de camarera de piso (Mallol Jover, Paul – Trabajo final de Carrera – Escola Técnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona).
- b. Tareas repetitivas I – Identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior María Félix Villar Fernández – Centro Nacional de Nuevas tecnologías - Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el trabajo – Ministerio de trabajo e inmigración – España
- c. Tareas repetitivas II - Evaluación del riesgo para la extremidad superior María Félix Villar Fernández – Centro Nacional de Nuevas tecnologías - Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el trabajo – Ministerio de trabajo e inmigración – España
- d. Posturas de trabajo – María Félix Villar Fernández – Centro Nacional de Nuevas tecnologías - Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el trabajo – Ministerio de trabajo e inmigración – España
- e. La carga física de trabajo – María Félix Villar Fernández – Centro Nacional de Nuevas tecnologías - Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el trabajo – Ministerio de trabajo e inmigración – España
- f. El método OCRA Checklist (revisado) – Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores (versión actualizada) Autores: Daniela Colombini-Enrico Occhipinti, Enrique Alvarez Casado – Aquiles Hernández-Soto, Sonia Tello Sandoval. Editorial FH Factors humans – Barcelona, España
- g. Desarrollo metodológico para la evaluación ergonómica del puesto de camarera de piso (Mallol Jover, Paul – Trabajo final de Carrera – Escola Técnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona).
- h. Norma ISO 11226 – Ergonomics – Evaluation of static working postures
- i. Norma ISO 11228-3 – Ergonomics – Manual handling – Handling of low loads at high frequency.
- j. McClave, James T. y Benson P. Geroge, Statistics for Business and Economics, Prentice-Hall, EEUU, Sexta Edición, 1994, Capítulo 10.
- k. Krajewski, Lee J. y Ritzman Larry P., Operations Management – Strategy and Analysis, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, EEUU, Cuarta Edición, 1996.
- l. Universidad de Barcelona, Departamento de Estadísticas, Varianza de una Variable Aleatoria, <http://www.ub.edu/stat/GrupsInnovacio/Statmedia/demo/Temas/Capitulo2/BOC2m1t17.htm>.
- m. Riesgos de trastornos músculo esqueléticos en La población laboral española - María Félix Villar Fernández – Centro Nacional de Nuevas tecnologías - Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el trabajo – Ministerio de trabajo e inmigración – España.
- n. Mantovano, Patricia. Compendio de la recomendación mundial de buenas prácticas en salud y seguridad en el sector camareras de piso de la UITA – Unión de Trabajadores del Turismo, Hoteleros y Gastronómicos de la República Argentina. Agosto 2015.

14. Glosario

- ✓ **Acciones técnicas:** acciones manuales elementales que son necesarias para cumplir las funciones dentro del ciclo. Esta acción comporta una actividad de las extremidades superiores, que debe ser identificada como un conjunto de movimientos, de uno o varios segmentos articulares, que permiten realizar una operación laboral simple.
- ✓ **Acciones técnicas dinámicas:** son aquellas que están determinadas por la constante movilidad de la extremidad superior.
- ✓ **Acciones técnicas estáticas:** son aquellas acciones que no requieren de la movilidad de la extremidad superior, pero si demandan esfuerzo muscular estático. Por ejemplo, “tener” se considera como acción técnica estática, cuando supera los 5 segundos de duración.
- ✓ **Ambiente de trabajo:** factores físicos, químicos, biológicos, de organización, sociales y culturales que rodean al trabajador.
- ✓ **Biomecánica:** disciplina científica que estudia las estructuras mecánicas y de movimiento en los seres vivos.
- ✓ **Ciclo del trabajo:** sucesión de acciones técnicas que siempre se repiten de la misma manera.
- ✓ **DX:** Extremidad derecha. Se refiere a alguna de las partes que forman la extremidad derecha (hombro, codo, muñeca o mano).
- ✓ **DI:** Extremidad izquierda. Se refiere a alguna de las partes que forman la extremidad izquierda (hombro, codo, muñeca o mano).
- ✓ **Esfuerzo muscular:** se define como el empleo enérgico de la fuerza física contra algún impulso o resistencia.
- ✓ **Factor duración:** valor que de acuerdo al tiempo neto de trabajo repetitivo de la tarea disminuye o incrementa el valor final del nivel de riesgo OCRA Checklist. Es un factor multiplicador.
- ✓ **Factor fuerza:** valor relativo a la fuerza presente en las acciones técnicas medido en la escala de Borg y ponderado por el tiempo de la duración de la fuerza. Es un factor sumando para obtener el nivel de riesgo OCRA Checklist. El OCRA como sistema de análisis del riesgo de sobrecarga biomecánica.
- ✓ **Factor recuperación:** valor asignado a un número de horas sin adecuada recuperación en una jornada de trabajo repetitivo. Es un factor multiplicador para obtener el nivel de riesgo OCRA Checklist.
- ✓ **Factor frecuencia:** valor obtenido mediante el número de acciones técnicas por minuto en el ciclo de trabajo, teniendo en cuenta la posibilidad de breves interrupciones. Es un factor sumando para obtener el nivel de riesgo OCRA Checklist.
- ✓ **Factor postura:** valor relativo a la postura forzada más crítica entre el hombro, codo, muñeca y mano ponderada por el tiempo de duración dentro del ciclo. Es un factor sumando para obtener el nivel de riesgo OCRA Checklist.
- ✓ **Factor de riesgo:** característica de la tarea o del puesto de trabajo que puede causar dolor, fatiga o trastornos en el sistema musculoesquelético.
- ✓ **Factores de riesgo complementarios:** factores que evidencian una relación causal y/o agravante de los TME del miembro superior, derivados del trabajo, como el frío, las vibraciones, la presión, etc.
- ✓ **Factores Socio-organizativos (FSO):** estos factores hacen referencia al ritmo de trabajo, los espacios de recuperación, determinación del ritmo por la máquina.

- ✓ **Fatiga del trabajo:** manifestación mental o física, local o general, no patológica, de una tensión del trabajo excesiva, completamente reversible mediante el descanso.
- ✓ **Fatiga muscular:** incapacidad del músculo para mantener un grado de tensión, lo que en la práctica se refleja en una disminución de la actividad laboral y productividad en la empresa.
- ✓ **Frecuencia:** número de acciones técnicas o número movimientos de una parte específica del cuerpo por minuto.
- ✓ **Fuerza:** esfuerzo físico que requiere el trabajador para poder ejecutar las operaciones relacionadas con la máquina.
- ✓ **Normas técnicas:** documento establecido por consenso y aprobado por un Organismo reconocido que suministra, para su uso común y repetido, reglas, directrices o características para actividades o sus resultados.
- ✓ **Índice de Duración:** Ver Factor de Duración
- ✓ **Índice de Recuperación:** Ver Factor de Recuperación
- ✓ **Período de recuperación:** Período de descanso siguiente a un período de actividad, que permite la recuperación de los músculos. La recuperación se puede lograr cambiando la postura de un segmento corporal y/o promoviendo la actividad de otros segmentos corporales.
- ✓ **Postura:** posición general del cuerpo, o de las partes del cuerpo entre sí, respecto al puesto de trabajo y a sus componentes.
- ✓ **Postura Forzada:** posturas que difieren de la posición media normal, las cuales conducen a un sobreesfuerzo y a fatiga muscular, y en casos extremos a enfermedades relacionadas con el trabajo.
- ✓ **Puesto de trabajo:** combinación y disposición del equipo de trabajo en el espacio, rodeado por el ambiente de trabajo bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo.
- ✓ **Repetitividad:** característica de una tarea en la que el trabajador repite el mismo ciclo, acciones técnicas y movimientos continuamente durante una parte significativa de una jornada de trabajo.
- ✓ **Reposo:** cuando, durante la ejecución de una tarea, no es necesaria una activación muscular específica relacionada con esa tarea.
- ✓ **Riesgo:** se refiere a una medida cuantitativa de la probabilidad de que ciertos efectos dañinos se manifiesten en un grupo de personas como resultado de la exposición. El riesgo es una función de la naturaleza del peligro.
- ✓ **Riesgo Laboral:** posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo.
- ✓ **Tarea laboral:** actividad laboral específica dirigida a obtener un resultado concreto. Se distinguen: la tarea no repetitiva y la repetitiva.
- ✓ **Tarea no repetitiva:** tarea caracterizada por la no repetitividad de un ciclo de trabajo, son todas aquellas tareas que no están basadas en ciclos.
- ✓ **Tarea repetitiva:** tarea caracterizada por tener un ciclo de trabajo que se repite. Está caracterizada por la presencia de ciclos con acciones técnicas que deben ser realizadas por las extremidades superiores.
- ✓ **TME:** Problemas de salud del aparato locomotor, es decir de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes (OMS 2004).
- ✓ **Tiempo de ciclo:** tiempo que transcurre desde que un trabajador comienza un ciclo de trabajo hasta el momento en que el mismo ciclo de trabajo se repite (en segundos).

- ✓ **Tiempo de recuperación dentro del ciclo:** Es el tiempo de descanso que para considerarse de recuperación debe cumplir tres condiciones:
- ✓ **Trabajo:** organización y secuencia, en tiempo y espacio, de las tareas productivas de un individuo o conjunto de toda la actividad humana desarrollada por un solo trabajador en el seno de un sistema de trabajo.
- ✓ **Trabajo organizado:** conjunto organizado de actividades laborales que se realizan en un turno o periodo de trabajo; puede estar compuesto por una o más tareas.
- ✓ **Trabajo muscular:** esfuerzo de los músculos para realizar una tarea que puede implicar movimientos dinámicos y posturas estáticas. El carácter del trabajo muscular está El OCRA como sistema de análisis del riesgo de sobrecarga biomecánica 65 determinado por las condiciones y los métodos de cada tarea, y por la capacidad, habilidad y motivación de cada trabajador.
- ✓ **Trabajo muscular estático:** esfuerzo muscular en el cual no existen cambios en la posición de las articulaciones.
- ✓ **Trabajo muscular dinámico:** esfuerzo muscular que se realiza con un cambio en la posición de una o más articulaciones.
- ✓ **Turno:** número mínimo de horas que debe emplear un individuo durante una jornada de trabajo para cumplir lo establecido en su contrato. Este número está comprendido normalmente, entre cuatro y ocho horas por cada periodo de veinticuatro horas.

15. Anexos

Anexo 1 – Método OCRA Checklist revisado

Se determinó como ciclo de trabajo repetitivo la *limpieza de la habitación desde que se ingresa hasta que se cierra la puerta de la misma*.

Para la calificación de los sumandos se utilizó la observación de las filmaciones y la toma de tiempos.

Se evaluaron con el método OCRA Checklist revisado los cinco hoteles seleccionados (en adelante HOTEL 1, HOTEL 2, HOTEL 3, HOTEL 4 Y HOTEL 5), cumpliendo las siguientes etapas:

1. Cálculo del multiplicador de duración:

- Se calculó el tiempo neto de trabajo repetitivo para luego determinar el factor multiplicador por medio de una tabla que lo relaciona en la metodología

$$\text{Tiempo Neto de trabajo repetitivo} = \text{Duración del turno} - \text{Pausa de Almuerzo} - \text{Otras Pausas} - \text{Trabajos no repetitivos}$$

- Ingresando a la tabla correspondiente con este dato se encuentra el multiplicador de duración.

LUGAR	FACTOR MULTIPLICADOR DE DURACIÓN
HOTEL 1	0,925
HOTEL 2	1
HOTEL 3	1
HOTEL 4	1
HOTEL 5	1

2. Cálculo del multiplicador de recuperación:

- En función de la organización de la jornada de trabajo, y siguiendo los lineamientos indicados por el método, se determinaron las horas sin recuperación corporal. Con este valor se ingresa a la tabla correspondiente.
- Se determinaron los siguientes multiplicadores:

LUGAR	FACTOR DE RECUPERACIÓN
HOTEL 1	1,26
HOTEL 2	1,4
HOTEL 3	1,48
HOTEL 4	1,48
HOTEL 5	1,48

3. Cálculo de los factores sumandos (miembros izquierdo IX y derechos DX) de acuerdo a lo indicado por el método

- Frecuencia
- Fuerza
- Postura
- Complementario

- Los datos de los pasos del 1 al 3 se vuelcan en las tablas correspondientes a cada hotel. Una vez calculados los valores de Checklist para cada tarea del ciclo, en función de la duración total y la de cada una de las tareas se calculó el porcentaje de tiempo de cada una respecto del total.
- Multiplicando el valor de Checklist de cada tarea por el porcentaje de tiempo respecto del total se obtuvo el tiempo de exposición de cada una, cuya sumatoria nos da el índice Checklist de cada hotel.

HOTELES	NIVEL DE RIESGO					RESULTADO GENERAL
	ACEPTABLE (VERDE)	MUY LEVE (AMARILLO)	MEDIO LEVE (ROSA)	MEDIO (ROJO)	ELEVADO (VIOLETA)	
HOTEL 1	4	4	6	1	1	8.92
HOTEL 2	3	3	5	4	2	12.52
HOTEL 3	3	4	1	7	2	11.94
HOTEL 4	4	4	1	6	2	11.75
HOTEL 5	4	3	1	7	2	12.97

Cantidad de tareas detectadas para cada nivel de riesgo

Planillas de evaluación OCRA Checklist por hotel

Hotel 1

Multiplicador de Recuperación 1,26
 Multiplicador de Duración 0,925

Tarea	Duración	Frecuencia	Fuerza	Lado (DX o IX)	Hombro	Muñeca	Codo	Mano	Esterotipo	Total Postura	Comple.	Multiplicador de recuperación	Multiplicador de Duración	Valor Check List	Porcentaje de tiempo	Check List X Tiempo de Exposición
Correr cortinas y abrir ventana	4,81	0	0	DX	6	0	4	0	0	6	0	1,26	0,925	6,993	0,0040	0,0282
Retirar Ropa sucia del baño	11	2,5	0	DX/IX	0	0	2	0	3	5	0	1,26	0,925	8,741	0,0092	0,0805
Deshacer la cama	42,7	2,5	0	DX/IX	0	0	2	0	3	5	0	1,26	0,925	8,741	0,0358	0,3126
Hacer la cama	366,3	0	0	DX/XI	1	0	1	4	1,5	5,5	0	1,26	0,925	6,41	0,3068	1,9664
Barrer piso habitación	102,18	3	0	DX/IX	0	0	4	4	3	7	0	1,26	0,925	11,66	0,0856	0,9974
Retirar residuos y reparar tarro	38,03	0	0	DX	0	0	0	0	0	0	0	1,26	0,925	0	0,0318	-
Colocar Power	37,67	9	0	DX	0	0	0	8	3	11	0	1,26	0,925	23,31	0,0315	0,7354
Pasar Mopa	104,38	3	0	DX/IX	0	0	4	4	3	7	0	1,26	0,925	11,66	0,0874	1,0188
Pasar mopa baño	40,33	3	0	DX/IX	0	0	4	4	3	7	0	1,26	0,925	11,66	0,0338	0,3937
Reparar muebles	81,89	3	0	DX	2	0	2	4	1,5	5,5	0	1,26	0,925	9,907	0,0686	0,6794
Enjuagar Lavabo	38,24	3	0	DX	0	2	2	1	1,5	3,5	0	1,26	0,925	7,576	0,0320	0,2426
Enjuagar inodoroy videt	58,93	6	0	DX	0	0	4	4	1,5	5,5	0	1,26	0,925	13,4	0,0494	0,6615
Enjuagar bañera y cerámicos adyacentes	62,96	6	0	DX/IX	2	0	4	2	3	7	0	1,26	0,925	15,15	0,0527	0,7989
Limpeza de espejo.	20,26	3	0	DX	0	0	4	4	3	7	0	1,26	0,925	11,66	0,0170	0,1978
Limpeza de espejo baño	57,34	3	0	DX	0	0	4	4	3	7	0	1,26	0,925	11,66	0,0480	0,5597
Doblar y acomodar toallas	127,05	0	0	DX	0	0	0	2	0	2	0	1,26	0,925	2,331	0,1064	0,2480
	1194,07															8,9207841

Hotel 2

Multiplicador de Recuperación 1,4
 Multiplicador de Duración 1

Tarea	Duración	Frecuencia	Fuerza	Lado (DX o IX)	Hombro	Muñeca	Codo	Mano	Estereotipo	Total Postura	Comple.	Multiplicador de recuperación	Multiplicador de Duración	Valor Check List	Porcentaje de tiempo	Check List X Tiempo de Exposición
Correr cortinas y abrir ventana	7	0	0	IX	6,5	0	3,5	0	0	6,5	0	1,4	1	9,1	0,0030	0,0277
Sacar residuos	16	2,5	0	DX	4	0	1,5	5,5	0	5,5	0	1,4	1	11,2	0,0069	0,0778
Retirar ropa de cama y baño y colocarla en el pantry	51	2,5	0,5	DX/IX	0	0	2	0	0	2	0	1,4	1	7	0,0221	0,1550
Pulverizar baño con líquido bactericida	24	9	0	DX	0	0	0	8	3	11	0	1,4	1	28	0,0104	0,2918
Tender Camar	420	0	0	DX/IX	1	0	0,5	4	1,5	5,5	0	1,4	1	7,7	0,1824	1,4043
Limpiar Muebles	456	3	0		2	0	0	4	3	7		1,4	1	14	0,1980	2,7720
Limpiar ventanas y vidrios	83	1	0	DX	6	0	4	4	3	9	0	1,4	1	14	0,0360	0,5046
Limpiar espejos del dormitorio	28	1	0	DX	6	0	4	4	3	9	0	1,4	1	14	0,0122	0,1702
Retirar amenities y colocarlos en el carro	15	0	0	DX	0	0	0	0	0	0	0	1,4	1	0	0,0065	-
Limpiar los cerámicos y enjuagar	62	6	0	DX	12	0	4	4	3	15	0	1,4	1	29,4	0,0269	0,7915
Limpiar bañera	40	6	0	DX	2	0	4	2	3	7	0	1,4	1	18,2	0,0174	0,3161
Limpiar la bacha, grifería y mármol	42	3	0	DX	0	2	2	2	1,5	3,5	0	1,4	1	9,1	0,0182	0,1660
Limpiar sanitarios	74	6	0	DX	0	0	4	4	1,5	5,5	0	1,4	1	16,1	0,0321	0,5173
Limpiar piso (baldear)	57	1	0	DX/IX	0	0	0	8	3	11	0	1,4	1	16,8	0,0248	0,4158
Secar sanitarios, paredes y pisos	384	3	0	DX/IX	6	0	4	2	1,5	7,5	0	1,4	1	14,7	0,1667	2,4511
Reponer amenities, toallas, etc	174	0	0	DX/IX	0	0	0	2	0	2	0	1,4	1	2,8	0,0756	0,2116
Passar aspiradora	370	3	0	DX/IX	0	0	4	4	3	7	0	1,4	1	14	0,1607	2,2492
Tiempo Total	2303															12,5218845

Hotel 3

Multiplicador de Recuperación 1,48
 Multiplicador de Duración 1

Tarea	Duración	Frecuencia	Fuerza	Lado (DX o IX)	Hombro	Muñeca	Codo	Mano	Estereotipo	Total Postura	Comple.	Multiplicador de recuperación	Multiplicador de Duración	Valor Check List	Porcentaje de tiempo	Check List X Tiempo de Exposición
Correr cortinas y abrir ventana	7	0	0	IX	6	0	4	0	0	6	0	1,48	1	8,88	0,0028	0,0244
Sacar residuos	70	0	0	DX	0	0	0	0	0	0	0	1,48	1	0	0,0275	-
Retirar ropa de cama y baño y colocarla en el pantry	91	2,5	1	DX/IX	0	0	2	0	0	2	0	1,48	1	8,14	0,0358	0,2913
Pulverizar baño con líquido bactericida	37	9	0	DX	0	0	0	8	3	11	0	1,48	1	29,6	0,0145	0,4307
Tender Camar	450	0	0	DX/IX	1	0	1	4	1,5	5,5	0	1,48	1	8,14	0,1770	1,4404
Limpiar Muebles	712	3	0	DX	2	0	2	4	1,5	5,5	0	1,48	1	12,6	0,2800	3,5222
Limpiar ventanas y vidrios	215	1	0	DX	6	0	4	4	3	9	0	1,48	1	14,8	0,0845	1,2513
Limpiar espejos del dormitorio	17	1	0	DX	6	0	4	4	3	9	0	1,48	1	14,8	0,0067	0,0989
Retirar amenities y colocarlos en el carro	18	0	0	DX	0	0	0	0	0	0	0	1,48	1	0	0,0071	-
Limpiar los cerámicos y enjuagar	70	6	0	DX	12	0	4	4	3	15	0	1,48	1	31,1	0,0275	0,8555
Limpiar bañera	49	6	0	DX	2	0	4	2	3	7	0	1,48	1	19,2	0,0193	0,3707
Limpiar la bacha, grifería y mármol	50	3	0	DX	0	2	2	2	1,5	3,5	0	1,48	1	9,62	0,0197	0,1891
Limpiar sanitarios	76	6	0	DX	0	0	4	4	1,5	5,5	0	1,48	1	17	0,0299	0,5087
Limpiar piso (baldear)	54	1	0	DX/IX	0	0	0	8	3	11	0	1,48	1	17,8	0,0212	0,3771
Secar sanitarios, paredes y pisos	169	3	0	DX/IX	6	0	4	2	1,5	7,5	0	1,48	1	15,5	0,0665	1,0327
Reponer amenities, toallas, etc	240	0	0	DX/IX	0	0	0	2	0	2	0	1,48	1	2,96	0,0944	0,2794
Passar aspiradora	218	3	0	DX/IX	0	0	4	4	3	7	0	1,48	1	14,8	0,0857	1,2687
Tiempo Total	2543															11,9413

Hotel 4

Tarea	Duración	Frecuencia	Fuerza	Lado (DX o IX)	Multiplicador de Recuperación										Valor Check List	Porcentaje de tiempo	Check List X Tiempo de Exposición
					Hombro	Muñeca	Codo	Mano	Estereotipo	Total Postura	Comple.	Multiplicador de recuperación	Multiplicador de Duración				
					1,48												
					1												
Correr cortinas y abrir ventana	44	0	0	DX	6	0	2	0	0	0	6	0	1,48	1	8,88	0,0097	0,0859
Sacar residuos	78	0	0	DX	0	0	0	0	0	0	0	0	1,48	1	0	0,0171	-
Retirar ropa de cama y baño y colocarla en el pantry	97	2,5	0	DX/IX	0	0	2	0	0	2	0	0	1,48	1	6,66	0,0213	0,1420
Pulverizar baño con líquido bactericida	73	9	0	DX	0	0	0	8	3	11	0	0	1,48	1	29,6	0,0160	0,4749
Tender Camar	783	0	0	DX/IX	0	0	0	4	1,5	5,5	0	0	1,48	1	8,14	0,1721	1,4008
Limpiar Muebles	855	3	0	DX	2	0	4	4	1,5	5,5	0	0	1,48	1	12,6	0,1879	2,3639
Limpiar ventanas y vidrios	603	1	0	DX	6	0	4	4	3	9	0	0	1,48	1	14,8	0,1325	1,9614
Limpiar espejos del dormitorio	20	1	0	DX	6	0	4	4	3	9	0	0	1,48	1	14,8	0,0044	0,0651
Retirar amenities y colocarlos en el carro	19	0	0	DX	0	0	0	0	0	0	0	0	1,48	1	0	0,0042	-
Limpiar los cerámicos y enjuagar	80	6	0	DX	12	0	4	4	3	15	0	0	1,48	1	31,1	0,0176	0,5465
Limpiar bañera	97	6	0	DX	2	0	4	4	3	7	0	0	1,48	1	19,2	0,0213	0,4102
Limpiar la bacha, grifería y mármol	80	3	0	DX	0	2	2	2	1,5	3,5	0	0	1,48	1	9,62	0,0176	0,1691
Limpiar sanitarios	60	8	0	DX	0	0	4	4	1,5	5,5	0	0	1,48	1	20	0,0132	0,2635
Limpiar piso (baldear)	280	1	0	DX/IX	0	0	0	8	3	11	0	0	1,48	1	17,8	0,0615	1,0929
Secar sanitarios, paredes y pisos	697	3	0	DX/IX	2	0	2	2	1,5	3,5	0	0	1,48	1	9,62	0,1532	1,4737
Reponer amenities, toallas, etc	354	0	0	DX/IX	0	0	0	2	0	2	0	0	1,48	1	2,96	0,0778	0,2303
Pasar aspiradora	330	3	0	DX/IX	0	0	4	4	3	7	0	0	1,48	1	14,8	0,0725	1,0734
Tiempo Total	4550																11,7535

Hotel 5

Tarea	Duración	Frecuencia	Fuerza	Lado (DX o IX)	Multiplicador de Recuperación										Valor Check List	Porcentaje de tiempo	Check List X Tiempo de Exposición
					Hombro	Muñeca	Codo	Mano	Estereotipo	Total Postura	Comple.	Multiplicador de recuperación	Multiplicador de Duración				
					1,48												
					1												
Correr cortinas y abrir ventana	20	0	0	DX/IX	6	0	4	0	0	6	0	0	1,48	1	8,88	0,0081	0,0718
Sacar residuos	31	0	0	DX	0	0	0	0	0	0	0	0	1,48	1	0	0,0125	-
Retirar ropa de cama y baño y colocarla en el pantry	107	2,5	0	DX/IX	0	0	2	0	0	2	0	0	1,48	1	6,66	0,0432	0,2880
Pulverizar baño con líquido bactericida	96	9	0	DX	0	0	0	8	3	11	0	0	1,48	1	31,1	0,0388	1,2060
Tender Camar	420	0	0	DX/IX	1	0	1	4	1,5	5,5	0	0	1,48	1	8,14	0,1698	1,3819
Limpiar Muebles	399	3	0	DX	2	0	2	4	1,5	5,5	0	0	1,48	1	12,6	0,1613	2,0289
Limpiar ventanas y vidrios	115	3	0	DX	6	0	4	4	3	9	0	0	1,48	1	17,8	0,0465	0,8255
Limpiar espejos del dormitorio	36	4	0	DX	6	0	4	4	3	9	0	0	1,48	1	19,2	0,0146	0,2800
Retirar amenities y colocarlos en el carro	14	0	0	DX	0	0	0	0	0	0	0	0	1,48	1	0	0,0057	-
Limpiar los cerámicos y enjuagar	60	6	0	DX	12	0	4	4	3	15	0	0	1,48	1	31,1	0,0243	0,7538
Limpiar bañera	38	6	0	DX	2	0	4	2	3	7	0	0	1,48	1	19,2	0,0154	0,2955
Limpiar la bacha, grifería y mármol	30	3	0	DX	0	2	2	2	1,5	3,5	0	0	1,48	1	9,62	0,0121	0,1167
Limpiar sanitarios	50	6	0	DX	0	0	4	4	1,5	5,5	0	0	1,48	1	17	0,0202	0,3440
Limpiar piso (baldear)	187	3	0	DX/IX	0	0	4	4	3	7	0	0	1,48	1	14,8	0,0756	1,1187
Secar sanitarios, paredes y pisos	425	3	0	DX/IX	6	0	4	2	1,5	7,5	0	0	1,48	1	15,5	0,1718	2,6696
Reponer amenities, toallas, etc	226	0	0	DX/IX	0	0	0	2	0	2	0	0	1,48	1	2,96	0,0914	0,2704
Pasar aspiradora	220	3	0	DX/IX	0	0	4	4	3	7	0	0	1,48	1	14,8	0,0889	1,3161
Tiempo Total	2474																12,9668

Anexo 2 – Método REBA

Para aplicar el método se utilizó la observación de las filmaciones y la toma de tiempos. Se evaluaron los cinco hoteles seleccionados (igual que en el OCRA en adelante los llamaremos HOTEL 1, HOTEL 2, HOTEL 3, HOTEL 4 Y HOTEL 5), cumpliendo las siguientes etapas:

1. Determinación del ciclo de trabajo: Como en el caso del OCRA, se determinó como ciclo de trabajo repetitivo la limpieza de la habitación desde que se ingresa hasta que se cierra la puerta de la misma limpia.
2. Selección de las tareas y posturas que se evaluarán: En función de los compromisos posturales y las tareas determinadas como representativas de acuerdo a los análisis realizados, se seleccionaron las siguientes tareas:
 - tendido de camas
 - limpieza de baños
 - limpieza de “muebles y etc.” (que implica también limpieza de zócalos, puertas y elementos de decoración).
3. Se determinaron en función de los datos angulares extraídos de las filmaciones y las puntuaciones referidas en el método, los valores para los grupos A (cuello – tronco – piernas) y B (antebrazo – brazo – muñecas). Con ambos valores utilizando la tabla C se obtiene un puntaje al que se le suman los factores: carga, posición, calidad de agarre y tipo de actividad muscular para obtener la puntuación final. Con esa puntuación se determina el riesgo y se define el nivel de actuación de acuerdo a la tabla correspondiente.

TENDER CAMA		PUNTOS	TABLAS AyB	TABLA C	NIVEL / RIESGO	PUNTUACIÓN	ACTUACIÓN
A	CUELLO	1	5	6	0 - INAPRECIABLE	1	NO ES NECESARIA
	PIERNAS	3			1 - BAJO	2 O 3	PUEDE SER NECESARIA
	TRONCO	3			2 - MEDIO	4 A 7	ES NECESARIA
B	ANTEBRAZOS	1	5		3 - ALTO	8 A 10	ES NECESARIA CUANTO ANTES
	MUÑECAS	1			4 - MUY ALTO	11 A 15	ES NECESARIA DE INMEDIATO
	BRAZOS	4					
AGARRE		0			0		
ACTIVIDAD MUSCULAR		0			0		
PUNTUACIÓN FINAL						6	

4. El resultado final de los hoteles es el siguiente:

HOTEL	TENDER CAMA					LIMPIAR BAÑO					LIMPIAR MUEBLES Y ETC.							
	PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO					PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO					PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO				
		0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO	3 ALTO	4 MUY ALTO		0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO	3 ALTO	4 MUY ALTO		0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO	3 ALTO	4 MUY ALTO
HOTEL 1	9				X		12					X	12					X
HOTEL 2	7			X			12					X	10			X		
HOTEL 3	7			X			9				X		11					X
HOTEL 4	6			X			12					X	13					X
HOTEL 5	5			X			10				X		10			X		

Planillas de evaluación REBA por hotel

HOTEL 1				TENDER CAMA	LIMPIAR BAÑOS	LIMPIAR MUEBLES		
		MOVIMIENTO	PUNTOS	CORRECCIÓN	PUNTOS	PUNTOS	PUNTOS	
		A	CUELLO	0° - 20° flexión	1	añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	1
>20° flexión o en extensión	2							
PIERNAS	Soporte bilateral, andando o sentado		1	Añadir : +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°. +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	3	3	3	
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2					
TRONCO	Erguido		1	añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	4	4	4	
	0° - 20° flexión		2					
	0° - 20° extensión		3					
	20° - 60° flexión		4					
	>20° extensión		4					
B	ANTE-BRAZOS		60° - 100° flexión	1		1	1	1
		flexión <60° O >100°	2					
	MUÑECAS	0° - 15° flexión/ extensión	1	Añadir : +1 si hay torsión o desviación lateral	2	2	2	
		>15° flexión/ extensión	2					
	BRAZOS	0° - 20° flexión/ extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción +1 si hay elevación de hombros + 1 si hay rotación de brazo -1 si está el brazo apoyado	4	5	6	
		>20° extensión	2					
		flexión 20° - 45°	3					
		flexión 45° - 90°	4					
						15	16	17
	AGARRE	Buen agarre y fuerza de agarre de rango medio	0	BUENO	0	0	0	
Agarre aceptable pero no ideal		1	REGULAR					
Agarre posible pero no aceptable		2	MALO					
Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo		3	INACEPTABLE					
ACTIVIDAD MUSCULAR	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej aguantadas más de 1 min +1			0	1	1		
	Existen movimientos repetitivos, por ej repetición superior a 4 veces/min +1			1	1	1		
	Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables +1			0	1	1		
NIVEL DE ACTUACIÓN	NIVEL / RIESGO	PUNTAJACIÓN	ACTUACIÓN	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3		
	0 - INAPRECIABLE	1	NO ES NECESARIA					
	1 - BAJO	2 O 3	PUEDEN SER NECESARIA					
	2 - MEDIO	4 A 7	ES NECESARIA					
	3 - ALTO	8 A 10	ES NECESARIA CUANTO ANTES	X				
	4 - MUY ALTO	11 A 15	ES NECESARIA DE INMEDIATO		X	X		

HOTEL 2				TENDER CAMA	LIMPIAR BAÑOS	LIMPIAR MUEBLES		
		MOVIMIENTO	PUNTOS	CORRECCIÓN	PUNTOS	PUNTOS	PUNTOS	
		A	CUELLO	0° - 20° flexión	1	añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	1
>20° flexión o en extensión	2							
PIERNAS	Soporte bilateral, andando o sentado		1	Añadir : +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°. +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	3	4	4	
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2					
TRONCO	Erguido		1	Añadir: +1 si hay torsión +1 inclinación lateral	3	4	4	
	0° - 20° flexión		2					
	0° - 20° extensión		3					
	20° - 60° flexión >20° extensión		4					
B	ANTE-BRAZOS		60° - 100° flexión	1		1	1	1
			flexión <60° O >100°	2				
	MUÑECAS	0° - 15° flexión/ extensión	1	Añadir : +1 si hay torsión o desviación lateral	1	2	1	
		>15° flexión/ extensión	2					
	BRAZOS	0° - 20° flexión/ extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción +1 si hay elevación de hombros + 1 si hay rotación de brazo -1 si está el brazo apoyado	5	5	4	
		>20° extensión	2					
		flexión 20° - 45°	3					
		flexión 45° - 90° >90° flexión	4					
					14	17	15	
	AGARRE	Buen agarre y fuerza de agarre de rango medio	0	BUENO	0	0	0	
Agarre aceptable pero no ideal		1	REGULAR					
Agarre posible pero no aceptable		2	MALO					
Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo		3	INACEPTABLE					
ACTIVIDAD MUSCULAR	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej aguantadas más de 1 min +1			0	1	0		
	Existen movimientos repetitivos, por ej repetición superior a 4 veces/min +1			0	1	1		
	Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables +1			0	1	1		
NIVEL DE ACTUACIÓN	NIVEL / RIESGO	PUNTAJACIÓN	ACTUACIÓN	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3		
	0 - INAPRECIABLE	1	NO ES NECESARIA					
	1 - BAJO	2 O 3	PUEDE SER NECESARIA					
	2 - MEDIO	4 A 7	ES NECESARIA	X				
	3 - ALTO	8 A 10	ES NECESARIA CUANTO ANTES			X		
4 - MUY ALTO	11 A 15	ES NECESARIA DE INMEDIATO		X				

HOTEL 3				TENDER CAMA	LIMPIAR BAÑOS	LIMPIAR MUEBLES		
		MOVIMIENTO	PUNTOS	CORRECCIÓN	PUNTOS	PUNTOS	PUNTOS	
A	CUELLO	0° - 20° flexión	1	añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	1	1	
		>20° flexión o en extensión	2					
	PIERNAS	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir : +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°. +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	3	1	3	
		Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2					
	TRONCO	Erguido	1	Añadir: +1 si hay torsión ó inclinación lateral	4	5	5	
		0° - 20° flexión	2					
		0° - 20° extensión	3					
		20° - 60° flexión >20° extensión	4					
	B	ANTE-BRAZO	60° - 100° flexión	1		1	1	1
			flexión <60° O >100°	2				
MUÑECAS		0° - 15° flexión/ extensión	1	Añadir : +1 si hay torsión o desviación lateral	1	2	2	
		>15° flexión/ extensión	2					
BRAZOS		0° - 20° flexión/ extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción +1 si hay elevación de hombros + 1 si hay rotación de brazo -1 si está el brazo apoyado	4	5	5	
		>20° extensión	2					
		flexión 20° - 45°	3					
		flexión 45° - 90°	4					
						14	15	17
AGARRE		Buen agarre y fuerza de agarre de rango medio	0	BUENO	0	0	0	
	Agarre aceptable pero no ideal	1	REGULAR					
	Agarre posible pero no aceptable	2	MALO					
	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo	3	INACEPTABLE					
ACTIVIDAD MUSCULAR	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej aguantadas más de 1 min +1			0	0	0		
	Existen movimientos repetitivos, por ej repetición superior a 4 veces/min +1			0	1	1		
	Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables +1			0	1	1		
NIVEL DE ACTUACIÓN	NIVEL / RIESGO	PUNTAJACIÓN	ACTUACIÓN	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3		
	0 - INAPRECIABLE	1	NO ES NECESARIA					
	1 - BAJO	2 O 3	PUEDE SER NECESARIA					
	2 - MEDIO	4 A 7	ES NECESARIA	X				
	3 - ALTO	8 A 10	ES NECESARIA CUANTO ANTES		X			
4 - MUY ALTO	11 A 15	ES NECESARIA DE INMEDIATO			X			

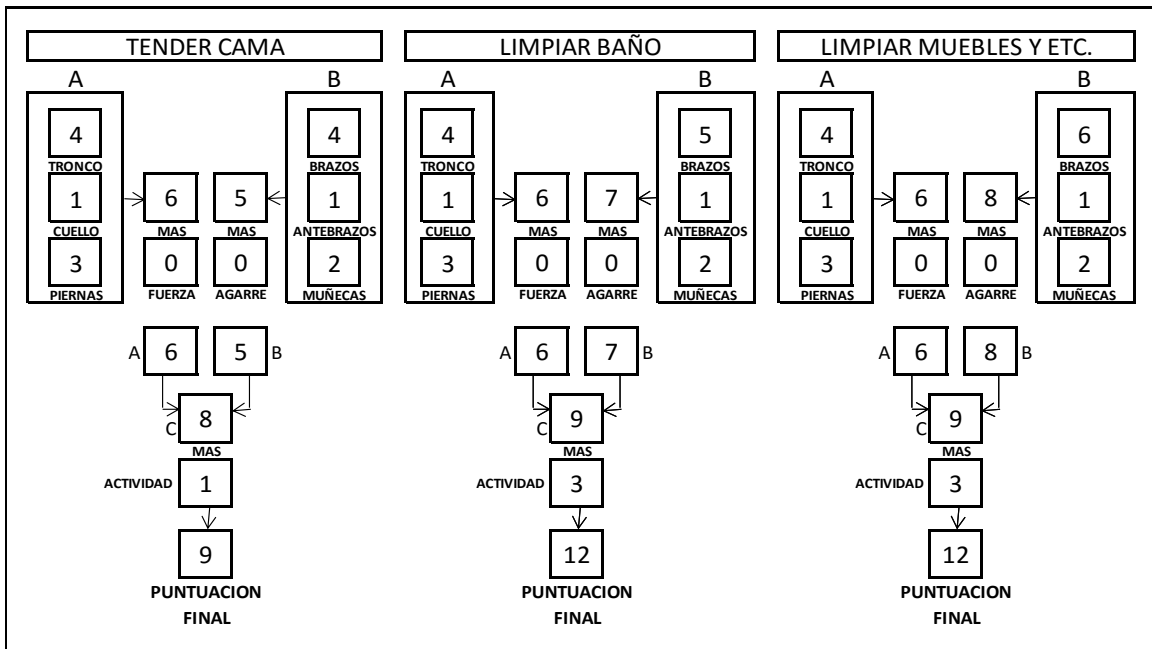
HOTEL 4

				TENDER CAMA	LIMPIAR BAÑOS	LIMPIAR MUEBLES		
				PUNTOS	PUNTOS	PUNTOS		
		MOVIMIENTO	PUNTOS	CORRECCIÓN				
A	CUELLO	0° - 20° flexión	1	añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	1	2	
		>20° flexión o en extensión	2					
	PIERNAS	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir : +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°. +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	3	4	3	
		Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2					
	TRONCO	Erguido	1	Añadir: +1 si hay torsión +1 inclinación lateral	3	4	4	
		0° - 20° flexión	2					
		0° - 20° extensión	3					
		>20° extensión	4					
	B	ANTE-BRAZOS	60° - 100° flexión	1		1	1	1
			flexión <60° O >100°	2				
MUÑECAS		0° - 15° flexión/ extensión	1	Añadir : +1 si hay torsión o desviación lateral	1	2	2	
		>15° flexión/ extensión	2					
BRAZOS		0° - 20° flexión/ extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción +1 si hay elevación de hombros +1 si hay rotación de brazo -1 si está el brazo apoyado	4	5	6	
		>20° extensión	2					
		flexión 20° - 45°	2					
		flexión 45° - 90°	3					
			>90° flexión	4				
				13	17	18		
AGARRE	Buen agarre y fuerza de agarre de rango medio	0	BUENO	0	0	0		
	Agarre aceptable pero no ideal	1	REGULAR					
	Agarre posible pero no aceptable	2	MALO					
	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo	3	INACEPTABLE					
ACTIVIDAD MUSCULAR	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej aguantadas más de 1 min +1			0	1	1		
	Existen movimientos repetitivos, por ej repetición superior a 4 veces/min +1			0	1	1		
	Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables +1			0	1	1		
NIVEL DE ACTUACIÓN	NIVEL / RIESGO	PUNTAJÓN	ACTUACIÓN	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3		
	0 - INAPRECIABLE	1	NO ES NECESARIA					
	1 - BAJO	2 O 3	PUEDE SER NECESARIA					
	2 - MEDIO	4 A 7	ES NECESARIA	X				
	3 - ALTO	8 A 10	ES NECESARIA CUANTO ANTES					
	4 - MUY ALTO	11 A 15	ES NECESARIA DE INMEDIATO		X	X		

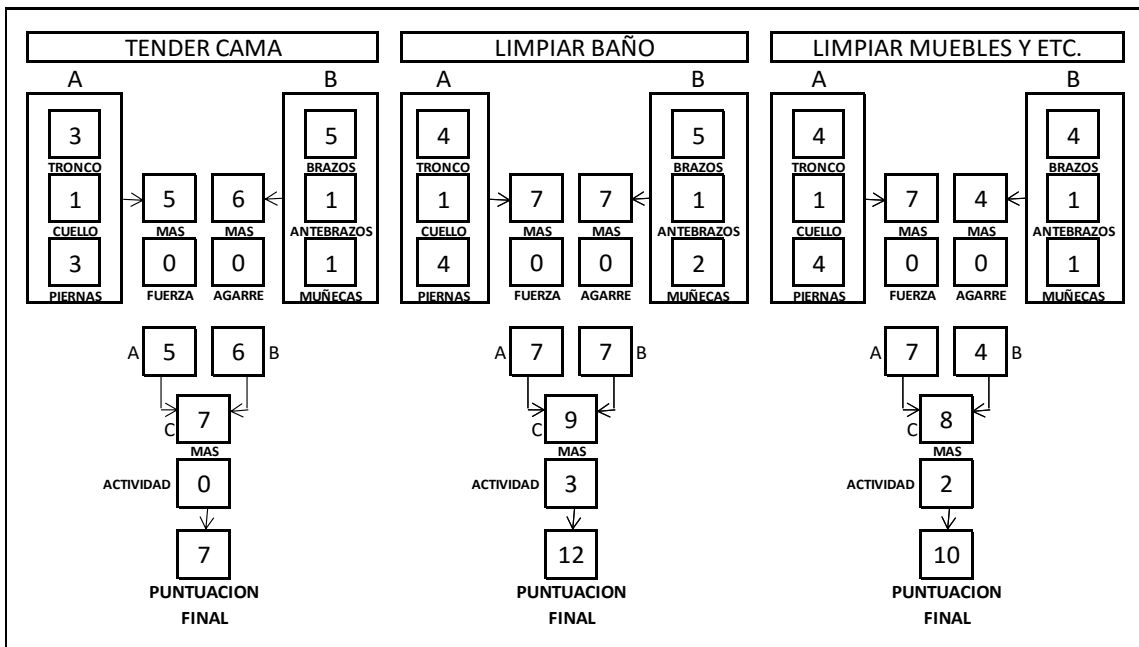
HOTEL 5				TENDER CAMA	LIMPIAR BAÑOS	LIMPIAR MUEBLES		
		MOVIMIENTO	PUNTOS	CORRECCIÓN	PUNTOS	PUNTOS	PUNTOS	
A	CUELLO	0° - 20° flexión	1	añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	1	1	
		>20° flexión o en extensión	2					
	PIERNAS	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir : +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°. +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	2	3	3	
		Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2					
	TRONCO	Erguido	1	Añadir: +1 si hay torsión +1 inclinación lateral	3	4	3	
		0° - 20° flexión	2					
		0° - 20° extensión	3					
		>20° extensión	4					
	B	ANTE-BRAZOS	60° - 100° flexión	1		1	1	1
			flexión <60° O >100°	2				
MUÑECAS		0° - 15° flexión/ extensión	1	Añadir : +1 si hay torsión o desviación lateral	1	2	3	
		>15° flexión/ extensión	2					
BRAZOS		0° - 20° flexión/ extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción +1 si hay elevación de hombros + 1 si hay rotación de brazo -1 si está el brazo apoyado	4	4	4	
		>20° extensión	2					
		flexión 20° - 45°	2					
		flexión 45° - 90°	3					
		>90° flexión	4					
				12	15	15		
AGARRE	Buen agarre y fuerza de agarre de rango medio	0	BUENO	0	0	0		
	Agarre aceptable pero no ideal	1	REGULAR					
	Agarre posible pero no aceptable	2	MALO					
	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo	3	INACEPTABLE					
ACTIVIDAD MUSCULAR	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej aguantadas más de 1 min +1			0	0	0		
	Existen movimientos repetitivos, por ej repetición superior a 4 veces/min +1			0	1	1		
	Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables +1			0	1	1		
NIVEL DE ACTUACIÓN	NIVEL / RIESGO	PUNTUACIÓN	ACTUACIÓN	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3		
	0 - INAPRECIABLE	1	NO ES NECESARIA					
	1 - BAJO	2 O 3	PUEDEN SER NECESARIAS					
	2 - MEDIO	4 A 7	ES NECESARIA	X				
	3 - ALTO	8 A 10	ES NECESARIA CUANTO ANTES		X	X		
		4 - MUY ALTO	11 A 15	ES NECESARIA DE INMEDIATO				

Cálculo de índices REBA

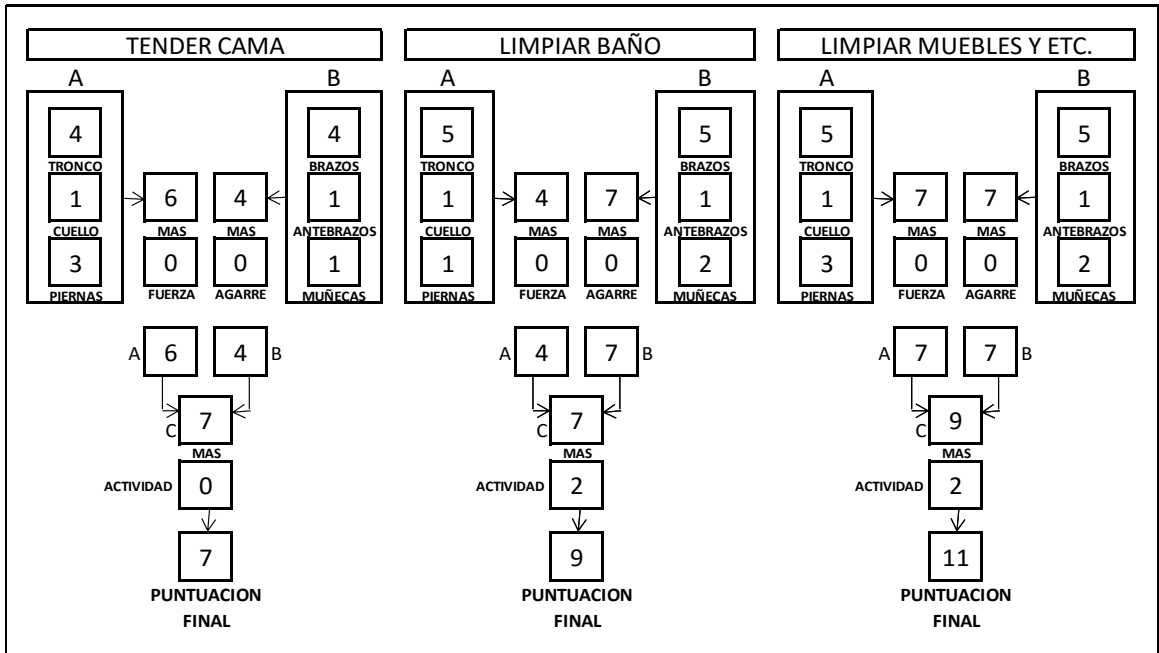
HOTEL 1



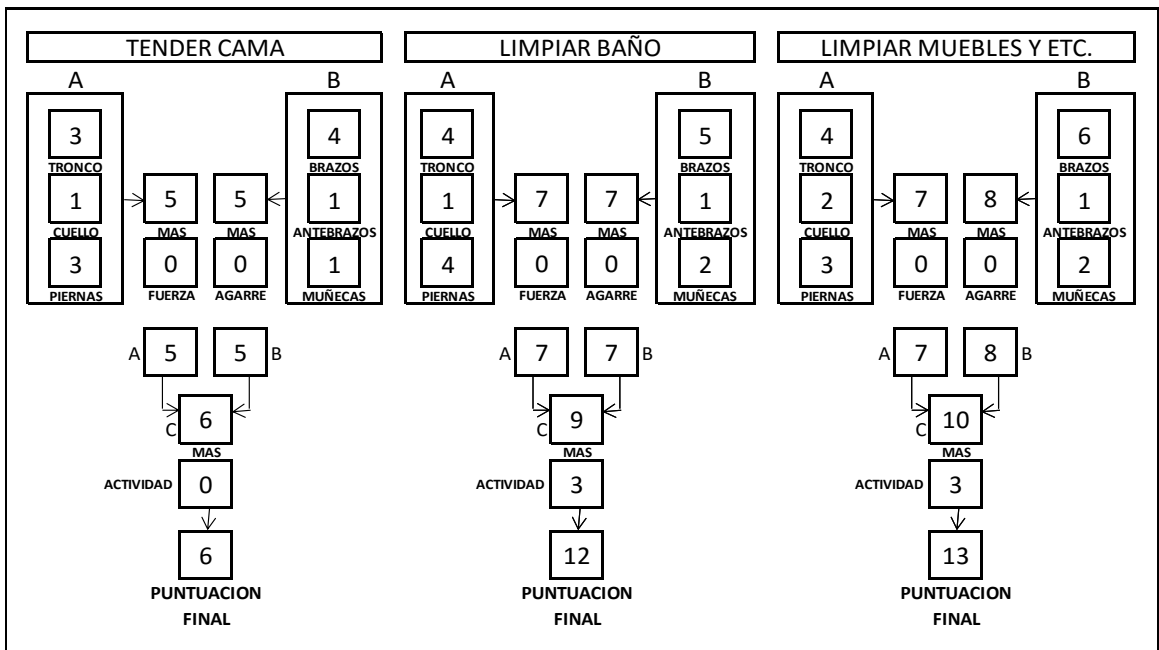
HOTEL 2



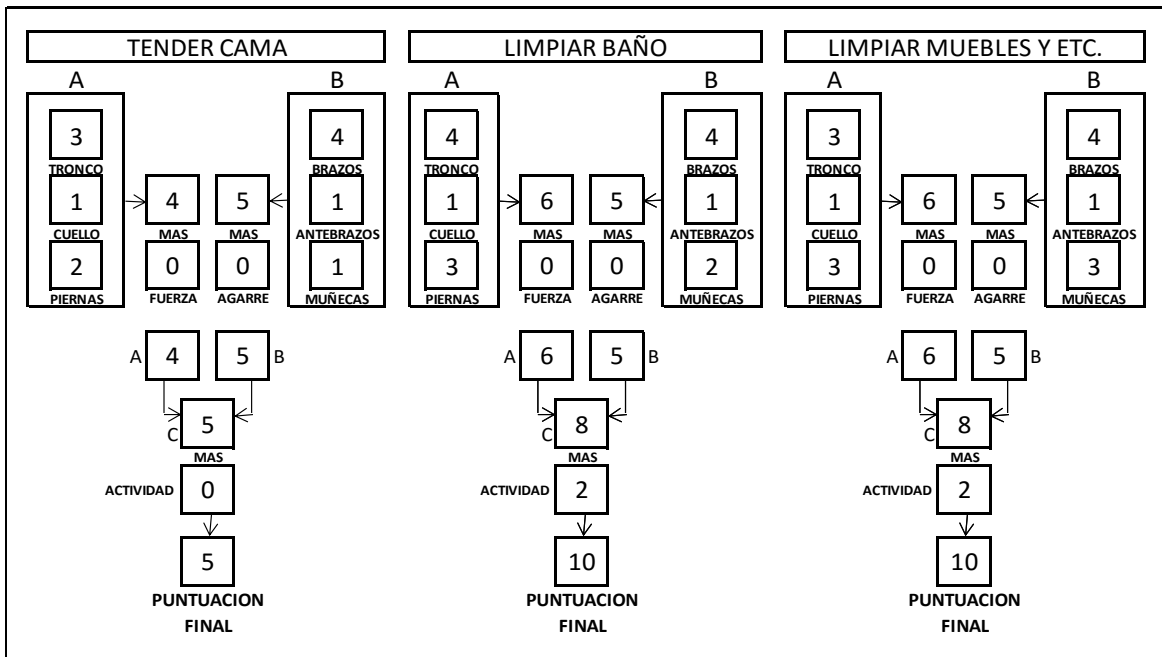
HOTEL 3



HOTEL 4



HOTEL 5



Anexo 3 - Prueba piloto

Evaluación de riesgos de contraer TME

CON EL MÉTODO OCRA

HOTEL 1 EXPERIMENTO	Duración	Frecuencia	Fuerza	Lado (DX o IX)	Hombro	Muñeca	Codo	Mano	Estereotipo	Total Postura	Comple.	Multiplcador de recuperación	Multiplcador de Duración	Valor Check List
Hacer la cama	355	0	0	DX/IX	1	0	0	2	1,5	3,5	0	1,26	0,925	4,08
Limpiar cerámicos	42	3	0	DX/IX	0	0	2	2	1,5	3,5	0	1,26	0,925	7,58
Limpeza de espejo pieza	41	3	0	DX	0	0	2	2	1,5	3,5	0	1,26	0,925	7,58
Limpeza de espejo baño	43	3	0	DX	0	0	2	2	1,5	3,5	0	1,26	0,925	7,58
Limpeza de vidrios	75	3	0	DX	0	0	2	2	1,5	3,5	0	1,26	0,925	7,58

La limpieza de las superficies verticales está distribuida en una serie de tareas que figuran en la tabla anterior a los efectos del análisis.

Los resultados obtenidos fueron positivos quedando como riesgo muy leve la limpieza de las superficies verticales, y con riesgo aceptable el tendido de cama.

ACTIVIDAD	RESULTADOS	MEDICION ORIGINAL	EN PRUEBA PILOTO
tendido de cama	6,41	aceptable	4,08 aceptable
limpieza superficies verticales	12,82	medio	7,58 muy leve

CON EL MÉTODO REBA

El tendido de cama quedó como riesgo medio (se debe seguir analizando la postura forzada que determina la flexión de rodillas), y la limpieza de superficies verticales con riesgo bajo.

HOTEL	TENDER CAMA					LIMPIEZA DE SUPERFICIES VERTICALES						
	PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO					PUNTAJE OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO				
		0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO	3 ALTO	4 MUY ALTO		0 INAPRECIABLE	1 BAJO	2 MEDIO	3 ALTO	4 MUY ALTO
HOTEL 1 - SIN MEJORAS	9				X		12					X
HOTEL 1 - CON MEJORAS	5			X			3		X			

Planilla aplicación método REBA – Prueba piloto

HOTEL 1				TENDER CAMA	SUP VERT	
	MOVIMIENTO	PUNTOS	CORRECCIÓN	PUNTOS	PUNTOS	
A	CUELLO	0° . 20° flexión	1	añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	1
		>20° flexión o en extensión	2			
	PIERNAS	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir : +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°. +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	3	1
		Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2			
	TRONCO	Erguido	1	añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	2	2
		0° - 20° flexión	2			
		0° - 20° extensión	3			
		>20° flexión	4			
B	ANTE-BRAZOS	60° . 100° flexión	1		1	1
		flexión <60° O >100°	2			
	MUÑECAS	0° - 15° flexión/ extensión	1	Añadir : +1 si hay torsión o desviación lateral	2	1
		>15° flexión/ extensión	2			
	BRAZOS	0° - 20° flexión/ extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción +1 si hay elevación de hombros + 1 si hay rotación de brazo -1 si está el brazo apoyado	2	3
		>20° extensión	2			
		flexión 20° - 45°	3			
		flexión 45° - 90°	4			
				11	9	
AGARRE	Buen agarre y fuerza de agarre de rango medio	0	BUENO	0	0	
	Agarre aceptable pero no ideal	1	REGULAR			
	Agarre posible pero no aceptable	2	MALO			
	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo	3	INACEPTABLE			
ACTIVIDAD MUSCULAR	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej aguantadas más de 1 min +1			0	0	
	Existen movimientos repetitivos, por ej repetición superior a 4 veces/min +1			1	1	
	Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables +1			0	0	
NIVEL DE ACTUACIÓN	NIVEL / RIESGO	PUNTAJACIÓN	ACTUACIÓN	TENDER CAMAS	SUPERF VERTICALES	
	0 - INAPRECIABLE	1	NO ES NECESARIA			
	1 - BAJO	2 O 3	PUEDE SER NECESARIA		X	
	2 - MEDIO	4 A 7	ES NECESARIA	X		
	3 - ALTO	8 A 10	ES NECESARIA CUANTO ANTES			
	4 - MUY ALTO	11 A 15	ES NECESARIA DE INMEDIATO			

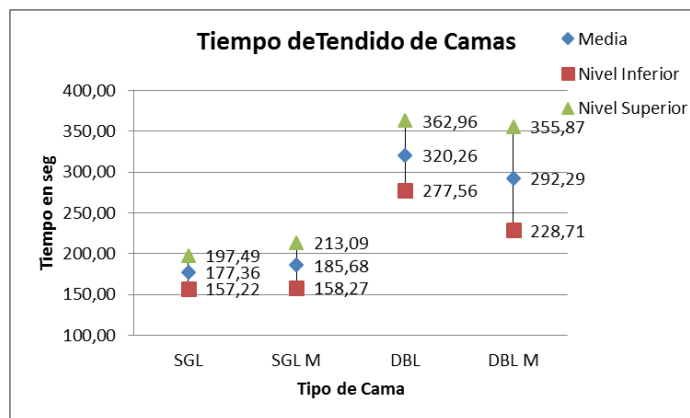
Evaluación del régimen de trabajo

Partiendo de los valores de tiempos registrados en la prueba piloto, se estudiaron las nuevas distribuciones de probabilidades y se calcularon sus parámetros descriptivos, media y varianza. A continuación se presentan los resultados obtenidos en términos del resumen de estadística descriptiva y el gráfico comparativo de intervalo de confianza de la media para igual tarea con procedimiento modificado y el original.

Tendido de camas

Régimen de Trabajo- Cama 1 Plaza	
Media	185,6777778
Error típico	11,88658543
Mediana	176,97
Moda	#N/A
Desviación estándar	35,6597563
Varianza de la muestra	1271,618219
Curtosis	-2,096356304
Coefficiente de asimetría	-0,079585759
Rango	85,66
Mínimo	138,62
Máximo	224,28
Suma	1671,1
Cuenta	9
Nivel de confianza(95,0%)	27,41051514

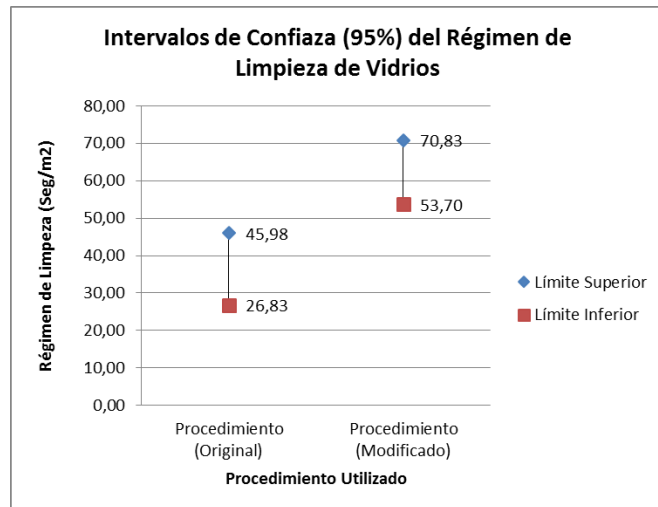
Régimen de Trabajo- Cama 2 Plazas	
Media	292,2914286
Error típico	25,98306449
Mediana	271,51
Moda	#N/A
Desviación estándar	68,74472693
Varianza de la muestra	4725,837481
Curtosis	-1,707592732
Coefficiente de asimetría	-0,092197332
Rango	175,87
Mínimo	196,39
Máximo	372,26
Suma	2046,04
Cuenta	7
Nivel de confianza(95,0%)	63,5782683



Los valores de los tipos de camas identificadas con la letra M, corresponden a la tarea ejecutada con procedimientos modificados. Como puede apreciarse en gráfico, la gran superposición de los intervalos de confianza de estimación de la media de los tiempos originales y con procedimientos modificados, permiten concluir que no existe suficiente evidencia estadística para afirmar que las modificaciones de procedimientos en el tendido de camas hagan cambiar la media del tiempo de ejecución de esta tarea.

Limpieza de Vidrios

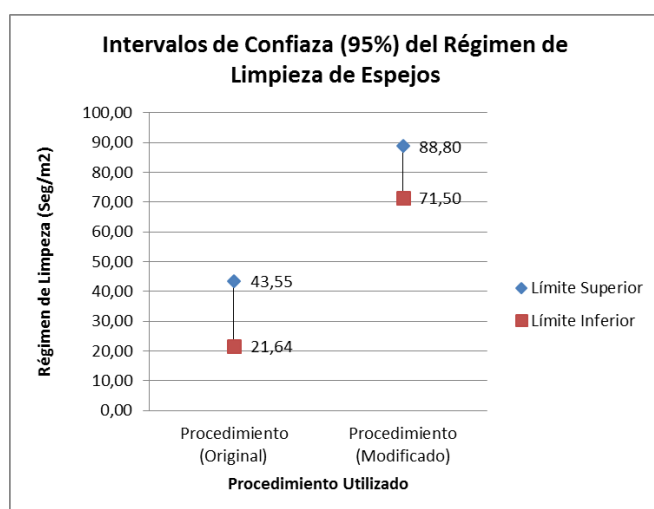
<i>Limpieza de Vidrios - M</i>	
Media	62,26426236
Error típico	3,890234381
Mediana	60,42663806
Moda	#N/A
Desviación estándar	13,4761672
Varianza de la muestra	181,6070825
Curtosis	-0,005673953
Coefficiente de asimetría	-0,10949444
Rango	46,06721927
Mínimo	35,76962283
Máximo	81,83684211
Suma	747,1711483
Cuenta	12
Nivel de confianza(95,0%)	8,562348136



En el caso de la limpieza de vidrios, el completo desacople de los intervalos de confianza, nos permite afirmar que hay un cambio estadísticamente significativo entre la media de tiempo obtenida con el procedimiento modificado y el original. Por efecto de la modificación del procedimiento la media de tiempo crece de 36,40 seg/m2 a 62,26 seg/m2.

Limpieza de Espejos

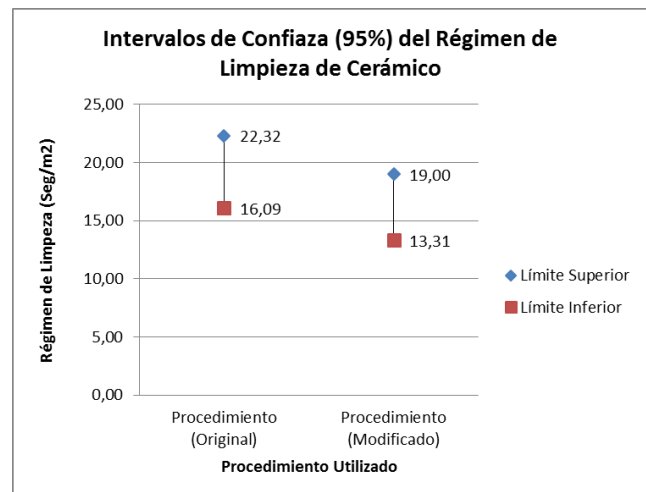
<i>Régimen de Limpieza de Espejos (seg/m2)</i>	
Media	80,14927912
Error típico	4,179522368
Mediana	78,09002525
Moda	#N/A
Desviación estándar	20,47539434
Varianza de la muestra	419,2417733
Curtosis	0,974226099
Coefficiente de asimetría	0,602639855
Rango	93,79545455
Mínimo	40,10227273
Máximo	133,8977273
Suma	1923,582699
Cuenta	24
Nivel de confianza(95,0%)	8,646000705



En lo que respecta a limpieza de espejos, el análisis de los datos obtenidos no permite afirmar que haya un cambio estadísticamente significativo entre la media de tiempo obtenida con el procedimiento modificado y el original. Por efecto de la modificación del procedimiento la media de tiempo crece de 32,59 seg/m2 a 80,14 seg/m2.

Limpeza de Cerámicos

<i>Régimen de Limpieza de Cerámicos (seg/m2)</i>	
Media	16,15698668
Error típico	1,291320444
Mediana	15,0497076
Moda	#N/A
Desviación estándar	4,473265235
Varianza de la muestra	20,01010186
Curtosis	5,942172921
Coefficiente de asimetría	2,165865112
Rango	17,50469786
Mínimo	11,15222222
Máximo	28,65692008
Suma	193,8838402
Cuenta	12
Nivel de confianza(95,0%)	2,842177132



Como puede apreciarse en el gráfico, la gran superposición de los intervalos de confianza de estimación de la media de los tiempos originales y con procedimientos modificados, permiten concluir que no existe suficiente evidencia estadística para afirmar que las modificaciones de procedimientos en el tendido de camas hagan cambiar la media del tiempo de ejecución de esta tarea.

Tabla de Regímenes de Trabajo Modificada

Tarea	A Limpio		De Ocupado	
	Media	Varianza	Media	Varianza
Tender cama 1 Plaza	185,6777778	1271,618219	185,6777778	1271,618219
Tender cama 2 Plazas	292,2914286	4725,837481	292,2914286	4725,837481
Apirar Pisos Liso	1,364993483	0,121347393	1,364993483	0,121347393
Aspirar Piso Alfombrado	11,51688616	11,26838703	6,546579744	2,499218854
Barrer Pisos	15,16046795	18,45303821	4,293242008	2,039886474
Pasar Mopa	10,86785149	4,757346861	3,812600497	1,010549248
Limpiar Muebles	218,6717949	2894,165132	91,94769992	1480,177849
Limpieza Vidrios	62,26426236	181,6070825	62,26426236	181,6070825
Limpieza Espejos	80,14927912	419,2417733	80,14927912	419,2417733
Limpiar Cerámicos	16,15698668	20,01010186	16,15698668	20,01010186

Ref:

Tareas modificadas en la prueba piloto

La tabla de regímenes de trabajo presentada más arriba, fue modificada introduciendo, para cada tarea afectada por las modificaciones en la técnica de trabajo, el nuevo valor de media y de varianza. Las tareas que fueron modificadas aparecen resaltadas.

Recálculo de la suma de tiempos de tareas relevantes

Con los nuevos datos de regímenes de trabajo incluidos en la tabla anterior, se procedió a recalcular la suma de tiempos de tareas relevantes. Los resultados se presentan en la tabla que sigue.

Hotel: 1
 Habitación: Tipo A
 Tipo de Limpieza: Ocupado

Tarea	Datos de la Habitación		Régimen de Limpieza (seg/m2)		Tiempo (seg)	
	Cantidad	m ²	Media	Varianza	Media	VAR
Tender cama SGL	1		185,6777778	1271,618219	185,6777778	1271,618219
Tender cama SGL	1		185,6777778	1271,618219	185,6777778	1271,618219
Tender cama DBL			292,2914286	4725,837481	0	0
Apirar Pisos Liso			1,364993483	0,121347393	0	0
Aspirar Piso Alfombrado			6,546579744	2,499218854	0	0
Barrer Pisos		19,65	4,293242008	2,039886474	84,36220545	787,6460649
Pasar Mopa		19,65	3,812600497	1,010549248	74,91759977	390,1958021
Limpiar Muebles		0,88	91,94769992	1480,177849	80,91397593	1146,249726
Limpieza Vidrios		0	62,26426236	181,6070825	0	0
Limpieza Espejos		1,16	80,14927912	419,2417733	92,97316378	564,1317302
Limpiar Cerámicos		4,624	16,15698668	20,01010186	74,70990641	427,8435117
Total					779,2324069	5859,303274

Probabilidad	0,95
Zeta	1,644853627
Tiempo de Actividades Relevantes	905,139514 Seg

15,09 Minutos

Se aprecia entonces un crecimiento del tiempo de tareas relevantes que, por efecto de las modificaciones introducidas en los procedimientos de trabajo, se espera que aumenten de 860 a 905 segundos, con lo cual el cambio de procedimientos de trabajo puede provocar un aumento del tiempo de las tareas relevantes de aproximadamente un 5 %.

Recalculo del tiempo de ciclo de limpieza

Utilizando el nuevo valor del tiempo de las actividades relevantes se recalcula el tiempo de ciclo, mediante la utilización de la fórmula de la recta de regresión como se muestra a continuación.

$$T_{Ciclo} = -56,65 + 1,9708 * 905$$

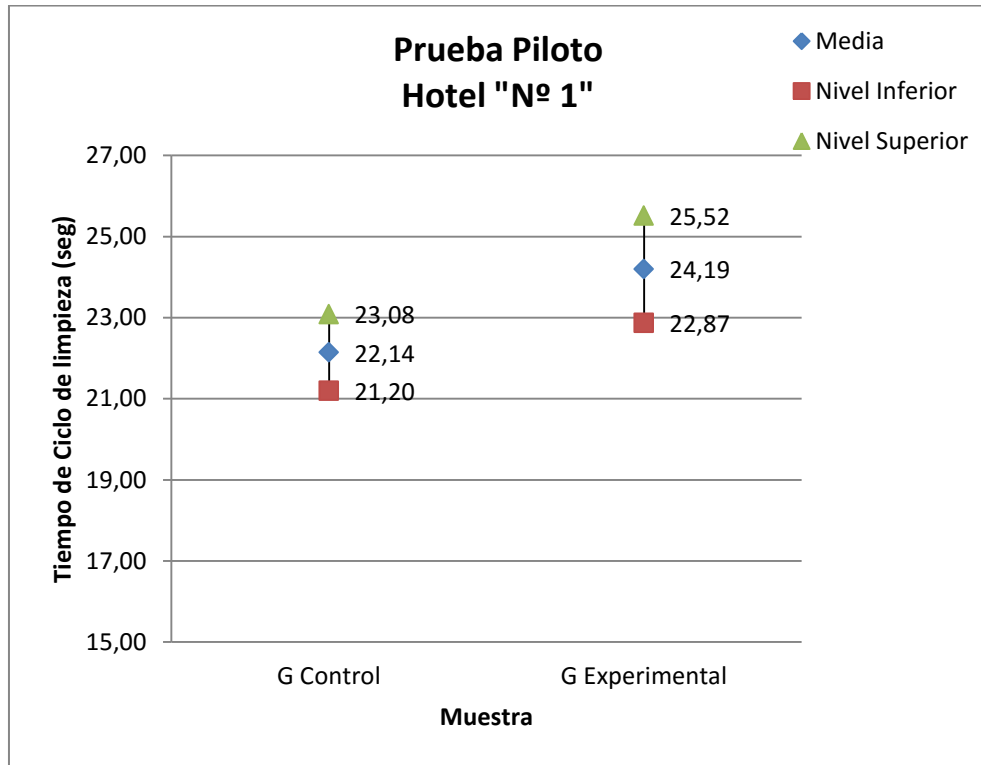
$$T_{Ciclo} = 1726,24$$

Entonces, por efecto de los cambios introducidos en las tareas relevantes, se espera un leve crecimiento del tiempo de ciclo, que pasará de 1638,24 a 1726,92 seg. Hemos calculado así un incremento del tiempo de ciclo de 88,68 seg (1,47 minutos).

El análisis detallado de los límites del intervalo de confianza de estimación de la media del modelo, nos lleva a concluir que una variación tan pequeña en las tareas relevantes no produce un cambio estadísticamente significativo en el tiempo de ciclo.

Variación del tiempo de ciclo medido en la prueba piloto

Los datos de tiempo de ciclo que se relevaron en la etapa 2 de la prueba piloto, se presentan en el gráfico que sigue:



El análisis de estos datos muestra un aumento levemente superior al calculado en forma teórica, 2,05 seg, en lugar de los 1,47 seg. Al igual que en el modelo teórico, se verifica un solapamiento del intervalo de confianza para la estimación de la media, lo que hace que la diferencia tampoco sea significativa.

Anexo 4 – Modelo de regresión lineal

Introducción

A efectos de desarrollar el modelo de regresión lineal se utilizó el abordaje teórico presentado por McClave y Benson en el texto, *Statistics for Business and Economics*, Prentice-Hall, EEUU, Sexta Edición, 1994, Capítulo 10.

El desarrollo del modelo lineal se realizó por el método de minimización de los errores cuadráticos de los datos respecto de la recta de estimación y para medir la utilidad del modelo para predecir el comportamiento de la variable dependiente se tomó el coeficiente de determinación. Los cálculos se realizaron aplicando la herramienta de análisis estadístico de Excel.

Este estudio se realizó en dos etapas:

Etapa 1: En primer lugar, se estudió el uso de variables relacionadas con las dimensiones de las habitaciones, con la idea de verificar si se comportaban como estimadores útiles del tiempo de ciclo. A efectos de reducir las fuentes de variabilidad los hoteles se analizaron en forma independiente.

Etapa 2: Luego se relacionó el tiempo de ciclo con el tiempo de tareas que fueron inicialmente seleccionadas por su contribución a la generación de potenciales riesgos de producir TME. Se las llamó *tareas relevantes* y se buscó identificar si el tiempo de las mismas era un buen predictor del tiempo total de ciclo.

Resultados

Etapa 1

En el Apéndice 1 se muestran los resultados obtenidos para el Hotel N° 2, en los que se utilizaron como variables independientes la superficie total de la habitación y en otro caso la superficie de las camas que conformaban la habitación, elaborándose las rectas de regresión para la condición de limpieza de ocupado (OC) y a limpio (LI).

Como puede apreciarse en estos diagramas de dispersión, los datos están fuertemente dispersos respecto de la recta de mínimos cuadrados, lo que está claramente expresado en los coeficientes de determinación cuyos valores, comprendidos entre 0,075 y 0,147, son extremadamente bajos. Para todos los hoteles se verificaron resultados similares, en algunos casos R^2 fue prácticamente nulo.

Se concluyó entonces que la evidencia estadística proporcionada por este estudio de campo no permitió encontrar correlación entre la superficie de las habitaciones o de las camas y el tiempo del ciclo de limpieza.

Cotejando estos resultados con las observaciones directas efectuadas a lo largo de todo el estudio se concluyó que el tiempo en que se termina ejecutando la limpieza de una habitación está correlacionado con el tiempo que el personal dispone para hacer la tarea, de manera tal que cuando dispone de poco tiempo, la duración de las tareas se reduce considerablemente,

siendo la variable de ajuste el contenido de trabajo realizado que es redefinido caso a caso por la misma camarera (se registraron casos en los que, en habitaciones similares, para hacer el mismo tipo de limpieza se tarda desde 15 minutos a más de una hora).

Etapa 2

Las tareas que, en función de su contribución al índice OCRA Checklist del puesto de trabajo de camarera de piso, se identificaron como de interés potencial para utilizarlas para predecir el tiempo de ciclo fueron:

1. Tendido de camas
2. Limpieza de muebles
3. Limpieza de vidrios y espejos
4. Limpieza de pisos de dormitorio y baños
5. Limpieza de cerámicos y mampara del baño

A partir de esta identificación se construyeron tablas en las que, para cada habitación cronometrada se presentan los datos correspondientes a cada una de estas variables, como así también su suma y el tiempo de ciclo que en cada caso se obtuvo.

Además se incorporó a la información en análisis el porcentaje que, en cada caso, representaba la suma de todos los tiempos que se habían relevado respecto del tiempo total del ciclo de limpieza. Esto fue necesario porque, si bien se cronometraban un total de 25 tareas distintas en cada ciclo de limpieza, los tiempos de transición entre tarea y tarea no eran cronometrados, de igual manera cuando se debía interrumpir una tarea por problemas (tales como: sábanas manchadas que debían cambiarse, espera de material para cumplir la tarea, etc.) también se interrumpía el cronometrado. Por lo anterior, el tiempo de ciclo que se registraba como diferencia del tiempo entre el tiempo de inicio del ciclo de trabajo y el de finalización del mismo, no coincidía con la suma del cronometrado y era siempre mayor. Consecuentemente, cuanto mayor era el porcentaje entre el tiempo cronometrado y el de ciclo, menor cantidad de interrupciones se habían producido, en última instancia mostraba que el proceso de trabajo había sido más fluido.

Finalmente se agruparon los datos por tipo homogéneo de limpieza, las que se conocen como “de ocupado” (OC), cuando el pasajero continúa usando la habitación, y las “a limpio” (LI), cuando el pasajero hace abandono de la habitación y debe ser preparada para recibir un nuevo huésped.

A su vez, en cada grupo se ordenaron las habitaciones de mayor a menor, en función del porcentaje de tiempo cronometrado versus el de ciclo, y se eligió el grupo para el que este porcentaje superaba el 80% para hacer el estudio de regresión, obteniéndose los resultados que se presentan en el Apéndice 2.

Como puede apreciarse en dicho Apéndice, en ambos casos se obtienen rectas de regresión, estadísticamente significativas, con coeficientes de correlación superior a 0,9, arribándose a los siguientes modelos lineales:

1. Habitaciones a limpio $y = 1,5948x + 267,86$ ($R^2 = 0,9226$)
Rango Relevante de x entre 1182,67 a 2368,1 seg
2. Habitaciones de Ocupado $y = 1,9709x - 56,656$ ($R^2 = 0,901$)
Rango Relevante de x entre 787,5 a 1602,82 seg

En ambos casos, los rangos relevantes constituyen los valores extremos de la variable independiente, en este caso la suma de tiempos de tareas relevantes, entre los cuales la ecuación de regresión lineal es aplicable (ver Apéndice 2).

A partir de estas dos rectas de regresión se construyeron los límites de los intervalos, con un nivel de confianza del 95%, para:

1. Estimar el valor medio del tiempo de ciclo para una suma particular de tiempos de tareas relevantes.
2. Predecir el valor particular de tiempo de ciclo que se puede obtener en un caso, para una suma de tiempos dada de tareas relevantes.

Para el caso de los límites del intervalo de estimación de la media se utilizó la siguiente formulación, para un valor de x igual x_p :

$$\hat{y} \mp t_{\alpha/2} S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{SS_{xx}}}$$

Donde:

\hat{y} = Valor estimado por la recta de regresión para $x = x_p$.

$t_{\alpha/2}$ = Valor crítico del estadístico t (distribución t-Student), para n-2 grados de libertad y $\alpha/2$.

α = (100-Nivel de Confianza)/100.

S = desviación estándar de la muestra.

n = Cantidad de datos de la muestra.

\bar{x} = Valor medio de las variables independientes.

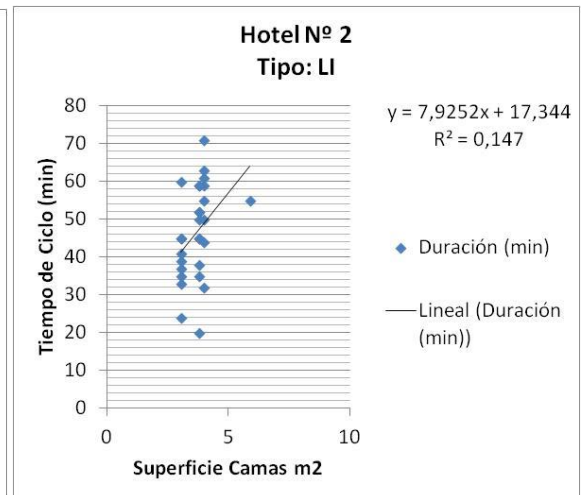
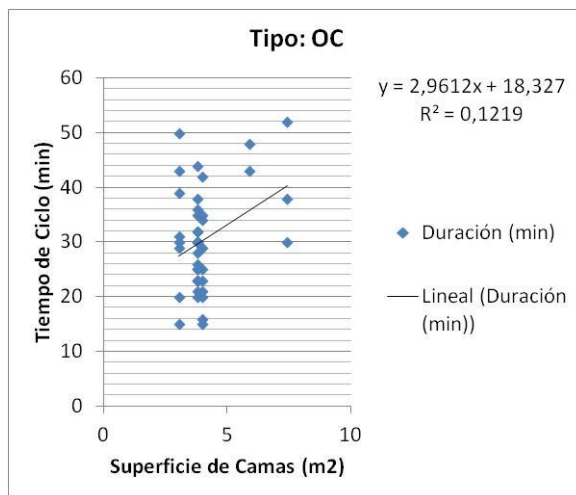
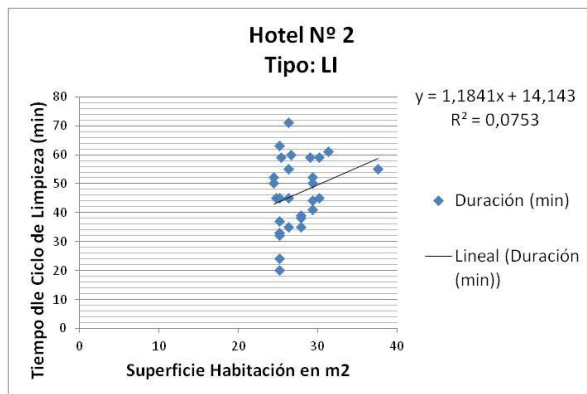
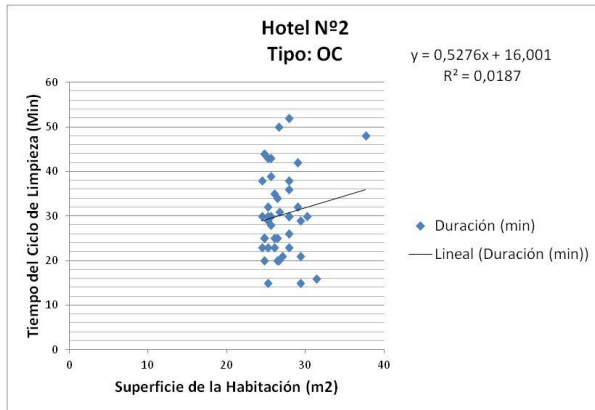
SS_{xx} = Suma de los cuadrados de las diferencias de los valores de x y el valor medio de x (\bar{x})

Para el caso de los límites del intervalo de predicción de un valor particular se utilizó la siguiente formulación, para un valor de x igual x_p para la que valen las mismas descripciones de sus componentes.

$$\hat{y} \mp t_{\alpha/2} S \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{SS_{xx}}}$$

Anexo 4 - Apéndice 1

Etapa 1: Regresión lineal sobre predictores físicos



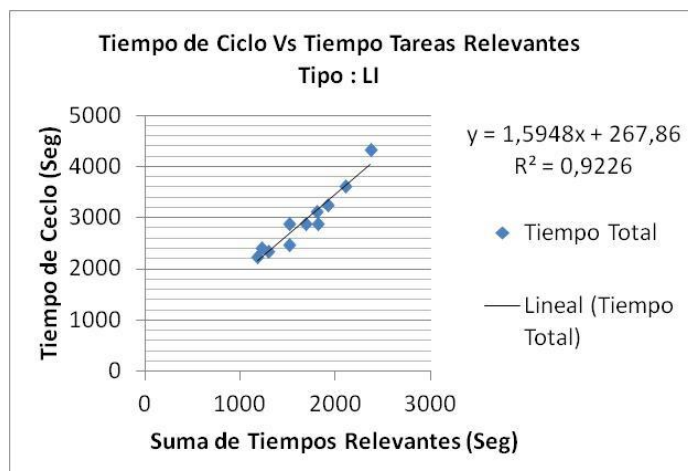
Anexo 4 - Apéndice 2

Etapa 2: Regresión lineal sobre la suma de tiempo de actividades relevantes

Datos correspondientes al proceso “A Limpio”

Nº	Hotel	Tipo de Limpieza	Habitación	Tender camas	Limpiar muebles	Limpiar vidrios y espejos	Limpiar pisos dormitorio y baño	Limpiar cerámicos y mamparo baño	Total Tiempos Relevantes	Tiempo Total	Tiempo Crono Vs Total
1	2	LI	1205	183,25	746,2	220,03	547,63	109,55	1806,66	3120	88,54%
2	3	LI	1223	464,1	567,73	104,37	464,07	85,15	1685,42	2880	86,07%
3	3	LI	814	455,93	506,91	203,45	424,01	223,62	1813,92	2880	85,57%
4	3	LI	1229	885,6	696,93	151,33	558,63	75,61	2368,1	4320	84,44%
5	5	LI	321	346,87	197,2	134,09	443,39	397,26	1518,81	2460	84,44%
6	2	LI	708	254,58	429,49	88,24	422,22	101,79	1296,32	2340	83,87%
7	5	LI	222	297,14	161,61	150,45	339,03	273,02	1221,25	2400	82,78%
8	5	LI	301	434,87	278,01	233,06	437,36	130,17	1513,47	2880	82,78%
9	2	LI	307	377,9	608,1	380,18	502,57	240,22	2108,97	3600	84,61%
10	2	LI	709	248,32	369,46	62,61	372,25	130,03	1182,67	2220	81,52%
11	3	LI	802	443,9	607,66	156,11	440,55	266,59	1914,81	3240	81,08%
12	2	LI	1402	321,27	508,1	348,75	429,32	82,52	1689,96	3660	80,42%
13	2	LI	1501	308,77	640,64	214,2	425,19	260,15	1848,95	3360	80,01%
14	4	LI	322	318,96	630,18	345,78	47,64	113,18	1455,74	2580	78,95%
15	5	LI	304	229,25	260,58	136,83	446,64	287,37	1360,67	2520	78,58%
16	4	LI	220	384,42	458,92	302,8	48,04	105,1	1299,28	2460	78,37%
17	5	LI	208	286,54	140,88	131,04	325,23	418,32	1302,01	2340	77,59%
18	3	LI	811	0	531,95	148,82	540,05	0	1220,82	2760	77,45%
19	3	LI	812	483,85	436,24	226,46	392,63	211,22	1750,4	3360	77,35%
20	5	LI	314	213,05	232,26	121,2	350,44	327,01	1243,96	2400	76,21%
21	3	LI	1628	665,65	118,52	67,48	329,56	89,53	1270,74	2520	74,51%
22	5	LI	305	317,66	240,22	189,79	360,22	127,49	1235,38	2700	74,04%
23	3	LI	1624	826,13	276,91	95,54	221,5	21,23	1441,31	2640	73,12%
24	2	LI	1403	312,59	511,22	351,85	229,21	92,78	1497,65	3300	71,79%
25	4	LI	136	332,45	428,21	296,24	60,56	94,71	1212,17	2400	71,61%
26	4	LI	133	365,42	394,26	328,5	55,56	93,81	1237,55	2580	71,33%
27	5	LI	213	322,22	139,98	185,05	413,94	227,33	1288,52	2760	71,11%
28	5	LI	221	298,57	255,37	243,13	472,73	264,39	1534,19	3240	70,00%
29	4	LI	132	345,28	433,51	255,47	112,04	71,72	1218,02	2700	69,60%
30	5	LI	220	352,79	92,66	104,36	281,34	138,8	969,95	2460	69,15%
31	3	LI	1425	496,32	338,43	226,17	252,78	167,11	1480,81	3960	67,02%
32	5	LI	310	274,9	374,02	242,45	290,06	223,78	1405,21	3120	66,70%
33	4	LI	Sin Registro	307,87	199,62	216,38	114,78	74,62	913,27	2220	64,88%
34	3	LI	1725	445,87	64,09	45,1	326,45	58,78	940,29	2220	62,83%
35	4	LI	134	427,58	116,67	300,76	93,18	114,04	1052,23	2760	62,10%
36	5	LI	1623	365,64	134,73	47,79	231,93	55,8	835,89	2160	60,63%

Modelo de regresión



Datos correspondientes al proceso “de Ocupado”

Nº	Hotel	Tipo de Limpieza	Habitación	Tender camas	Limpiar muebles	Limpiar vidrios y espejos	Limpiar pisos dormitorio y baño	Limpiar cerámicos y mamparo baño	Total Tiempos Relevantes	Tiempo Total	Tiempo Crono Vs Total
10	2	OC	804	382,93	213,89	82,32	288,12	209,37	1176,63	2220	95,19%
12	2	OC	803	315,15	483,41	78,25	451,43	274,09	1602,33	3180	88,74%
1	2	OC	311	359,83	183,98	139,46	240,47	34,99	958,73	1860	87,81%
9	2	OC	805	782,72	265,34	107,82	256,82	190,12	1602,82	2880	87,00%
14	2	OC	704	394,9	256,23	84,31	330,35	164,8	1230,59	2160	85,77%
15	2	OC	409	324,59	230,25	318,67	214,28	173,75	1261,54	2340	83,26%
8	2	OC	904	252,17	425,59	77,22	404,76	236,1	1395,84	3120	83,16%
20	3	OC	1621	441,43	130,63	19,97	329,52	58,48	980,03	1800	81,07%
13	2	OC	702	213,28	222,7	74,14	236,41	100,03	846,56	1740	80,98%
26	4	OC	118	353,52	218,77	86,37	53,86	151,68	864,2	1800	80,66%
22	3	OC	1721	439,42	46,74	36,68	222,59	42,07	787,5	1320	80,46%
31	5	OC	104	175,13	101,58	66,21	195,74	154,94	693,6	1320	77,53%
16	2	OC	1901	303,91	141,33	123,82	198,33	81,94	849,33	2100	76,92%
28	4	OC	220	295,56	117,03	19,36	100,66	81,41	614,02	1200	75,92%
21	3	OC	1622	261,55	31,85	84,32	336,06	23	736,78	1500	75,57%
27	4	OC	116	430,08	113,64	0	42,92	0	586,64	960	75,25%
18	3	OC	808	297,56	147,22	121,56	260,26	168,19	994,79	1740	74,95%
7	2	OC	503	252,07	187,63	248,91	185,95	110,92	985,48	2520	74,91%
34	5	OC	104	264,06	129,63	144,15	318,12	119,21	975,17	1920	74,70%
25	4	OC	136	319,62	246,98	51,63	45,66	174,28	838,17	1800	74,59%
6	2	OC	703	275,98	188,05	192,98	296,07	138,33	1091,41	2580	74,54%
30	5	OC	103	214,63	49,21	56,81	220,62	166,43	707,7	1380	73,75%
23	4	OC	222	173,99	99,32	18,36	87,58	58,91	438,16	1080	73,45%
33	5	OC	103	378,6	238,47	196,59	292,2	183,18	1289,04	2460	73,08%
32	5	OC	103	291,83	95,08	144,65	195,86	119,43	846,85	1740	72,80%
17	3	OC	1829	684,58	196,03	144,46	412,98	208,3	1646,35	3480	72,00%
11	2	OC	1704	506,17	157,49	136,5	390,25	0	1190,41	3240	70,49%
19	5	OC	2127	310,23	124,82	63,87	314,25	209,43	1022,6	2220	69,38%
29	5	OC	153	144,09	38,2	29,44	226,55	0	438,28	900	68,20%
24	4	OC	142	345,47	233,4	34,46	1,57	163,07	777,97	1620	68,16%
5	2	OC	710	193,78	148,74	133,24	247,13	77,15	800,04	2580	66,51%
2	2	OC	310	475,07	223,8	198,71	189,91	21,59	1109,08	2640	65,82%
3	2	OC	307	285,4	198,93	120,09	227,06	22,09	853,57	2280	64,25%
4	2	OC	205	186,41	134,53	107,57	161,05	26,55	616,11	1800	63,66%

Modelo de regresión

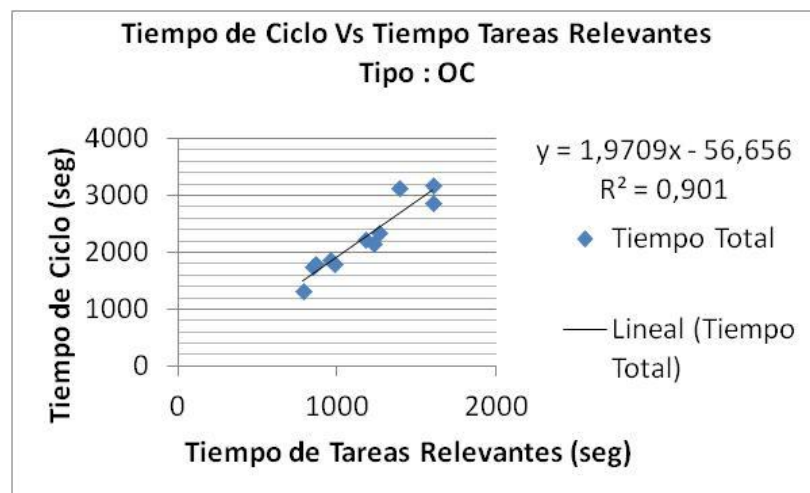


Tabla de cálculo de límites de estimación y de predicción (nivel de confianza 95%)

Tipo de proceso: De Ocupado

Total Tiempos Relevantes	Tiempo Total Observado	Tiempo Predicho	Límite Inferior de Predicción	Límite Superior de Predicción	Límite Inferior de Estimación	Límite Superior de Estimación
787,5	1320	1495,393202	984,8983346	2005,88807	1267,798299	1722,988106
846,56	1740	1611,791972	1110,884259	2112,699684	1406,601897	1816,982047
864,2	1800	1646,557876	1148,219764	2144,895988	1447,72301	1845,392742
958,73	1860	1832,862917	1345,876854	2319,848979	1664,488763	2001,23707
980,03	1800	1874,842155	1389,832843	2359,851466	1712,273822	2037,410487
1176,63	2220	2262,312492	1784,923976	2739,701008	2124,130636	2400,494347
1230,59	2160	2368,659895	1889,943717	2847,376073	2225,958776	2511,361014
1261,54	2340	2429,657895	1949,51701	2909,798781	2282,247922	2577,067868
1395,84	3120	2694,343889	2202,560368	3186,12741	2512,559781	2876,127997
1602,33	3180	3101,305994	2575,631759	3626,98023	2841,444816	3361,167173
1602,82	2880	3102,271714	2576,496238	3628,04719	2842,205797	3362,337631

Representación gráfica de los intervalos de estimación y predicción

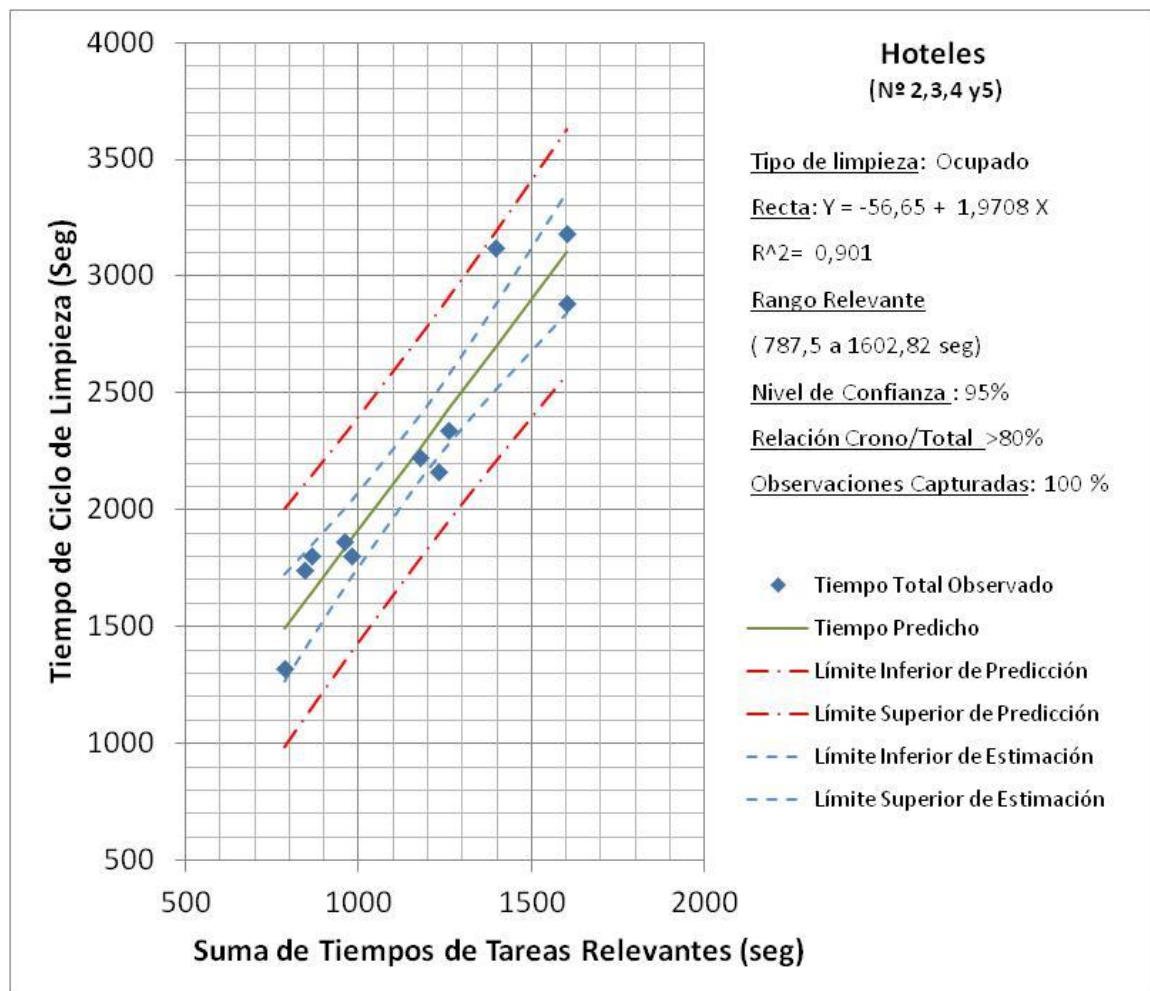
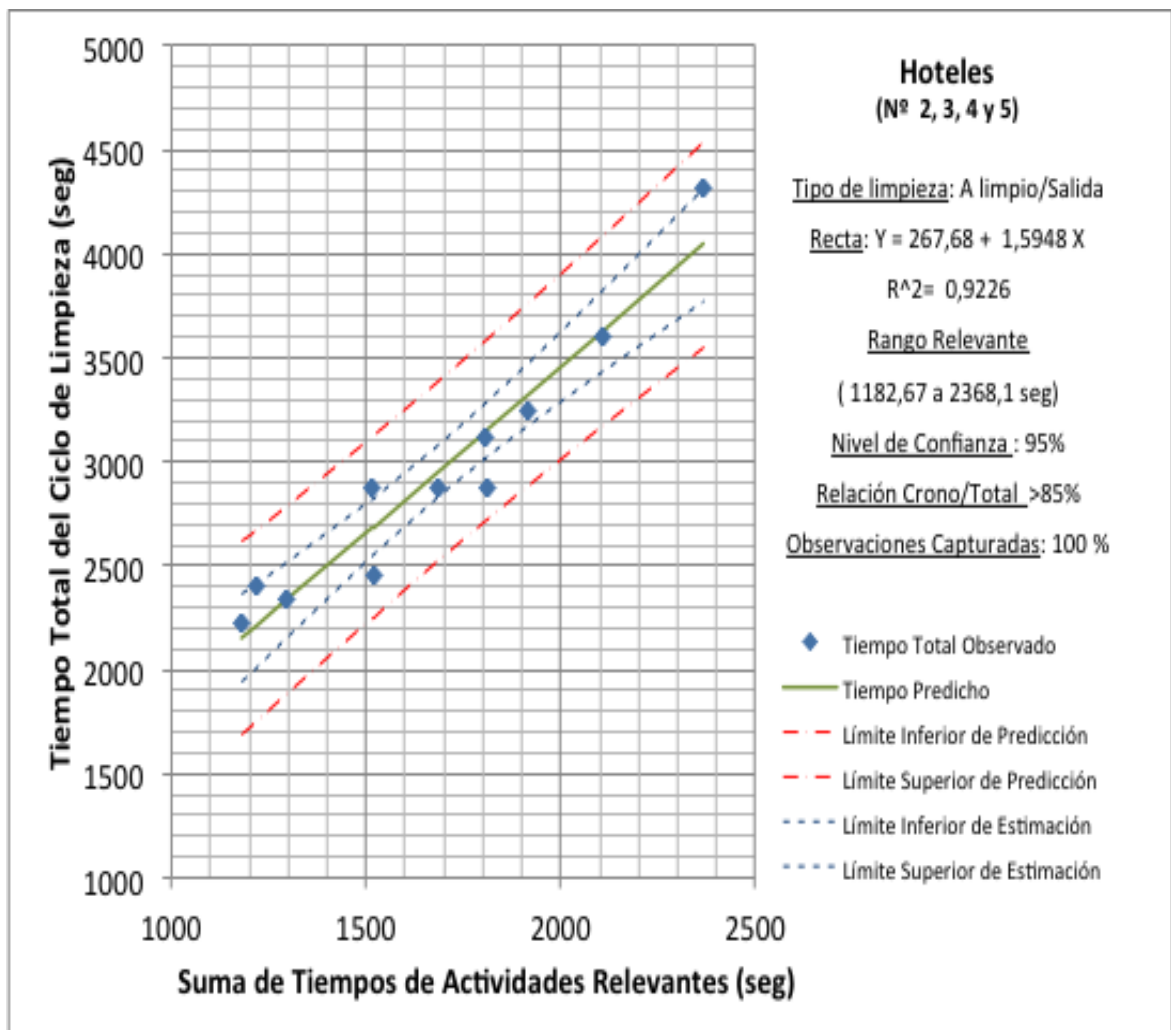


Tabla de cálculo de límites de estimación y de predicción (nivel de confianza 95%)

Tipo de Proceso: A Limpio

Total Tiempos Relevantes	Tiempo Total Observado	Tiempo Predicho	Límite Inferior de Predicción	Límite Superior de Predicción	Límite Inferior de Estimación	Límite Superior de Estimación
1182,67	2220	2154,030542	1690,012167	2618,048916	1942,045685	2366,015399
1221,25	2400	2215,559387	1756,339647	2674,779127	2014,29514	2416,823635
1296,32	2340	2335,283868	1884,399516	2786,168219	2153,841793	2516,725942
1513,47	2880	2681,602915	2246,807418	3116,398413	2544,958661	2818,24717
1518,81	2460	2690,11935	2255,561219	3124,67748	2554,232277	2826,006422
1685,42	2880	2955,83529	2524,701778	3386,968803	2831,333751	3080,336829
1806,66	3120	3149,193436	2715,661037	3582,725836	3016,623193	3281,763679
1813,92	2880	3160,771959	2726,965935	3594,577984	3027,309625	3294,234294
1914,81	3240	3321,675154	2882,575252	3760,775056	3171,897813	3471,452495
2108,97	3600	3631,328878	3174,548841	4088,108916	3435,695214	3826,962543
2368,1	4320	4044,599221	3550,60541	4538,593031	3773,205757	4315,992685

Representación gráfica de los intervalos de estimación y predicción



Anexo 5 – Cálculo de los regímenes de trabajo

Para la estimación de los tiempos de una de las tareas relevantes, partiendo de los datos dimensionales de una habitación, se recurrió a un parámetro intermedio que se denominó “régimen de trabajo”. Este régimen mide cuanto tiempo se emplea en hacer una tarea por cada unidad de superficie, en el caso de tareas de limpieza, o directamente por unidad, en el caso de tendido de cama.

El régimen de limpieza está entonces relacionado con el tipo de trabajo que requiere cada tarea, con el procedimiento utilizado para realizarlo, con la tecnología que se aplique y con la habilidad de la persona que lo está realizando.

Este régimen es una variable aleatoria que fue caracterizada por parámetros que miden su tendencia central, el promedio, y el grado de dispersión de los valores, su varianza.

Durante el desarrollo del estudio de campo se pudo comprobar que en todos los hoteles observados, de categorías 3 a 5 estrellas, los procedimientos y la tecnología utilizada al llevar a cabo las tareas operativas de limpieza son prácticamente iguales. Cuando llega el momento de ejecutar una tarea particular (ejemplo: limpiar espejos) casi la totalidad del personal de camareras de piso trabajó con la misma técnica y con utensilios y productos similares, siendo la mayor parte de las diferencias encontradas producto de la experiencia personal y de las preferencias de la persona que estaba ejecutando la tarea.

Por lo expresado en el párrafo anterior, al calcularse los regímenes de trabajo para una tarea particular, es decir el monto de tiempo por unidad de superficie, se encontraron valores similares en los diferentes hoteles que formaron parte de la muestra, a pesar de sus diferentes categorías.

En el Apéndice 1 se incorporan, a modo de ejemplo, las tablas de cálculo, los histogramas y las tablas de estadísticas descriptivas y la comparación de intervalos de confianza de la estimación de la media, para la tarea de tendido de camas. En este caso, el régimen se calcula por unidad sobre la que se realiza la tarea y no con referencia a la superficie, por lo que el tiempo de tendido de la cama será igual al régimen de trabajo.

Como puede observarse en el gráfico de comparación de los intervalos de confianza, para estimar el valor medio del tiempo de tendido de camas, podemos afirmar con un 95 % de confianza, que la media del régimen de tendido de camas es distinta para camas de 1 o de 2 plazas, siendo éste último mayor.

En el Apéndice 2 se muestran, a modo de ejemplo, las tablas de cálculo, los histogramas y las tablas de estadísticas descriptivas y la comparación de intervalos de confianza de la estimación de la media, para la tarea de limpieza de cerámicos. Aquí el régimen se calcula por metro cuadrado de superficie de cerámico a limpiar.

En este caso y como puede apreciarse en el gráfico de comparación de los intervalos de confianza para estimar el valor medio del tiempo de limpieza de cerámicos, podemos afirmar con un 95 % de confianza, que no existen diferencias estadísticamente significativas en el régimen de ejecución de esta tarea cuando se ejecuta para un proceso de limpieza “de ocupado”

o “a limpio”. Por lo dicho anteriormente, se consolidaron los datos en una única distribución de probabilidad que es válida para las limpiezas de ocupado y a limpio. Para esta nueva distribución se presenta el histograma y el resumen de estadísticas descriptiva en el mismo Apéndice 2.

Trabajando con este mismo método, se analizaron las operaciones de limpieza que se muestran en la tabla siguiente, en relación a las tareas relevantes que resultaron útiles para predecir el tiempo de ciclo y que son significativas desde el punto de vista de su contribución al riesgo de TME del puesto de trabajo.

Tarea Relevante	Operación de Limpieza
Tendido de Camas	Tendido de Cama de 1 Plaza
	Tendido de Cama de 2 Plazas
Limpieza de Muebles	Limpieza de Muebles
Limpieza de Vidrios y Espejos	Limpieza de Vidrios
	Limpieza de Espejos
Limpieza de Pisos de dormitorio y baño	Aspirar Pisos Liso
	Aspirar Piso Alfombrado
	Barrer Pisos
	Pasar Mopa
Limpiar cerámicos y mampara de baño	Limpieza de Cerámico
	Limpieza de vidrios

Tabla 3: Tabla de relación entre las tareas relevantes y las operaciones de limpieza para las que se calcularon los regímenes de limpieza.

Para cada una de las operaciones de limpieza se efectuó el análisis de las distribuciones de probabilidad de sus regímenes de trabajo en dos situaciones, limpieza “de ocupado” o “a Limpio”, cuando no hubo evidencia estadística con un nivel de confianza del 95% para rechazar la hipótesis nula de que las distribuciones eran iguales, se consolidaron los datos y se construyó una única distribución de probabilidad del régimen de trabajo. Los resultados obtenidos, permitieron construir la tabla de regímenes de trabajo que se presenta a continuación.

Régimen de Trabajo

Tarea	A Limpio		De Ocupado	
	Media	Varianza	Media	Varianza
Tender Cama de 1 Plaza	177,3586207	2802,195969	177,3586207	2802,195969
Tender Cama de 2 Plazas	320,26	20203,69913	320,26	20203,69913
Aspirar Pisos Liso	1,364993483	0,121347393	1,364993483	0,121347393
Aspirar Piso Alfombrado	11,51688616	11,26838703	6,546579744	2,499218854
Barrer Pisos	15,16046795	18,45303821	4,293242008	2,039886474
Pasar Mopa	10,86785149	4,757346861	3,812600497	1,010549248
Limpiar Muebles	218,6717949	2894,165132	91,94769992	1480,177849
Limpieza Vidrios	36,40835498	490,2581904	17,49242628	157,2421826
Limpieza Espejos	32,59423076	453,7635925	15,81165403	30,17784163
Limpiar Cerámicos	17,9333944	96,8492166	17,9333944	96,8492166

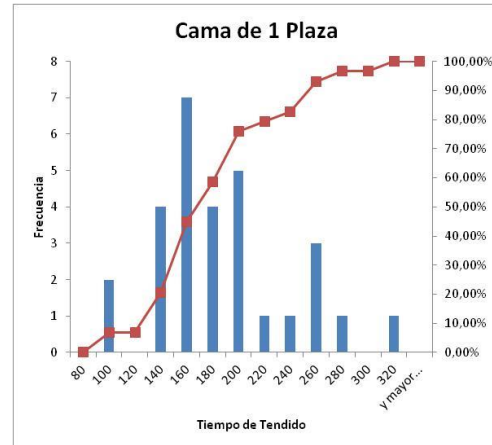
Tabla 4: Tabla de Regímenes de Limpieza. (Tiempos en seg. Y Varianza en seg²)

Anexo 5 - Apéndice 1

Distribución de régimen de trabajo para la tarea “tendido de cama”

Tipo de cama: Simple

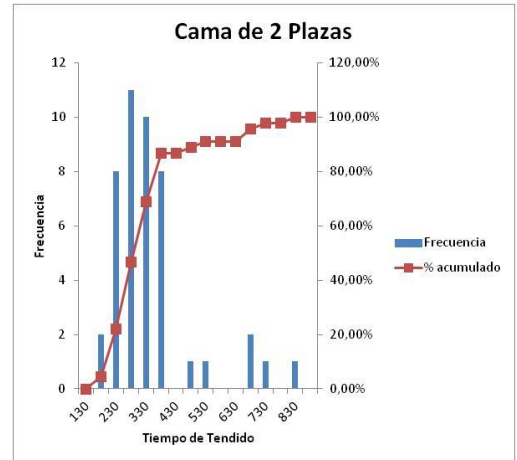
Nº	Hotel	Habitación	Tipo de Cama	Tiempo (seg)
8	2	1501	1 Plaza	308,77
11	2	311	1 Plaza	133,2
19	2	904	1 Plaza	252,17
24	2	804	1 Plaza	121,54
25	2	804	1 Plaza	127,26
30	2	704	1 Plaza	207,87
31	2	704	1 Plaza	187,03
39	3	812 Sur	1 Plaza	244,42
40	3	813 Sur	1 Plaza	239,43
53	4	222 OC	1 Plaza	83,31
54	4	222 OC	1 Plaza	90,68
55	4	133 LI	1 Plaza	186,22
56	4	133 LI	1 Plaza	179,2
58	4	220 LI	1 Plaza	185,14
59	4	220 LI	1 Plaza	199,28
63	4	116 OC	1 Plaza	278,26
64	4	116 OC	1 Plaza	151,82
65	4	220 OC	1 Plaza	157,63
66	4	220 OC	1 Plaza	137,93
68	4	134	1 Plaza	244,43
69	4	134	1 Plaza	183,15
71	5	213	1 Plaza	172
72	5	213	1 Plaza	150,22
78	5	220	1 Plaza	145,93
79	5	305	1 Plaza	156,91
80	5	305	1 Plaza	160,75
83	5	301	1 Plaza	161,71
89	5	222 LI	1 Plaza	150,25
90	5	222 LI	1 Plaza	146,89



Régimen de Tendido de Cama	
Media	177,358621
Error típico	9,8299261
Mediana	161,71
Moda	#N/A
Desviación estándar	52,9357721
Varianza de la muestra	2802,19597
Curtosis	0,31535246
Coefficiente de asimetría	0,65377748
Rango	225,46
Mínimo	83,31
Máximo	308,77
Suma	5143,4
Cuenta	29
Nivel de confianza(95,0%)	20,1356906

Tipo de cama: 2 Plazas

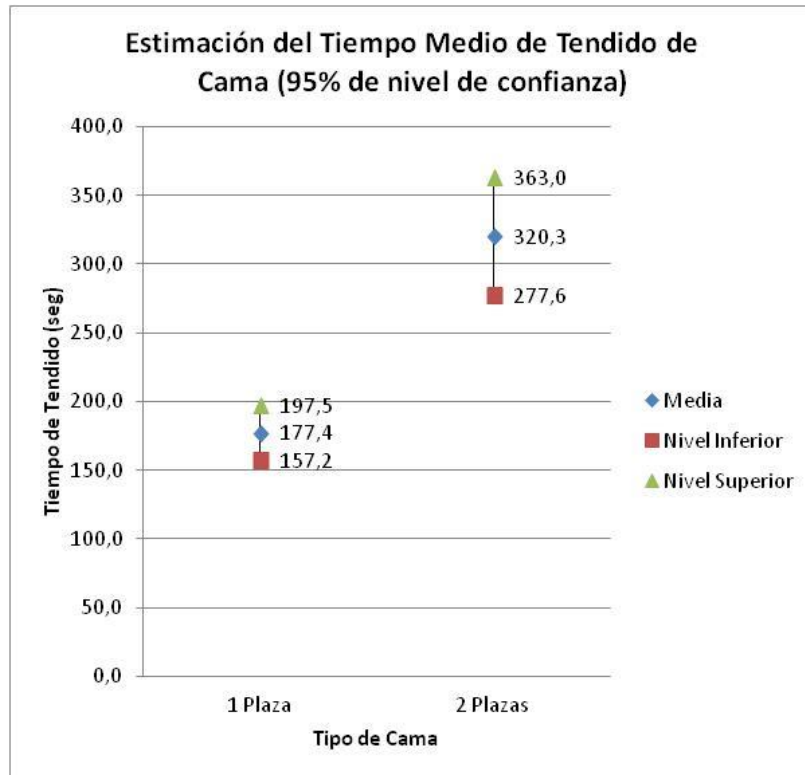
Nº	Hotel	Habitación	Tipo de Cama	Tiempo (seg)
1	2	1205	2 Plazas	183,25
2	2	1405	2 Plazas	264,28
3	2	1403	2 Plazas	312,59
4	2	1603	2 Plazas	336,4
5	2	708	2 Plazas	254,58
6	2	709	2 Plazas	248,32
7	2	307	2 Plazas	377,9
9	2	1402	2 Plazas	321,27
12	2	310	2 Plazas	208,13
13	2	310	2 Plazas	266,94
14	2	307	2 Plazas	285,4
15	2	205	2 Plazas	186,41
16	2	710	2 Plazas	193,78
21	2	805	2 Plazas	235,45
22	2	805	2 Plazas	269,7
23	2	804	2 Plazas	134,13
26	2	1704	2 Plazas	261,1
27	2	1704	2 Plazas	245,07
29	2	702	2 Plazas	213,28
32	2	409	2 Plazas	324,59
33	2	1901	2 Plazas	303,91
36	3	1831	2 Plazas	644,99
38	3	802	2 Plazas	443,9
41	3	1425	2 Plazas	496,32
42	3	1628	2 Plazas	665,65
43	3	1623	2 Plazas	365,64
44	3	1624	2 Plazas	826,13
46	3	1829	2 Plazas	684,58
50	3	1622	2 Plazas	261,55
52	4	322	2 Plazas	318,96
57	4	136	2 Plazas	332,45
60	4	142	2 Plazas	345,47
61	4	136	2 Plazas	319,62
62	4	118	2 Plazas	353,52
67	4	132	2 Plazas	345,28
70	4	NN	2 Plazas	307,87
72	5	153	2 Plazas	144,09
75	5	208	2 Plazas	286,54
76	5	220	2 Plazas	206,86
78	5	304	2 Plazas	229,25
79	5	301	2 Plazas	273,16
81	5	221	2 Plazas	298,57
82	5	310	2 Plazas	274,9
86	5	321	2 Plazas	346,87
87	5	314	2 Plazas	213,05



Régimen de Tendido de Cama (2 Plazas)

Media	320,26
Error típico	21,18893796
Mediana	286,54
Moda	#N/A
Desviación estándar	142,1397169
Varianza de la muestra	20203,69913
Curtosis	4,034012931
Coficiente de asimetría	1,930926155
Rango	692
Mínimo	134,13
Máximo	826,13
Suma	14411,7
Cuenta	45
Nivel de confianza(95,0%)	42,70349791

Comparación de los intervalos de confianza para la tarea de “tendido de cama”

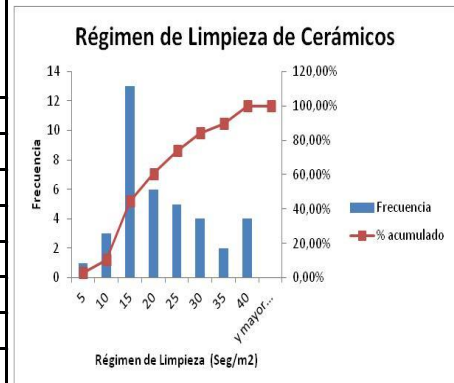


Anexo 5 - Apéndice 2

Distribución de régimen de trabajo para “limpieza de cerámicos”

Tipo de limpieza: “A limpio”

Hotel	Hab	Tipo Limpieza	Sup Cerámico (m2)	Tiempo (seg)	Tiempo de Limpieza por m2 (seg/m^2)
3	1223	LI	6,05	85,15	14,0743802
3	1229	LI	8,38	75,61	9,02267303
3	1831	LI	9,16	142,98	15,6091703
3	814	LI	6,07	223,62	36,8401977
3	802	LI	11,81	266,59	22,573243
3	812	LI	11,81	211,22	17,8848434
3	1425	LI	5,72	167,11	29,215035
3	1628	LI	5,91	89,53	15,1489002
3	1623	LI	6,05	55,8	9,2231405
3	1624	LI	9,04	21,23	2,34845133
3	1725	LI	5,72	58,78	10,2762238
2	708	LI	7	101,79	14,5414286
2	709	LI	7	130,03	18,5757143
2	1405	LI	7	76,47	10,9242857
2	1403	LI	7	92,78	13,2542857
2	307	LI	7	240,22	34,3171429
2	1501	LI	7	260,15	37,1642857
2	1402	LI	7	82,52	11,7885714
2	1205	LI	7	109,55	15,65
2	1603	LI	7	104,52	14,9314286
5	213	LI	6,3	227,33	36,084127
5	208	LI	6,3	176,85	28,0714286
5	220	LI	6,3	138,8	22,031746
5	305	LI	6,3	127,49	20,2365079
5	304	LI	6,3	71,47	11,3444444
5	301	LI	6,3	130,17	20,6619048
5	221	LI	6,3	207,04	32,8634921
5	310	LI	6,3	153,47	24,3603175
5	222	LI	6,3	177,54	28,1809524
5	321	LI	6,3	242,75	38,531746
5	314	LI	6,3	161,95	25,7063492
4	322	LI	5,28	69,97	13,2518939
4	133	LI	6,2	44,48	7,17419355
4	136	LI	6,2	65,66	10,5903226
4	220	LI	5,28	70,19	13,2935606
4	132	LI	6,2	71,72	11,5677419
4	134	LI	6,2	114,04	18,3935484
4	127	LI	5,28	74,62	14,1325758

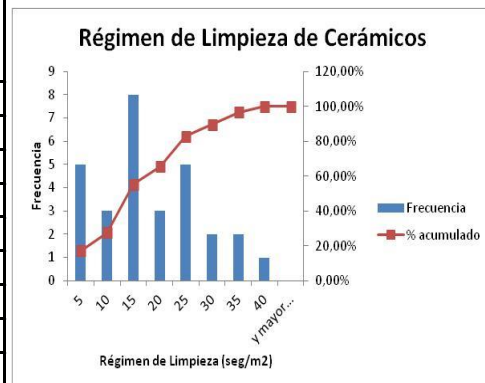


Régimen de Limpieza de Cerámicos (seg/m2)

Media	19,20632247
Error típico	1,539001853
Mediana	15,62958515
Moda	#N/A
Desviación estándar	9,487044574
Varianza de la muestra	90,00401475
Curtosis	-0,554294458
Coefficiente de asimetría	0,638721462
Rango	36,1832947
Mínimo	2,348451327
Máximo	38,53174603
Suma	729,8402538
Cuenta	38
Nivel de confianza(95,0%)	3,118313931

Tipo de limpieza: “De Ocupado”

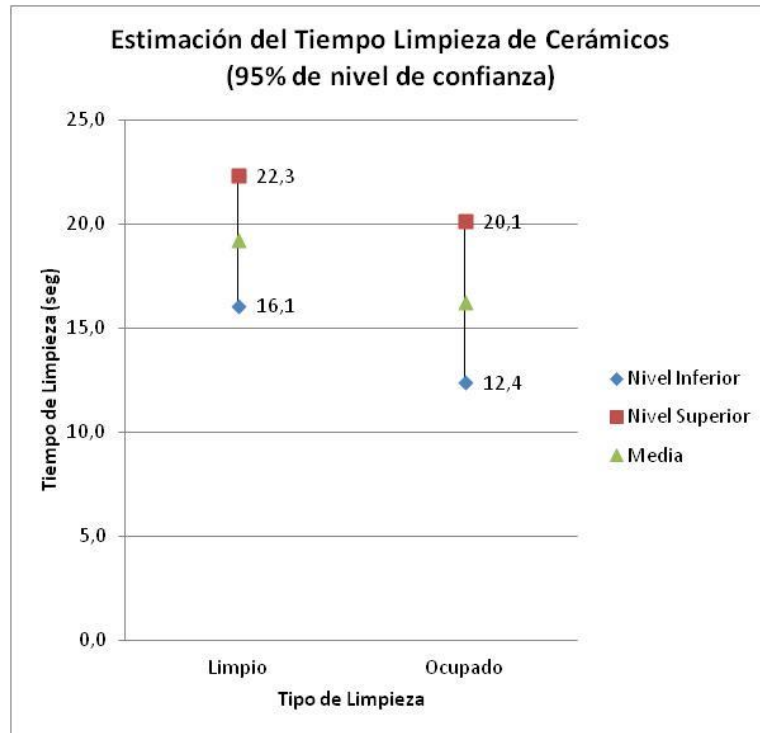
Hotel	Hab	Tipo Limpieza	Sup Cerámico (m2)	Tiempo (seg)	Tiempo de Limpieza por m2 (seg/m^2)
3	1829	OC	8,38	208,3	24,8568019
3	808	OC	11,81	168,19	14,2413209
3	2127	OC	5,63	209,43	37,1989343
3	1621	OC	10,51	58,48	5,56422455
3	1622	OC	12,65	23	1,81818182
3	1721	OC	10,51	42,07	4,00285442
2	311	OC	7	34,99	4,99857143
2	310	OC	7	21,59	3,08428571
2	702	OC	7	100,03	14,29
2	704	OC	7	164,8	23,5428571
2	805	OC	7	190,12	27,16
2	804	OC	7	209,37	29,91
2	904	OC	7	236,1	33,7285714
2	205	OC	7	26,55	3,79285714
2	409	OC	7	173,75	24,8214286
2	1901	OC	7	81,94	11,7057143
2	710	OC	7	77,15	11,0214286
2	703	OC	7	138,33	19,7614286
2	503	OC	7	110,92	15,8457143
5	102	OC	6,3	51,36	8,15238095
5	104	OC	6,3	35,09	5,56984127
5	103	OC	6,3	70,54	11,1968254
5	103	OC	6,3	154,58	24,5365079
5	104	OC	6,3	91,21	14,4777778
4	222	OC	5,28	58,91	11,157197
4	142	OC	3,44	114,56	33,3023256
4	136	OC	6,2	123,23	19,8758065
4	118	OC	5,28	115,05	21,7897727
4	220	OC	5,28	54,35	10,2935606



Régimen de Limpieza de Cerámicos (seg/m2)

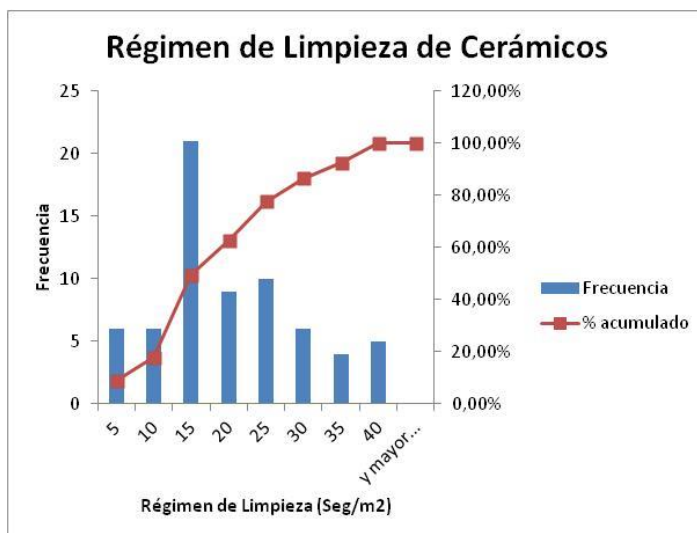
Media	16,26541968
Error típico	1,896212376
Mediana	14,29
Moda	#N/A
Desviación estándar	10,21141615
Varianza de la muestra	104,2730199
Curtosis	-0,872833631
Coefficiente de asimetría	0,414559326
Rango	35,38075246
Mínimo	1,818181818
Máximo	37,19893428
Suma	471,6971707
Cuenta	29
Nivel de confianza(95,0%)	3,884214922

Comparación de los intervalos de confianza para la tarea “limpieza de cerámicos”



Distribución de régimen de trabajo para “limpieza de cerámicos”

Tipo de limpieza: “A limpio y de Ocupado”



Régimen de Limpieza de Cerámicos (seg/m2)	
Media	17,9333944
Error típico	1,202293931
Mediana	15,14890017
Moda	#N/A
Desviación estándar	9,841199958
Varianza de la muestra	96,8492166
Curtosis	-0,664601777
Coficiente de asimetría	0,469879431
Rango	36,71356421
Mínimo	1,818181818
Máximo	38,53174603
Suma	1201,537424
Cuenta	67
Nivel de confianza(95,0%)	2,400457256

Anexo 6 - Cálculo del tiempo de ciclo de limpieza

Para llevar a cabo la prueba de validación del modelo se utilizaron los datos de tiempos de ciclo obtenidos en el Hotel N° 1 y, como ya se ha explicado, no se utilizaron en el desarrollo del modelo.

El desarrollo de la prueba de validación implicó:

1. Tomar los datos dimensionales de un tipo de habitación y calcular, utilizando la tabla de regímenes de trabajo, el tiempo de ciclo estimado para las habitaciones de ese tipo.
2. Contrastar el resultado obtenido con los valores de tiempo de ciclo que se habían obtenido para ese hotel en el estudio de campo.

Cálculo del Tiempo del Ciclo de Limpieza Mediante el Modelo

Utilizando las dimensiones que se presentan en el Apéndice 1, para el layout de la habitación tipo seleccionada se construyó la tabla que sigue para el cálculo del tiempo de ciclo.

Cálculo de Tiempos de Actividades Relevantes

Condición: Limpieza de Ocupado

Hotel: 1

Habitación: Tipo A

Tipo de Limpieza: Ocupado

Tarea	Datos de la Habitación		Régimen de Limpieza (seg/m2)		Tiempo (seg)	
	Cantidad (1)	Superficie en m2 (2)	Media (3)	Varianza (4)	Media (5)	VAR (6)
Tender cama SGL	1		177,3586207	2802,195969	177,3586207	2802,195969
Tender cama SGL	1		177,3586207	2802,195969	177,3586207	2802,195969
Tender cama DBL			320,26	20203,69913	0	0
Apirar Pisos Liso			1,364993483	0,121347393	0	0
Aspirar Piso Alfombrado			6,546579744	2,499218854	0	0
Barrer Pisos		19,65	4,293242008	2,039886474	84,36220545	787,6460649
Pasar Mopa		19,65	3,812600497	1,010549248	74,91759977	390,1958021
Limpiar Muebles		0,88	91,94769992	1480,177849	80,91397593	1146,249726
Limpieza Vidrios		0	17,49242628	157,2421826	0	0
Limpieza Espejos		1,16	15,81165403	30,17784163	18,34151867	40,6073037
Limpiar Cerámicos		4,624	17,9333944	96,8492166	82,92401568	2070,769516
Total					696,1765569	10039,86035

Probabilidad	0,95
Zeta	1,644853627
Tiempo de Actividades Relevantes	860,9894158 Seg

14,35 Minutos

Detalle de la tabla

Columnas (1) y (2): Las cantidades o dimensiones se obtienen de los datos de la habitación, ver Apéndice 1.

Columnas (3) y (4): La media y la varianza para cada tipo de operación de limpieza se obtienen en la tabla de regímenes de trabajo (Ver Anexo 5).

Columna (5): EL valor medio del tiempo que demandará una operación se obtiene multiplicando la dimensión propia de la operación de limpieza (columna 1 o 2) por la media del régimen (columna 3).

Columna (6): EL valor de la varianza del tiempo de ejecución de una operación se obtiene multiplicando la dimensión propia de la operación de limpieza (columna 1 o 2), elevado al cuadrado, por la varianza del régimen (columna 4).

Las sumas de las columnas (5) y (6) deben interpretarse como la media y la varianza de la suma de los tiempos de ejecución de todas las operaciones que forman el grupo de tareas relevantes, es decir son la media y la varianza esperada, para todo este grupo de tareas.

Asumiendo que los tiempos de las operaciones de limpieza son independientes entre sí, la distribución de probabilidad puede asumirse como normal y calcularse el valor del tiempo de actividades relevantes con una probabilidad del 95%. Para ello debe obtenerse el valor Z es decir el número de desviaciones estándares que deben sumarse al valor medio para obtener un valor del tiempo de actividades relevantes, tal que los valores que se obtengan en ejecuciones reales de este grupo de tareas, en el 95% de los casos sea de ese valor o inferior a él.

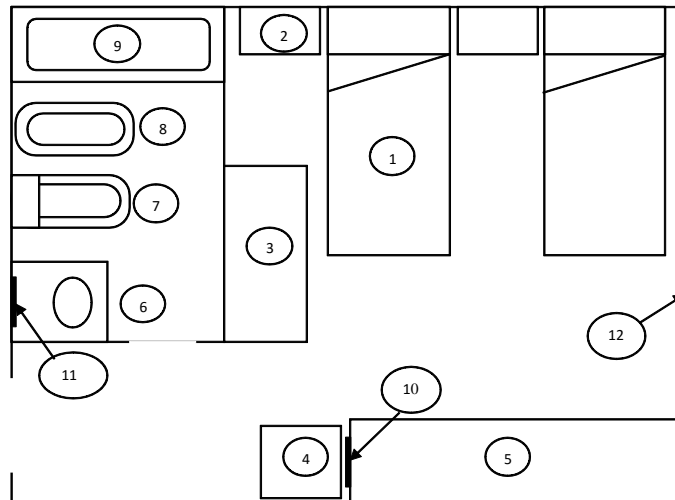
De acuerdo con lo descrito en el párrafo anterior, el tiempo de actividades relevantes (última línea de la tabla) se obtiene sumando al promedio del tiempo de ciclo el producto de Z por la raíz cuadrada de la varianza de las actividades relevantes.

Con este método se obtuvo un resultado de 860,98 segundos. Esto nos permite afirmar que con un 95% de confianza que las camareras tardarán un tiempo igual o inferior a éste para desarrollar el grupo de actividades relevantes.

Anexo 6 - Apéndice 1

Datos Dimensionales

Diemnsiones Habitación Tipo A



Dimensiones Ambientes

Elemento	Designación	Cantidad	Ancho	Largo	Superficie Unitaria	Superficie Total
A	Dormitorio	1	4,5	3,15	14,175	14,175
B	Pasillo	1	0,9	1,47	1,323	1,323
C	Baño	1	1,47	2,83	4,1601	4,1601
Total						19,6581

Diemnsiones de Muebles y Artefactos

Elemento	Designación	Cantidad	Ancho	Largo	Superficie Unitaria	Superficie Total
1	Cama	2	0,9	1,8	1,62	3,24
2	Mesa de Luz	2	0,5	0,4	0,2	0,4
3	Escritorio	1	0,4	1,2	0,48	0,48
4	Apoyo Valija	1	0,42	0,52	0,2184	0,2184
5	Placard	1	0,63	1,88	1,1844	1,1844
6	Vanitory	1	0,6	0,55	0,33	0,33
7	Inodoro	1	0,35	0,66	0,231	0,231
8	Videt	1	0,35	0,66	0,231	0,231
9	Bañera	1	0,69	1,36	0,9384	0,9384
Total						7,2532

Dimensiones Espejos

Elemento	Designación	Cantidad	Ancho	Alto	Superficie Unitaria	Superficie Total
10	Espejo Dorm	1	0,53	1,25	0,6625	0,6625
11	Espejo Baño	1	0,5	1	0,5	0,5
Total						1,1625

Dimensiones Ventanas

Elemento	Designación	Cantidad	Ancho	Alto	Superficie Unitaria	Superficie Total
1e	Ventana	1	2	1	2	2
Total						2